

Mètodes per a l'estudi transdisciplinari del paisatge d'àrees de muntanya

Jordi Nadal
Albert Pèlach
Joan Manuel Soriano
David Molina
Raquel Cunill
Marie Claude Bal

Universitat Autònoma de Barcelona. Departament de Geografia.
Grup de Recerca en Àrees de Muntanya i Paisatge (GRAMP)
08193 Bellaterra (Barcelona). Spain
jordi.nadal@uab.cat

Data de recepció: març de 2009
Data d'acceptació definitiva: abril de 2009

Resum

L'interès creixent per l'estudi del paisatge i de la seva dinàmica pretèrita i present dona lloc a la utilització d'un gran nombre de metodologies que requereixen una aproximació transdisciplinària a partir de mètodes i de tècniques molt diferents. La proposta que es presenta aquí consisteix a interpretar el funcionament de l'espai geogràfic (entès com un sistema complex) mitjançant l'ús complementari de diversos tipus de fonts d'informació (paleobotàniques, documentals i edàfiques). El resultat és un paisatge condicionat per la dinàmica dels elements que en formen part, dels quals l'acció humana és el factor decisiu.

Paraules clau: paisatge, metodologies, fonts instrumentals, fonts documentals, acció humana.

Resumen. *Métodos para el estudio transdisciplinario de paisajes en áreas de montaña*

El creciente interés por el estudio del paisaje y de su dinámica pretérita y presente está dando lugar a la utilización de un gran número de metodologías que requieren una aproximación transdisciplinaria a partir de métodos y de técnicas muy distintas. La propuesta metodológica que se presenta consiste en interpretar el funcionamiento del espacio geográfico (entendido como un sistema complejo) mediante el uso complementario de diversos tipos de fuentes de información (paleobotánicas, documentales y edáficas). El resultado es un paisaje condicionado por la dinámica de los elementos que forman parte de él, de los cuales la acción humana es el factor decisivo.

Palabras clave: paisaje, metodologías, fuentes instrumentales, fuentes documentales, acción humana.

Résumé. *Méthodes pour l'étude transdisciplinaire du paysage des aires de montagne*

L'intérêt croissant pour l'étude du paysage et de sa dynamique ancienne et actuelle donne lieu à l'utilisation d'un grand nombre de méthodologies qui requièrent une approche transdisciplinaire à partir de méthodes et techniques très différentes. La proposition présentée

ici consiste à interpréter le fonctionnement de l'espace géographique (entendu comme un système complexe) en utilisant différents types de sources d'informations (paléobotaniques, documentaires et pédologiques). Le résultat est un paysage conditionné par la dynamique des éléments qui lui sont propres, dont l'action humaine en est le facteur décisif.

Mots clé: paysage, méthodologies, ressources instrumentelles, ressources des documents, action humaine.

Abstract. *Methods for transdisciplinary studies of landscapes in mountain areas*

The growing interest raised by landscape studies and its past and present dynamics is generating a large number of methods which require a trans-disciplinary approach from very different scientific angles. The method proposed in this paper is based on interpreting the way of geographic spaces (understood as a complex system) works through the use of several, complementing sources of information (paleo-botanical, archival and edaphic). The result is a landscape conditioned by the dynamics of the different elements intervening, of which human action appears to be the decisive factor.

Key words: landscape, methodologies, instrumental resources, documental resurces, human action.

Sumari

Introducció	Conclusions: la indispensable transdisciplinarietat de l'estudi del paisatge
Els contextes de la recerca	Bibliografia
Les fonts de la recerca en relació amb les variables analitzades	

Introducció

En l'actualitat, el paisatge és una eina que s'utilitza per a la gestió i la planificació de l'espai geogràfic (Zoido i Venegas, 2002; Mata i Tarroja, 2006; Busquets i Cortina, 2009). Per assolir aquesta finalitat, però, cal conèixer la història de la intervenció antròpica sobre el territori, constatar la magnitud de la pertorbació que ha provocat sobre el medi natural, establir les reaccions d'aquest medi degudes a l'acció humana i establir també la resposta del medi a l'abandonament d'aquesta acció (Esteban i altres, 2003; Garrabou i Naredo, 2008).

De forma general, aquest article proposa metodologies d'anàlisi que expliquin per què el paisatge actual de les zones de muntanya presenta una configuració determinada, per la qual cosa cal determinar quins són els elements que componen el paisatge, comprendre quins són els factors que hi intervenen i mitjançant quins processos l'han *construït* (Berry, 1976; Fielding, 1986; Champion, 1989; Williams i Jobs, 1990; Johnson i Rasker, 1995; Elbersen, 2001; Lasanta i Vicente-Serrano, 2007; Prados, 2009). I, en segon lloc, planteja establir quines són les dinàmiques temporals que s'hi han produït anterior-

ment al llarg del temps per poder fer propostes de futur, per la qual cosa cal determinar la naturalesa del canvi dels elements del paisatge al llarg del temps, comprendre la intensitat diferent dels factors que hi intervenen i la velocitat dels processos que l'han construït (Thinon, 1992; Walker i altres, 1999; Pitte, 2001; Tello, 2006; Lasanta i Laguna, 2007).

Per dur-ho a terme, primer es determina l'evolució del paisatge en diferents territoris montans a partir de tres variables: la vegetació, en tant que element evident del paisatge (Pèlachs i altres, 2007); el sòl, que té un paper indicador de la dinàmica no visible dels canvis (Nadal i altres, 2009), i la dinàmica socioeconòmica recent, que constitueix el darrer factor (en un sentit cronològic) d'aquesta transformació i el d'efectes més immediats (Tulla i altres, 2003; Vera, 2007; Tulla, en premsa). En segon lloc, es planteja crear un model d'evolució del paisatge mitjançant la realització d'una diagnosi del paisatge actual a partir de la seva història, la qual cosa ha de permetre comprendre'n la transformació futura i, en definitiva, elaborar propostes adreçades a la planificació i a l'ordenació dels territoris de muntanya (Barrachina i Tulla, 2008; Guirado i Tulla, 2008; Pèlachs i altres, 2009).

Els contextes de la recerca

Amb la finalitat d'assolir els diversos objectius plantejats, la recerca concreta s'estructura, d'una banda, al voltant d'uns àmbits territorials concrets que són representatius de diferents zones de muntanya i, d'una altra banda, dins d'un marc temporal variable, condicionat per les fonts d'informació utilitzades (Matamala i altres, 2005).

El context territorial

Les característiques ambientals de les àrees de muntanya fan que sigui un territori particularment adequat per a l'estudi de la dinàmica del paisatge al llarg del temps (Thornes, 1995; Becker i Bugmann, 2001; Meybeck i altres, 2001; Boada i Peñuelas, 2003), ja que es tracta d'un espai complex, amb una variabilitat interna extraordinària resultat de la seva pròpia configuració: estructura i relleu incorporen un mosaic especialment divers en funció de l'orientació (vessants de solana i d'obaga), de l'altitud (estatge vertical), del pendent (en uns llocs quasi vertical, sovint molt acusat —la qual cosa obliga a modificar-lo per permetre-hi certes activitats— i de vegades absolutament inexistent) i de la litologia (sempre heterogènia, amb alternança de materials diferents que, al seu torn, influeixen en les característiques químiques del mantell edàfic (Messerli i Ives, 1997). També, i com a conseqüència de tot això, perquè és un territori inestable (la gravetat és un factor clau en els processos que hi tenen lloc), la qual cosa el fa singularment sensible als canvis que s'han produït al llarg del temps, ja sigui per causes *naturals* (canvis climàtics, per exemple), ja sigui per causes *antropològiques* (diferents graus de pertorbació sobre el medi segons la intensitat d'ús) (Margalef, 1991; Proctor, 1998; Boada i Saurí, 2002).

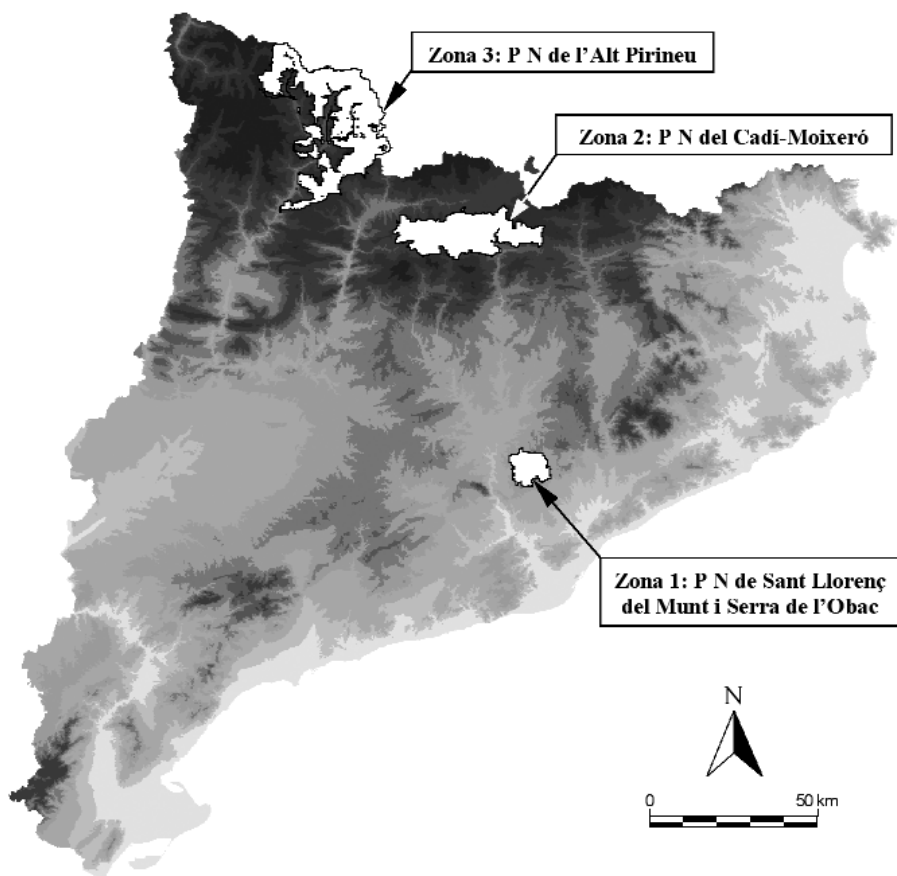


Figura 1. Localització de les zones d'estudi.
Font: elaboració pròpia.

Els tres *escenaris* escollits (figura 1) corresponen a la muntanya baixa i mitjana mediterrània, representada pel Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i Serra de l'Obac, dins de la serralada prelitoral (zona 1); a la mitjana i alta muntanya, representada pel Parc Natural de les Serres del Cadí i Moixeró, que forma part de la serralada prepirinenca (zona 2), i a la muntanya pirinenca axial, representada pel Parc Natural de l'Alt Pirineu (zona 3). Tots tres àmbits territorials tenen en comú que són parcs naturals i que mostren un elevat grau d'abandonament de les activitats primàries (conreus, espais forestals i zones ramaderes, tal com s'ha demostrat en diferents treballs (Soriano, 1994; Molina, 2000; Nadal, 2002; Pèlachs, 2005, Cunill i altres, 2009).

La comparació dels efectes sobre el medi de situacions similars en espais geogràfics diferents permet la constatació de successos comuns i té com a objectiu final la identificació i la jerarquització de tots els elements, els factors i els processos que intervenen en general en la construcció del paisatge, si més no en el de les àrees de muntanya.

El context temporal i les fonts utilitzades

No hi ha cap dubte que, per assolir l'objectiu de modelitzar l'evolució del paisatge amb la finalitat d'elaborar una prognosi adreçada a l'ordenació del territori, és indispensable situar el paisatge actual en un marc de referència temporal: la història de la *construcció* del paisatge és clau per comprendre'n l'estadi actual si donem per bona la definició que, de paisatge, en fa en Georges Bertrand (Bertrand i Bertrand, 2002), segons el qual el paisatge és l'estat actual d'una evolució inacabada basada en la relació entre la societat i el medi natural, evolució que és representada per la combinació dinàmica que s'estableix entre elements abiòtics, elements biòtics i elements antròpics, així com la percepció que els humans tenim d'aquesta combinació.

En aquest sentit, com més enrere en el temps ens puguem situar, més bé podrem comprendre l'estadi actual del paisatge dins d'aquesta concepció dinàmica que plantejem. Tanmateix, la magnitud de la dimensió temporal és condicionada per la font utilitzada, perquè cadascuna té una potencialitat diferent. S'ha intentat utilitzar diverses fonts disponibles i en tota la seva extensió, i el resultat és una reconstrucció de la història del paisatge mitjançant la combinació de variables que permeten omplir diferents lapsos temporals durant l'holocè i el tardiglacial, amb dos avantatges: no queden llacunes per omplir i sempre hi ha un encavallament temporal, de caràcter parcial, que serveix per validar mútuament els resultats obtinguts.

Cal tenir en compte que, com més reculem en el temps, més baixa és la resolució i a l'inrevés, de manera que, si les dades més recents permeten afinar en qüestió d'anys, les més antigues tenen una precisió de segles (Lowe i Walker, 1997). A la taula 1, hi ha representat l'abast temporal de cadascuna de les fonts utilitzades, les quals són descrites a l'apartat següent, on l'ombrejat més clar significa que tan sols ocasionalment és possible obtenir informació d'aquella magnitud temporal per a aquest tipus de font i li hem adjudicat el valor de mitja unitat (en el sentit que no sempre la podrem utilitzar), mentre que l'ombrejat fosc indica la validesa habitual de la font i li hem adjudicat el valor d'una unitat (per reflectir-ne la fiabilitat potencial). Fent la suma de fonts vàlides per cada període, es corrobora que la quantitat i la varietat de fonts d'informació és més gran com més a prop ens situem del moment actual.

El que és més important, però, és que, excepte en l'etapa més allunyada en el temps, sempre tenim el solapament de més de dues fonts, la qual cosa permet contrastar i validar els resultats respectius amb un grau altament satisfactori.

Taula 1. Abast temporal dels diferents tipus de fonts utilitzades.

Tipus de font	Abast temporal (anys)				
	10 ⁰ (actualitat)	10 ¹ (dècades)	10 ² (segles)	10 ³ (mil·lennis)	10 ⁴ (superior)
Palinologia	(0,5)	(1)	(1)	(1)	(1)
Macrocarbons	(0,5)	(1)	(1)	(1)	(1)
Pedoantracologia	(0,5)	(0,5)	(1)	(1)	
Antracologia	(0,5)	(0,5)	(1)	(1)	
Dendrocronologia	(1)	(1)	(1)		
Escrites	(1)	(1)	(1)	(0,5)	
Gràfiques	(1)	(1)	(1)		
Orals	(1)	(1)			
Fertilitat del sòl	(1)	(0,5)			
Dinàmica hidrològica del sòl	(1)	(0,5)			
Nombre de fonts potencials	(8)	(8)	(7)	(4,5)	(2)

Font: elaboració pròpia.

Les fonts de la recerca en relació amb les variables analitzades

El tipus de font és el que marca la pauta de la temporalitat en la reconstrucció paleoambiental i, a més, no totes les fonts poden ser usades per a totes les zones d'estudi, simplement perquè no n'existeixen els registres corresponents. Conceptualment, podem classificar les fonts en directes i indirectes. Les primeres ens aporten una informació de caire objectiu, però no permeten recular tant en el temps. El segon tipus de font requereix, en general, un treball de contextualització i de comparació amb dades d'altres indrets. Els resultats obtinguts cal emmarcar-los sempre en un àmbit temporal i territorial més ampli i sovint només permeten fer una reconstrucció d'esdeveniments o de situacions successives dins d'uns intervals cronològics determinats, més que no pas *fotografiar* fidelment moments concrets de la història del paisatge.

La taula 2 indica de forma resumida quines fonts s'han utilitzat. La primera variable és la vegetació, utilitzada per elaborar la reconstrucció paleogeogràfica del paisatge fins al moment actual; la segona, el sòl, que ajuda a avaluar la dinàmica temporal —no visible— dels canvis en aquest paisatge (és a dir, permet copsar —ni que sigui de forma qualitativa— la histèresi o retard en la resposta que ofereix la vegetació respecte als canvis ambientals); per fi, la tercera variable és l'estudi del medi social, que és indispensable per comprendre el seu paper en la construcció del paisatge i es considera a partir de la caracterització de les pertorbacions antròpiques sobre el medi i de la dinàmica socioeconòmica relativament recent (sobre la qual, en la mateixa línia que s'ha argumentat anteriorment pel que fa a la proximitat temporal, és possible disposar de molta més informació).

Taula 2. Fonts utilitzades en funció de la variable analitzada.

Objectius específics	Vegetació	Sòl	Medi social
Palinologia			
Macrocarbons			
Pedoantracologia			
Antracologia			
Dendrocronologia			
Documents escrits			
Documents gràfics			
Orals			
Fertilitat del sòl			
Dinàmica hidrològica			

Font: elaboració pròpia.

Fonts paleobotàniques

Per *font paleobotànica* s'entén aquella tècnica que permet reconstruir la història de la vegetació en qualsevol temps anterior al present, encara que alguns autors restringeixen el terme a l'etapa anterior al període històric (Da Lage i Métaillé, 2000). Les tècniques que utilitzarem poden ser les relacionades amb els registres pol·línics, carbons de carboneres, dendrocronologia, pedoantracologia i macrocarbons.

a) Palinologia

En el context de la recerca que aquí es presenta, l'anàlisi de pòl·lens fòssils és la tècnica que dona informació més antiga i contínua i s'ha utilitzat per determinar la presència dels diferents taxons vegetals al llarg del temps (Moore i altres, 1991; Dupré, 1992; Riera i Esteban, 1997; Reille, 1998). La utilització d'aquesta tècnica té l'avantatge que la representativitat dels diferents taxons no pot ser *manipulada* artificialment i es basa en el fet que la mà humana no intervé en cap de les diferents fases del procés, des de la producció fins a la deposició (Huntley i Birks, 1983). En el diagrama pol·línic resultant, hi surten representades les diferents perturbacions antròpiques sobre la vegetació, la qual cosa permet identificar, d'una banda, la variació de la gestió del territori per part de la societat (aparició de conreus i/o de pastures, per exemple) i, d'una altra, la plasmació d'aquests diferents usos sobre el paisatge vegetal (episodis de desforestació o de recuperació del bosc i canvis de composició específica de les

masses forestals) (González-Sampéris i altres, 2006; Riera, 2006). Els resultats obtinguts també permeten elaborar una caracterització paleoclimàtica mitjançant la identificació de certs tàxons *climoindicadors* o la constatació de la seva desaparició dins de la sèrie pol·línica (Jalut i altres, 2000).

La necessitat de diposar d'un registre sedimentari adequat limita la utilització d'aquesta font a la segona i a la tercera de les zones d'estudi, amb registres que difícilment superen els 16.000 anys i, en general, expliquen els darrers 10.000 anys (Montserrat, 1992; Pèlachs i altres, 2007).

b) Pedoantracologia

Aquesta és una disciplina força recent (Thinon, 1992; Talon i altres, 1998; Bal, 2005, 2006; GOEPP, 2007) que permet estudiar els carbons vegetals provinents del sòl. La identificació dels carbons —possible per a una dimensió superior a 0,4 mm—, juntament amb les datacions per ^{14}C , ens remet a la dinàmica de la vegetació en relació amb la història dels focs almenys al llarg de l'holocè. Els carbons són presents en tots els sòls, la qual cosa permet aplicar el mètode en tot tipus de medis. L'estudi dels carbons dels sòls (pedocarbons) aporta una informació paleobotànica a nivell local (és a dir, pròxima al lloc de mostreig). Això fa que sigui una disciplina complementària a d'altres, com ara la palinologia i els macrocarbons sedimentaris. La limitació principal de la pedoantracologia és donada per les possibles inversions de les datacions dels carbons extrets de les cales, essencialment degudes a la bioturbació i als processos erosius de vessant (Bal, 2005; Cunill, 2007; GOEPP, 2007).

c) Antracologia

L'antracologia és l'estudi de carbons vegetals recollits en un medi arqueològic o en el context d'una sedimentació natural (Chabal, 1997). En qualsevol cas, l'estructura anatòmica de la fusta, prèvia a la carbonització, s'ha d'haver conservat, la qual cosa permet la identificació botànica de l'espècie en el millor dels casos i del gènere la major part de vegades (Vernet, 1997). D'altra banda, la seva composició evidentment orgànica en permet la datació amb una certa fiabilitat, però amb una limitació clara: el que es data és el moment de formació de les cèl·lules. En funció de si la mostra correspon al centre del tronc o a l'escorça, la informació es referirà, respectivament, al moment aproximat de la tala o al moment del naixement. Possiblement això pot arribar a comportar com a màxim una incertesa d'un parell de segles, error que, unit a la relativa imprecisió inherent a la pròpia datació (realitzada amb l'isòtop ^{14}C), fa que, com més ens acostem al moment actual, menys fiable és (Stuiver i altres, 1993, 1998). És per això que, en el context temporal (quadre 1), se n'ha descartat la utilització per a les etapes actual i subactual —si més no, de forma precisa.

Aquesta tècnica es pot utilitzar en jaciments arqueològics i en restes recuperades de carboneres (Grau, 1991; Piqué, 1999; Bonhôte i altres, 2002). El carboneig ha estat una pràctica habitual a les zones de muntanya, on ha estat destinat a diverses finalitats: consum domèstic, aliment d'activitats productives o transformadores i treball a les fargues o a les ferreries. En qualsevol cas, no

hi ha dubte que el seu estudi pot aportar una interessantíssima informació sobre la utilització del bosc per part de la societat i sobre la composició específica d'aquest (Izard, 1999; Davasse, 2000; Pèlachs, Soriano, 2003; Euba, 2008). L'*antracoanàlisi* permet determinar la presència d'unes espècies vegetals determinades en un moment concret, però no es pot conèixer l'estructura completa del bosc per a aquell moment, ni pel que fa a la composició florística de l'estrat arbori ni al percentatge de recobriment que hi havia. De tota manera, l'espècie trobada ha de ser-hi present de forma significativa, altrament, no hauria tingut sentit fer-ne carbó (Dubois i altres, 1997; Ludemann, 2003; Ludemann i altres, 2004).

d) Dendrocronologia

La datació de les masses forestals permet comprovar l'estructura d'edats i determinar-ne el grau de maduresa i d'estabilitat (Gracia i altres, 2004). Entre d'altres conclusions, el seu estudi permet constatar com respon l'estrat arbori a un seguit de paràmetres físics, com ara el pendent, l'orientació, l'altitud o la fertilitat dels sòls (Gutiérrez, 1985, 1986). Però, sobretot, la dendrocronologia es mostra com una bona tècnica per conèixer el moment en què el bosc ha deixat de ser intervingut per les activitats humanes i quina n'ha estat la dinàmica de recuperació posterior. I, evidentment, el seu abast temporal comença en l'edat dels individus més vells (en el cas d'aquest estudi, dos-cents anys d'un avet) i acaba en el dia d'avui (Pèlachs, Soriano, 2003).

e) Macrocarbons sedimentaris (>150 micres)

L'anàlisi dels macrocarbons provinents d'una seqüència sedimentària permet reconstruir els episodis locals de foc amb un llarg abast temporal, de l'ordre de mil·lenis (Clark i altres, 1996; Whitlock i Millspaugh, 1996; Gavin i altres, 2003; Lynch i altres, 2004; Higuera i altres, 2005). Les concentracions de carbó obtingudes poden complementar els resultats pol·línics amb l'objectiu d'establir o descartar una relació entre els grans canvis de vegetació i els incendis. Aquest mètode, basat en un model cronològic, aporta informacions d'una gran precisió espacial sobre el territori proper a la seqüència sedimentària (Carcaillet i altres, 2001; Galop i altres, 2002; Carcaillet i altres, 2007; Bal, 2008). Tot i que l'inclouem en aquest apartat, no es pot considerar una veritable font paleobotànica, ja que la dimensió que abasta no permet identificar l'espècie vegetal.

Fonts documentals

Les llacunes temporals que deixen l'antracologia i la palinologia, que tan sols completa la dendrocronologia dins de les fonts paleobotàniques, es completa amb la informació que aporta la consulta de diversos tipus de documents. Per *document*, s'ha entès «qualsevol font de dades recuperables en el temps i en l'espai» (Panareda, Llimargas, 1989; Giménez, 2008). I això inclou tant suport de paper com magnètic, com també de caràcter públic i privat i en forma de publicació o com a document inèdit de fons d'arxiu (Marugan, 2001).

a) Documents escrits

El problema principal que presenten aquestes fonts és la manca d'exhaustivitat de la informació continguda, sobretot per les mancances en la conservació d'aquests documents i per la destrucció que han patit moltes vegades. Igualment, hi ha molts documents antics que són en mans privades i als quals és difícil o impossible tenir-hi accés per desconeixement de la seva existència o del seu valor històric i patrimonial.

La segona de les limitacions que és important d'observar és la dificultat de georeferenciar la informació obtinguda i de relacionar-la amb un espai concret i amb uns límits definits. Efectivament, sovint, els documents donen fe d'actuacions sobre el territori (un bosc, per exemple) i s'hi refereixen amb un topònim que no sempre és fàcilment localitzable. En qualsevol cas, poques vegades es pot identificar exactament on comença i on acaba aquella actuació.

Els tipus de documents de fons d'arxiu que poden aportar informació, entre altres, són: actes de plens dels ajuntaments, adquisicions, aprofitaments de béns comunals, censos i estadístiques municipals (agraris, de ramaderia i de bestiar, d'indústries —per exemple, molins—, etc.), certificacions, cessions i arrendaments, comunicats, contractacions, contribucions, convenis, correspondència, denúncies, edictes, estudis i informes, expedients, expropiacions, impostos, inspeccions, inventaris de béns, llicències, multes, ordenances municipals, plans especials, pressupostos, privilegis, qüestionaris, recursos, registres, reglaments, taxes, etc. (Pèlachs i Soriano, 2003).

Un esment especial mereix la documentació escrita que acompanya el cadastre. La informació alfanumèrica dels fulls cadastrals és una font d'informació extraordinària per conèixer amb un gran detall l'ús del territori en un moment determinat (Fidalgo i Sancho, 2004; Matamala, 2004; Sancho i Fidalgo, 2004; Montaner i altres, 2007).

b) Documents gràfics

Ens referim a tot aquell material en forma d'imatge, no textual, susceptible d'aportar informació, tant si es troba georeferenciat, o bé és georeferenciable, com si no ho és. D'una banda, les bases cartogràfiques temàtiques digitals que han intervingut en els processos d'anàlisi i superposició de capes per construir àrees homogènies, o unitats d'estudi del paisatge, de les quals s'han extret les mostres dels paràmetres analitzats. En aquest sentit, cal citar, entre les més destacades, el model digital d'elevacions en relació amb el relleu, el mapa geològic per al tipus de substrat, els mapes de vegetació per a aspectes biogeogràfics i ecològics, i els mapes climàtics, en especial: radiació, temperatura i precipitació (Ninyerola, 2001; Ninyerola i altres, 2007a, 2007b).

L'altre tipus de documents a què ens referim són: mapes antics (Burgueño, 2001), fotografies antigues de paisatges (obliqües), fotografies aèries de diferents moments, corregides i transformades en ortofotomapes o no i la part gràfica del cadastre antic, que s'ha esmentat en l'apartat anterior i que consisteix en la delimitació de les diferents parcel·les sobre una ampliació de la fotografia aèria més antiga (entre 1954 i 1958, segons la zona) (Serra, 2007; Esta-

ny i altres, 2008). Per extensió, també hem d'incloure en aquesta categoria tot el seguit de documents gràfics que es troben en suport digital, ja que —al capdavall— actualment és la manera que hem escollit de processar tota la informació. Això inclou tant la cartografia elaborada directament d'aquesta manera (per exemple: els ortofotomapes o el cadastre de 2002) com els mapes resultants de la *manipulació* de la cartografia digital de base (per exemple: els mapes hipsomètrics, d'orientacions i de pendents, tots els quals deriven del model digital del territori).

Com s'ha apuntat, tota la informació gràfica acaba sent processada digitalment i incorporada i analitzada mitjançant algun sistema d'informació geogràfica (SIG). Una de les aportacions que s'han fet ha estat la correcció geomètrica de les fotografies aèries de l'anomenat *vol americà*, que data de 1956 i és el primer que cobreix tot el territori; per tant, és el que ens aporta la informació més antiga en aquesta modalitat. Això ens ha permès convertir les fotografies aèries en ortofotomapes, la qual cosa suposa disposar d'uns documents gràfics georeferenciats dels quals han estat eliminades totes les distorsions degudes a l'obliquïtat original de la fotografia i, sobretot, a la topografia (Matala, 2003; Badia i altres, 2008).

Les fotografies obliqües, d'altra banda, ens mostren aspectes territorials i paisatgístics de fins a un segle enrere, però presenten la dificultat que és impossible sistematitzar la informació que contenen, bàsicament per dues causes: per un costat, perquè inclouen una escala variable, en funció de la distància entre el subjecte —el *fotògraf*— i l'objecte —que, en aquest cas, no és únic, sinó que és compost pels diferents plans que conformen el paisatge—; per un altre costat, perquè la imatge mai no pot abastar exhaustivament el conjunt del territori —i menys en zones de muntanya—, atès que la conca visual de l'observador és inevitablement incompleta i discontinua. Allò que es veu sempre és només un fragment del territori: en una panoràmica muntanyenca, només se'n veu un vessant, l'altre és invisible als ulls de l'observador; el relleu limita l'espai que es pot veure, tanca —limita, de fet— l'horitzó i impedeix copsar tot el que hi ha al darrere. A partir d'aquestes fonts, es treballa en dues línies: l'una consisteix simplement en la realització d'una rèplica actual de les fotografies antigues, a fi de poder-ne determinar els canvis produïts entre tots dos moments (Monrós i Comellas, 2005). L'altra rau en la sistematització de l'anàlisi de la informació continguda mitjançant la translació de la fotografia al mapa, és a dir, de la visió obliqua a l'anàlisi zenital, que, amb la correcció corresponent, en permet la georeferenciació (Serra i altres, 2008).

c) Orals

Les fonts de tipus oral s'han utilitzat per reconstruir la història, però també per poder interpretar millor la informació recollida per altres mitjans i, en tercera instància, per conèixer una mica millor el medi present: s'ha conversat amb tècnics del cadastre (els qui van participar en la confecció de l'esmentat de 1954, però també dels que l'any 2002 en van acabar la revisió, així com amb altres persones amb graus diferents de responsabilitat, com ara algun cap de

secció i el gerent de l'oficina cadastral de Lleida); amb un treballador del Servicio Nacional de Regiones Devastadas y Reparaciones que va ser a Tírvia entre 1940 i 1944; amb guardes forestals *de tota la vida*; amb pastors transhumants —autòctons i al·lòctons—; amb alcaldes i personal dels ajuntaments; etc. S'ha recaptat informació de primera mà, però també de persones que, sense ser-ne protagonistes directes, han heretat i ens han transmès la tradició històrica de generacions anteriors, per exemple, de l'ofici de carboner.

La informació recollida mitjançant entrevistes és potser la que s'ha de tractar amb més precaució, atès que la memòria sovint és parcial i poc disciplinada a l'hora d'enregistrar els esdeveniments. És evident que allò que s'explica només existeix en la ment dels informants. En aquest sentit, cal tenir en compte la tendència de la memòria a matisar els fets: de vegades, els successos es magnifiquen, altres vegades es minimitzen o, simplement, s'obliden.

Precisament és en aquest darrer tret, l'oblit —o, més ben dit, la lluita en contra seu—, on rau la gran importància de tota aquesta mena de dades: l'experiència viscuda o heretada per comunicació oral dels ascendents desapareixerà amb la mort dels seus protagonistes. En l'apartat anterior, s'ha fet esment de la toponímia, que constitueix un exemple de patrimoni cultural —amb una història ancestral— que es troba a les portes de la pèrdua definitiva. És una tasca urgent inventariar i col·locar sobre el mapa tots els noms de lloc que siguem capaços de reunir i això és un exponent paradigmàtic del que podem fer i del que s'ha d'aconseguir mitjançant les fonts orals.

En definitiva, la informació obtinguda per aquest mitjà és molt diversa i tota en conjunt pot contribuir —en major o menor mesura, de forma directa o indirecta— a entendre el perquè dels canvis del paisatge, tot i que les dades aconseguides així, cal reformular-les i materialitzar-les en forma escrita o gràfica per superar-ne el caràcter intrínsecament efímer esmentat.

Fonts edàfiques

Segons Ramon Margalef (1974), el sòl és el resultat d'un procés d'autoorganització d'una interfase, causada per la interacció prolongada entre la litosfera i la biosfera sota l'acció del clima. Altres autors (Porta i altres, 1985) el defineixen com un sistema obert amb unes entrades i unes sortides de matèria i energia, els límits del qual, però, són difícils de definir. Aquest sistema obert, de delimitació incerta i en el qual intervenen de forma interactiva la litosfera i la biosfera durant un període prou llarg de temps (podem estar parlant tranquil·lament de segles i fins de mil·lennis) és el que nosaltres hem considerat el tercer grup de fonts d'informació.

El sòl, entès com a capa edàfica, no és només un objecte que suporta físicament la vegetació, sinó que pot ser considerat un organisme que, com diu Cobertera (1993, p. 17): «neix i evoluciona a partir d'un material original inert i d'una matèria orgànica», procés en el qual desenvolupa un paper fonamental el clima i que rep el nom d'edafogènesi. Aquest procés presenta fases de joventut i de maduresa, al llarg de les quals el material original i l'orgànic es transformen.

L'edafogènesi, al seu torn, consta de diversos processos fisicoquímics que van marcant aquesta evolució vers estadis de maduresa amb enriquiment dels horitzons, o processos degeneratius ja per causes naturals, antròpiques o la combinació de totes dues. A cada moment històric, ens trobem amb una etapa concreta de canvis en el sòl, els quals s'han d'explicar a través dels diversos factors ecològics i ambientals, entre els quals cal incloure l'acció antròpica com a modificadora dels factors inicialment naturals dels sòls conreats i d'altres sòls també subjectes, directament o indirectament, a la influència d'aquesta acció antròpica.

En primera instància, és en aquest darrer sentit que nosaltres utilitzem el sòl com a font d'informació: per intentar esbrinar quina és l'empremta que la societat ha deixat en el mantell edàfic (Brown, 1991; Arnáez-Vadillo i altres, 1990).

Però, en segona instància, el sòl ens permet fer una altra aproximació a la interpretació del paisatge aprofitant la lentitud amb què es produeixen els canvis en el seu si; per exemple, la majoria dels sòls de muntanya (on es realitzen la major part de les nostres recerques), formats després de la retirada del glaç ara fa aproximadament entre 10.000 i 50.000 anys, són sòls molt *joves* i poc profunds (García-Ruiz i Lasanta, 1993; García-Ruiz i altres, 1995; Cernusca i altres, 1996).

A aquesta demora, s'hi afegeix el propi mecanisme de formació, que implica una interacció biunívoca entre el sòl i la flora que s'hi instal·la al damunt, relació que es pot resumir en la utilització, per part de les espècies vegetals del sòl, com a lloc d'on es poden extreure els nutrients i la humitat i en la transformació que experimenta el sòl en la seva fracció orgànica pel que suposa d'aportació de matèria per part de les plantes i de les restes d'origen animal que les acompanyen —ja sigui microfauna o macrofauna (Arnáez-Vadillo i altres, 1990; Bergkamp i altres, 1996). Dit d'una altra manera, algunes propietats edàfiques, com ara les relacionades amb la fracció orgànica del sòl, ens poden donar informació sobre el volum i la continuïtat en el temps de la vegetació que hi ha arrelat, per tant, ens poden informar de la història de la colonització vegetal i, alhora, la distribució actual de les espècies poden tenir relació amb alguns paràmetres edàfics (presència o absència de certs nutrients, potència del sòl, pH, etc.) (Pardini i altres, 1991; Guidi i Piussi, 1993; Kirikki, 1993).

Ara bé, tot i que l'anàlisi del sòl ens permet distingir-ne usos anteriors, el que no és possible —llevat que es tracti de registres fòssils, és a dir, paleosòls— és fer una reconstrucció històrica detallada d'aquests usos. És per això que (tal com queda reflectit en el quadre 1), d'aquesta font d'informació, en les nostres recerques, només esperem recuperar-ne el passat més immediat, la situació recent i *subrecent*. I això ho fem mitjançant l'estudi de dos paràmetres: la fertilitat del sòl i l'exportació de nutrients per part de l'aigua. Aquesta aproximació, però, ens permet incloure una altra dimensió a la modelització de la dinàmica del paisatge; es tracta de la caracterització de la histèresi, és a dir, la determinació —de moment tan sols qualitativa— de la inèrcia dels canvis (la velocitat dels processos, com dèiem a la introducció). En aquest sentit, l'estudi del mantell edàfic podria permetre incloure una columna a la taula 1 que correspondria a un abast temporal equivalent a 10^{-1} . És a dir, podem preveure

quina serà la dinàmica futura del paisatge vegetal, si més no en una escala temporal relativament reduïda (algunes dècades) (Rodríguez, Lasanta, 1992; Tappeiner i Cernusca, 1993; Vicente i altres, 2000).

a) Fertilitat del sòl

La fertilitat d'un sòl es pot definir com el potencial per subministrar elements nutrients en quantitats, formes i proporcions adients per al creixement òptim de les plantes (Porta i altres, 1985: 410). Independentment de l'alteració de la fertilitat del sòl forçada per part de l'ésser humà amb finalitats productives, també es produeix una variació d'aquesta fertilitat a mesura que canvien les espècies vegetals que s'hi instal·len (Guidi i Piussi, 1993; Pintó, 1993; Molina i altres, 2000). En les zones que hem estudiat (però es pot estendre al conjunt de les àrees de muntanya), aquesta dinàmica vegetal es manifesta com a resultat, per un costat, d'una davallada generalitzada de la pressió antròpica sobre el territori pel que fa a les activitats agrícoles i a les ramaderes i, per un altre costat, d'una intervenció molt desigual sobre les masses forestals (desigualtat relacionada amb diferents paràmetres, entre els quals cal destacar la titularitat dels boscos i la necessitat econòmica d'explotar aquest recurs per part dels habitants) (García-Ruiz i Lasanta, 1990; Brown, 1991; Cernusca i altres, 1996; Lasanta i altres, 1996).

En primer lloc, doncs, quan els camps de conreu i els prats de dall i de pastura s'abandonen, es produeix una evolució que implica l'establiment d'una successió vegetal relacionada amb el temps cronològic i, relacionada amb aquesta, es produeix una variació en la fertilitat del sòl (Soriano, 1994: 9). Aquesta variació es pot matisar en dos aspectes: per una banda, el canvi en la fertilitat pot ser afectat per diferents paràmetres físics inherents a les zones de muntanya (pendent, orientació i altitud); per una altra banda, la fertilitat presenta un quadre evolutiu lligat al temps que, en un termini prou llarg, aboca a un estadi (estabilitzat) de més fertilitat que quan l'activitat antròpica era intensa i poc curosa amb el medi (Pardini i altres, 1991; Nadal i Molina, 1997; Nadal i altres, 1997). Aquesta tendència és força estesa i les poques excepcions es troben tan sols en els pocs camps que resten cultivats i als quals no els manca adob, o en aquells espais que han experimentat dinàmiques regressives i l'erosió provoca pèrdua de sòl i de nutrients (Molina i Miró, 1996; Harden, 1996; Molina, 1998; Lasanta i altres, 2000). Des d'un punt de vista fisiognòmic, la conseqüència és la progressió generalitzada de la vegetació secundària sobre grans extensions del territori, procés que culmina, en un termini més o menys llarg —normalment, algunes dècades— en l'aforestació de la major part de l'espai montà (Molina i altres, 2000): arbredes, més que no pas boscos, amb poca rendibilitat econòmica pel que fa a l'explotació forestal. En els casos on la degradació del sòl ha estat més intensa, la recuperació de la vegetació és molt pobre i dona lloc a formacions arbustives o a paisatges erosionats (Quine i altres, 1994; Molina i Nadal, 1998; Lasanta i altres, 2001).

En segon lloc, justament de manera contraposada al que s'acaba d'apuntar, hem de parlar de la silvicultura, que presenta una situació molt més diver-

sa: forests amb rodals que són tallades a mata rasa al costat d'altres que fa literalment segles que no es toquen i, entre aquests dos extrems, tota la gamma de situacions i d'intensitats d'explotació que es vulgui imaginar (Molina i altres, 1997; Pintó, 1993). I, en relació amb la fertilitat, els boscos més densos i madurs presenten els nivells més alts, si més no pel que fa a la fertilitat química —una altra cosa és la quantitat de sòl útil disponible.

Com s'ha dit més amunt, la resposta del mantell edàfic a les diferents situacions és força indicativa de la història recent d'aquell espai; un exemple el tenim en la quantificació de la reserva de carboni: els sòls forestals que mai no han estat conreats són els que en contenen més, seguits de les pastures permanents. Els sòls dels boscos secundaris desenvolupats sobre camps abandonats fa més de cinquanta anys assoleixen només la meitat dels primaris (igual que els prats de dall) i el nivell més baix de contingut en carboni es troba en els sòls que encara es conreen (Jiménez i altres, 2004).

Aquestes dades i totes les que fan referència als diferents nutrients i paràmetres de fertilitat (matèria orgànica, fòsfor, potassi, relació entre carboni i nitrogen, etc.), juntament amb la consideració del desfasament temporal en la resposta del sòl als canvis ambientals i de la coberta vegetal, ens permeten fer una aproximació a l'evolució futura dels territoris estudiats, a fi de determinar, per exemple, quin serà el ritme d'aforestació espontània d'aquests espais, en quins indrets es produirà de forma més intensa i en quin s'hi alentirà o hi quedarà frenat, quines espècies s'hi mantindran o bé en seran substituïdes, el grau de densificació dels espais forestals, etc.

b) Dinàmica hidrològica

En un sentit similar al de la fertilitat, tractada en l'apartat anterior, podem parlar de la resposta diferent dels sòls en relació amb l'exportació de sediments i de nutrients fruit de la dinàmica hidrològica que hi té lloc (Llorens i altres, 1992). Efectivament, l'aigua és el principal vector en els processos erosius i un cop més s'ha volgut establir com, més enllà de les similituds fisiognòmiques del paisatge, existeixen unes diferències de caràcter no visible en el *comportament* del mantell edàfic que ens permetran elaborar de nou una prognosi respecte a l'evolució futura del territori (Nadal, 2002).

L'estudi de diversos paràmetres relacionats amb aquest aspecte (contingut de residu sòlid i concentració de diferents nutrients —sodi, potassi, magnesi, etc.—, així com el pH i la conductivitat elèctrica) ens forneix de nou d'informació sobre l'activitat recent sobre el territori o, més ben dit, sobre la intensitat d'aquesta activitat, sense —com s'ha dit anteriorment— poder detallar, però, la successió d'usos que s'hi han produït (Nadal i Soriano, 2003). L'anàlisi de diferents conques de drenatge de dimensions reduïdes i de caràcter força homogeni (a fi d'evitar que les heterogeneïtats internes acabin donant uns resultats globals sense cap significació) mostra com espais aparentment idèntics —una mateixa espècie forestal, un grau de cobertura similar, una estratificació vertical comparable, etc.— presenten uns nivells clarament diferents pel que fa a l'exportació de nutrients en funció del seu grau d'antropització.

És a dir: aquelles conques ocupades per vegetació secundària, fins i tot en els casos que han experimentat una aforestació espontània intensa, són afectades per un grau d'exportació de nutrients i de sediments molt superior a les conques amb presència de vegetació primària o de boscos molt ben estructurats. Per contra, en vista d'aquests resultats, aquestes conques reforestades mantenen uns nivells d'erosió molt similars a aquelles on encara es conserven activitats agràries (Nadal, 2002; Nadal i altres, 2002).

De nou, això ens permet *llegir* allò que passa *dins* del paisatge i avaluar la inèrcia en la recuperació de la vegetació en aquells indrets on s'ha establert una dinàmica recessiva pel que fa a l'activitat antròpica i progressiva referent a la recolonització vegetal, la qual cosa es configura com una eina molt interessant per realitzar una prognosi de la dinàmica territorial futura a partir de la consideració dels paràmetres ambientals.

Conclusions: la indispensable transdisciplinarietat de l'estudi del paisatge

Fins ara, moltes de les consideracions metodològiques per a l'estudi del paisatge s'han conformat a realitzar una aproximació plural i diversa des de diferents disciplines en el que necessàriament eren uns estudis de tipus pluridisciplinari. Aquest fet, tot i que era positiu, repercutia negativament en l'objecte d'estudi, ja que el paisatge s'estudiava conjuntament al final, després que cada disciplina hagués assolit un objectiu determinat. Per això, la nostra proposta, tot i que es basa en metodologies clarament diferenciades, ho fa des del benentès que hi ha un únic objectiu i, per aquest motiu, més que apostar per un treball pluridisciplinari ens decantem per la transdisciplinarietat entre diferents branques científiques, tant de l'àmbit de les ciències naturals com de les humanes. Del que es tracta és de fer una interpretació conjunta i integrada del paisatge a partir de les eines i les tècniques que ofereixen les diferents disciplines que participen del seu estudi. Per tant, més que apostar en innovació metodològica, el que s'ha fet ha estat decantar-se pel tractament holístic de la informació, la qual cosa afavoreix l'estudi del paisatge integradament i, d'aquesta manera, genera unes sinergies que enriqueixen el resultat final del nostre objecte d'estudi: el paisatge de les zones de muntanya.

Aquesta visió holística que requereix l'estudi del paisatge es torna imprescindible quan es vol treballar un espai de muntanya, atesa la complexitat estructural i de relleu que presenta, que es tradueix en vessants de característiques oposades, pendents molt diferents, estats vegetals successius i litologies alternes.

La dimensió temporal de l'estudi és condicionada per la font d'informació que s'utilitza, perquè cadascuna té una potencialitat diferent, tot i que, com més enrere en el temps ens puguem situar, més bé podrem comprendre l'estadi actual del paisatge dins la concepció dinàmica que ha de comprendre. Com s'ha vist, l'abast temporal de les diverses fonts d'estudi és molt divers, per la qual cosa caldrà decidir quines fonts s'utilitza en funció del que vulguem retrocedir en el temps, procurant que sempre en sigui més d'una.

Bibliografia

- ARNÁEZ-VADILLO, J.; LASANTA, T.; ORTIGOSA, L.; RUIZ-FLAÑO, P. (1990). «L'abandon de l'espace agricole dans la montagne subméditerranéenne en Espagne (Pyrénées centrales et Système ibérique)». *Révue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, 61(2), p. 237-253.
- BADIA, A.; CRISTÒBAL, J.; CUNILL, R.; PÈLACHS, A.; SERRA, A. (2008). «L'estudi del canvi d'usos del sòl a partir de la georeferenciació de tres fonts d'informació gràfiques dels anys cinquanta: un exemple als Pirineus de Lleida». *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, 65, p. 3-14.
- BAL, M. C. (2005). «Propositions méthodologiques pour l'étude des feux agro-sylvo-pastoraux en montagne pyrénéenne. Évaluation qualitative et quantitative des résidus d'incendies à partir des analyses pédoanthracologiques». *Anthropozoologica*, 40(1), p. 81-93.
- (2006). *Constructions et dynamiques des espaces et des terrasses agro-pastorales en zone intermédiaire des Pyrénées du Néolithique à nos jours (Cerdagne, Pays Basque et Pays de Sault). Approche archéoenvironnementale par la pédoanthracologie*. Tesi doctoral. Tolosa: Universitat de Toulouse-le-Mirail.
- (2008). «Approche géoarchéologique des terroirs montagnards par la pédoanthracologie: l'exemple de la montagne d'Enveig (Pyrénées Orientales, France)», a GALOP, D. (dir.). *Paysages et environnement. De la reconstitution du passé aux modèles prospectifs*. Besançon: Presses Universitaires de Franche-Comté, p. 141-158.
- BARRACHINA, M.; TULLA, A. F. (2008). «La conservación del patrimonio socio ambiental en la Vall Fosca (Pirineo Catalán)», a AGE (ed.). *La perspectiva geográfica ante los nuevos retos de la sociedad y el medio ambiente en el contexto ibérico*. Universitat d'Alcalá: CD-ROM.
- BECKER, A.; BUGMANN, H. (2001). «Global change and mountain regions». *IGBP Report*, 49, Estocolm.
- BERGKAMP, B.; CAMMERAALT, L. H.; MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, J. (1996). «Water movement and vegetation patterns on shrubland and an abandoned field in two desertification-threatened areas in Spain». *Earth Surface Processes and Landforms*, 21, p. 6-15.
- BERRY, B. J. L. (1976). *Urbanization and counterurbanization*. Beverly Hills: Sage Publications.
- BERTRAND, C.; BERTRAND, G. (2002). *Une géographie traversière: L'environnement à travers territoires et temporalités*. París: Arguments.
- BOADA, M.; SAURÍ, D. (2002). *El canvi global*. Barcelona: Rubes.
- BOADA, M.; PEÑUELAS, J. (2003). «A global change-induced biome shift in the Montseny mountains (NE Spain)». *Global Change Biology*, 9, p. 131-140.
- BONHÔTE, J.; DAVASSE, B.; DUBOIS, C.; IZARD, V.; MÉTAILIÉ, J. P. (2002). «Charcoal kilns and environmental history in the eastern Pyrenees (France). A methodological approach», a THIÉBAULT, S. (eds.). *Charcoal analysis. Methodological approaches. Palaeoecological results and wood uses*. Proceedings of the Second International Meeting of Anthracology. París, setembre de 2000. BAR International Series 1063 (Hadrian Books Ltd). Oxford, p. 219-228.
- BROWN, V. K. (1991). «Early successional changes after land abandonment: the need for research». *Options Méditerranéennes. Série séminaires*, 15, p. 97-101.
- BURGUEÑO, J. (2001). *Atlas de les viles, ciutats i territoris de Lleida*. Lleida: Diputació de Lleida.
- BUSQUETS, J.; CORTINA, A. (coord.) (2009). *Gestión del paisaje: Manual de protección, gestión y ordenación del paisaje*. Barcelona: Ariel.

- CARCAILLET, C.; BERGMAN, I.; DELORME, S.; HORNBERG, G.; ZACKRISSON, O. (2007). «Long-term fire frequency not linked to prehistoric occupations in northern Swedish boreal forest». *Ecology*, 88(2), p. 465-477.
- CARCAILLET, C.; BOUVIER, M.; FRÉCHETTE, B.; LAROUCHE, A. C.; RICHARD, P. J. H. (2001). «Comparison of pollen-slide and sieving methods in lacustrine charcoal analyses for local and regional fire history». *The Holocene*, 11, p. 467-476.
- CERNUSCA, A.; TAPPEINER, U.; BAHN, M. (1996). «ECOMONT Ecological effects of land use changes on European terrestrial mountain ecosystems». *Pirineos*, 147-148, p. 145-172.
- CHABAL, L. (1997). *Forêts et sociétés en Languedoc (Néolithique final, Antiquité tardive). L'antracologie, méthode et paléoécologie*. Paris: Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme. Documents d'Archéologie Française, 63.
- CHAMPION, A. (1989). *Counterurbanization. The change peace and nature of population deconcentration*. Londres: Arnold.
- CLARK, J. S.; ROYALL, P. D.; CHUMBLEY, C. (1996). «The role of fire during climate change in an eastern deciduous forest at Devil's Bathub, New York». *Ecology*, 77, p. 2148-2166.
- COBERTERA, E. (1993). *Edafología aplicada*. Madrid: Cátedra.
- CUNILL, R. (2007). *Estudi de l'evolució del límit superior del bosc mitjançant la pedoantracologia a la zona de Plaús de Boldis-Montarenyo (Pallars Sobirà)*. Memòria de recerca. Cerdanyola del Vallès: Universitat Autònoma de Barcelona.
- CUNILL, R.; PÊLACHS, A.; SORIANO, J. M. (2009). «The consequences on landscape of new land uses in the upper forest line», a PRADOS, M. J. (ed.). *Naturbanization. New identities and processes for rural-natural areas*. Londres: CRC Press Taylor & Francis Group, p. 239-251.
- DA LAGE, A.; MÉTAILLIÉ, G. (coord.) (2000). *Dictionnaire de biogéographie végétale*. Paris: CNRS Éditions.
- DAVASSE, B. (2000). *Forêts charbonnières et paysans dans les Pyrénées de l'est du moyen âge à nos jours: Une approche géographique de l'histoire de l'environnement*. Tolosa: GEODE.
- DUBOIS, C.; MÉTAILLIÉ, J. P.; IZARD, V. (1997). «Archéologie de la forêt charbonnée: questions et méthodes, illustrés par l'exemple du site de Lercoul (Ariège)», a BURNOUF, J.; BRAVARD, J. P.; CHOUQUER, G. (eds.). *La dynamique des paysages protohistoriques, antiques, médiévaux et modernes. XVIIe Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes*. Gap, Éditions APDCA-Sophia Antipolis, p. 525-540.
- DUPRÉ, M. (1992). *Palinologia. Cuadernos Técnicos de la SEG*, 5. Logronyo: Geoforma.
- ELBERSEN, B. S. (2001). *Nature on the doorstep. The relationship between protected natural areas and residential activity in the European Countryside*. Wageningen: ALTERA.
- ESTANY, G.; BADIA, A.; BOADA, M.; OTERO, I. (2008). «Integració de fonts d'informació en l'anàlisi socioecològica dels canvis en el paisatge a Matadepera (Vallès Occidental) entre 1931 i 2007». *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, 65, p. 44-54.
- ESTEBAN, A. (coord.); OLIVER, J.; CÒTS, P.; PÊLACHS, A.; MENDIZÀBAL, E.; SORIANO, J. M.; NASARRE, E.; MATAMALA, N.; NADAL, J.; MOLINA, D. (2003). *La humanización de las altas cuencas de la Garona y las Nogueras (4500 aC-1955 dC)*. Madrid: Servicio Nacional de Parques Nacionales.
- EUBA, I. (2008). *Análisis antracológico de estructuras altimontanas en el Valle de La Vansa-Sierra del Cadi (Alt Urgell) y en el Valle del Madriu (Andorra): Explotación de recur-*

- sos forestales del Neolítico a la época moderna*. Tesi doctoral. Tarragona: Institut Català d'Arqueologia Clàssica.
- FIDALGO, C.; SANCHO, I. (2004). «El catastro de rústica: fuente documental para la investigación biogeográfica». *Revista CT/Catastro*, 51, p. 131-136.
- FIELDING, A. J. (1986). «Counterurbanization», a PACCIONE, M. (ed.). *Population Geography: Progress and prospects*. Londres: Croom Helm, p. 224-256.
- GALOP, D.; VANNIERE, B.; FONTUGNE, M. (2002). *Fires and human activities since 4500 BC on the northern slope of the Pyrénées recorded in the peat bog of Cuguron (Central Pyrennes)*. Charcoal analysis, methodological approaches, palaeocological results and wood uses. S. THIEBAULT (ed.). BAR International Series, 1063, p. 43-51.
- GARCÍA-RUIZ, J. M.; LASANTA, T. (1990). «Land-use changes in Spanish Pyrenees». *Mountain Research and Development*, 10(3), p. 267-279.
- (1993). «Land-use conflicts as a result of land-use changes in the Central Spanish Pyrenees. A review». *Mountain Research and Development*, 13(3), p. 213-223.
- GARCÍA-RUIZ, J. M.; LASANTA, T.; ORTIGOSA, L.; RUIZ-FLAÑO, P.; MARTÍ, C.; GONZÁLEZ, C. (1995). «Sediment yield under different land uses in the Spanish Pyrenees». *Mountain Research and Development*, 15(3), p. 229-240.
- GARRABOU, R.; NAREDO, J. M. (eds.) (2008). *El paisaje en perspectiva histórica: Formación y transformación del paisaje en el mundo mediterráneo*. Monografías de Historia Rural, 6. Saragossa: Institución Fernando el Católico, Prensas Universitarias de Zaragoza.
- GAVIN, D. G.; BRUBAKER, L. B.; LERTZMAN, K. P. (2003). «An 1800-year record of the spatial and temporal distribution of fire from the west coast of Vancouver Island, Canada». *Canadian Journal of Forest Research*, 33, p. 573-586.
- GIMÉNEZ, P. (2008). *Las transformaciones del paisaje valenciano en el siglo XVIII. Una perspectiva geográfica*. València: Alfons el Magnànim i Diputació de València.
- GOEPP (2007). *Origine, histoire et dynamique des Hautes-Chaume massif vosgien: Déterminismes environnementaux et actions de l'homme*. PhD dissertation. Universitat Louis Pasteur.
- GONZÁLEZ-SAMPÉREZ, P.; VALERO-GARCÉS, B. L.; MORENO, A.; JALUT, G.; GARCÍA-RUIZ, J. M.; MARTÍ-BONO, C.; DELGADO-HUERTAS, A.; NAVAS, A.; OTTO, T.; DEDOUBAT, J. J. (2006). «Climate variability in the Spanish Pyrenees during the last 30,000 yr revealed by El Portalet sequence». *Quaternary Research*, 66, p. 38-52.
- GRACIA, C.; BURRIEL, J. A.; IBÁÑEZ, J. J.; MATA, T.; VAYREDA, J. (2004). *Inventari ecològic i forestal de Catalunya: Mètodes*, volum 9. Bellaterra: CREAM.
- GRAU, E. (1991). *El uso de la madera en yacimientos valencianos de la Edad de Bronce a la época Visigoda: Datos etnobotánicos y reconstrucción ecológica según la antracología*. València: Departament de Geografia i Història. Universitat de València.
- GUIDI, M.; PIUSSI, P. (1993). «Natural afforestation and landscape changes in the Eastern Prealps of Italy». *Révue de Géographie Alpine*, 3, p. 95-102.
- GUIRADO, C.; TULLA, A. F. (2008). «La estructura de los asentamientos rurales y la gestión del territorio: El Pirineo catalán», a AGE (ed.). *La perspectiva geográfica ante los nuevos retos de la sociedad y el medio ambiente en el contexto ibérico*. Universitat d'Alcalá. CD-ROM.
- GUTIÉRREZ, E. (1985). «Variability of the radius growth at 25 years old Pinus uncinata Miller ex Mirbel species in the Spain North-East Pyrenees». *Qüestió*, 9(2), p. 95-104.
- (1986). *Dendrocronología de F. sylvatica, P. uncinata, P. sylvestris en Catalunya*. Tesi doctoral. Barcelona: Departament d'Ecologia. Universitat de Barcelona.

- HARDEN, C. P. (1996). «Interrelationships between land abandonment and land degradation: a case from the Ecuadorian Andes». *Mountain Research and Development*, 16(3), p. 274-280.
- HIGUERA, P. E.; SPRUGEL, D. G.; BRUBAKER, L. B. (2005). «Reconstructing fire regimes with charcoal from small-hollow sediments: a calibration with tree-ring records of fire». *The Holocene*, 15, p. 238-251.
- HUNTLEY, B.; BIRKS, H. J. B. (1983). *An atlas of past and present pollen maps for Europe: 0-13,000 years ago*. Cambridge: Cambridge University Press.
- IZARD, V. (1999). *Les montagnes du Fer. Éco-histoire de la métallurgie et des forêts dans les Pyrénées méditerranéennes (de l'Antiquité à nos jours)*. Pour une histoire de l'environnement. Tesi doctoral. Tolosa: Département de Géographie-Aménagement, GEODE.
- JALUT, G.; ESTEBAN, A.; BONNET, L.; GAUQUELIN, T.; FONTUGNE, M. (2000). «Holocene climatic changes in the Western Mediterranean, from south-east France to south-east Spain». *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 160, p. 255-290.
- JIMÉNEZ, I.; SORIANO, J. M.; ALCANIZ, J. M. (2004). «Incidencia del cambio de uso del suelo sobre el reservorio de carbono en suelos de montaña del Pirineo Catalán». *Primer Congreso Ibérico da Ciência do Solo*. Bragança, Portugal, p. 166.
- JOHNSON, J. D.; RASKER, R. (1995). «The role of economy and quality of life values in rural business location». *Journal of Rural Studies*, 11(14), p. 405-416.
- KIRIKKI, M. (1993). «Seed bank and vegetation succession in abandoned fields in Kakali Nature Reserve, Southern Finland». *Annales Botanici Fennici*, 30, p. 139-152.
- LASANTA, T.; ARNÁEZ, J.; OSERÍN, M.; ORTIGOSA, L. (2001). «Marginal lands and erosion in terraced fields in the Mediterranean mountains. A case study in the Camero Viejo (Northwestern Iberian System, Spain)». *Mountain Research and Development*, volum 21, 1, p. 69-76.
- LASANTA, T.; ARNÁEZ-VADILLO, J.; ORTIGOSA, L.; OSERÍN, M. (1996). «Consecuencias geocológicas del abandono agrícola en Camero Viejo (Sistema Ibérico)». *Zubia*, monogràfic, 8, p. 61-85.
- LASANTA, T.; GARCÍA-RUIZ, J. M.; PÉREZ-RONTOMÉ, C.; SANCHO, C. (2000). «Runoff and sediment yield in a semi-arid environment: the effect of land management after farmland abandonment». *Catena*, 38, p. 265-278.
- LASANTA, T.; LAGUNA MARÍN-YASELI, M. (2007). «Effects of European Common Agricultural and Regional Policy on the socioeconomic development of the Central Pyrenees (Spain)». *Mountain Research and Development*, 27(2), p. 130-137.
- LASANTA, T.; VICENTE-SERRANO, S. M. (2007). «Cambios en la cubierta vegetal en el Pirineo aragonés en los últimos 50 años». *Pirineos*, 162, p. 125-154.
- LORENS, P.; LATRON, J.; GALLART, F. (1992). «Analysis of the role of agricultural abandoned terraces on the hydrology and sediment dynamics in a small mountainous basin (High Llobregat, Eastern Pyrenees)». *Pirineos*, 139, p. 27-46.
- LOWE, J. J.; WALKER, M. J. C. (1997). *Reconstructing Quaternary Environments*. Edimburg: Longman.
- LUDEMANN, T. (2003). «Large-scale reconstruction of ancient forest vegetation by anthracology a contribution from the Black Forest». *Phytocoenologia*, 33(4), p. 645-666.
- LUDEMANN, T.; MICHIELS, H. G.; NÖLKEN, W. (2004). «Spatial patterns of past wood exploitation, natural wood supply and growth conditions: indications of natural tree species distribution by anthracological studies of charcoal-burning remains». *European Journal of Forest Research*, 123, p. 283-292.
- LYNCH, J. A.; CLARK, J. S.; STOCKS, B. J. (2004). «Charcoal production, dispersal, and deposition from the Fort Providence experimental fire: interpreting fire regimes

- from charcoal records in boreal forests». *Canadian Journal of Forest Research*, 34, p. 1642-1656.
- MARGALEF, R. (1974). *Ecología*. Barcelona: Omega.
- (1991). *Teoría de los sistemas ecológicos*. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- MARUGAN, C. M. (2001). «Les fonts documentals per a l'estudi del medi natural al Pallars Sobirà», a ANIZ, M. (ed.). *La investigació al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici. Cinquenes Jornades d'Investigació*. Lleida: Dalmau, p. 421-432.
- MATA, R.; TARROJA, À. (coord.) (2006). *El paisaje y la gestión del territorio: Criterios paisajísticos en la ordenación del territorio y el urbanismo*. Barcelona: Diputació de Barcelona. Xarxa de Municipis.
- MATAMALA, N. (2003). *Els canvis en l'ús del territori de muntanya durant el segle XX i llur reflex en el paisatge*. Memòria de recerca. Bellaterra: Departament de Geografia. Universitat Autònoma de Barcelona.
- (2004). «La utilidad del catastro como fuente para estudiar la evolución del paisaje en los últimos cincuenta años: Estudio de dos municipios de la provincia de Lleida». *Revista CT/Catastro*, 52, p. 147-161.
- MATAMALA, N.; MOLINA, D.; NADAL, J.; PÈLACHS, A.; SORIANO, J. M. (2005). «Estudi de les dinàmiques del paisatge en zones de muntanya: una proposta metodològica», a RIERA, S.; JULIÀ, R. (eds.). *Una aproximació transdisciplinària a 8.000 anys d'història dels usos del sòl. Monografies 5*. Barcelona: SERP de la Universitat de Barcelona, p. 87-97.
- MESSERLI, B.; IVES, J. D. (eds.) (1997). *Mountains of the world: A global priority*. Nova York: Parthenon.
- MEYBECK, M.; GREEN, P; VÖRÖSMART, C. (2001). «A new typology for mountains and other relief classes: An application to global continental water resources and population distribution». *Mountain Research and Development*, 21, p. 34-45.
- MOLINA, D. (1998). «Processos erosius als camps abandonats del Parc Natural del Cadí-Moixeró». *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, 46, p. 71-97.
- (2000). *Conservació i degradació de sòls a les àrees de muntanya en procés d'abandonament: La fertilitat del sòl al Parc Natural del Cadí-Moixeró*. Tesi doctoral. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.
- MOLINA, D.; MIRÓ, M. de (1996). «Aplicacions dels SIG a l'estudi dels processos erosius en camps abandonats del Parc Natural del Cadí-Moixeró». *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 28, p. 41-53.
- MOLINA, D.; NADAL, J. (1998). «Procesos erosivos en campos abandonados del Parque Natural del Cadí-Moixeró (Pirineos Orientales)», a GÓMEZ, A.; SALVADOR, F.; SCHTLE, L.; GARCÍA, A. (eds.). *V Reunión Nacional de Geomorfología (Granada, 1998): Investigaciones recientes de la Geomorfología Española*. Logronyo: Servei de Gestió i Evolució del Paisatge (UB), p. 539-546.
- MOLINA, D.; NADAL, J.; SORIANO, J. M. (1997). «La transformació de l'espai agrari a Catalunya». *Medi Ambient. Tecnologia i Cultura*, 18, p. 42-49.
- MOLINA, D.; PÈLACHS, A.; SORIANO, J. M. (2000). «La reforestación espontánea de *Pinus sylvestris* en un territorio de montaña en vías de abandono. La dinámica del paisaje natural del Cadí-Moixeró (Pirineos Orientales, Barcelona)». *I Congreso de Biogeografía. Resúmenes de las comunicaciones*. Girona: Universitat de Girona i Universitat de Barcelona, p. 21.
- MONRÓS, N.; COMELLAS, L. (2005). «Anàlisi de l'evolució del paisatge a través de la fotografia. El paisatge de Viella, 1962-2002». *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, 59, p. 105-129.

- MONTANER, C.; NADAL, F.; URTEAGA, L. (coord.) (2007). *La cartografia cadastral a Espanya (segles XVIII-XX)*. Barcelona: Institut Cartogràfic de Catalunya.
- MONTSERRAT, J. M. (1992). *Evolució glacial y postglacial del clima y la vegetación en la vertiente sur del Pirineo: Estudio Palinológico*. Saragossa: Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC.
- MOORE, P. D.; WEBB, J. A.; COLLINSON, M. E. (1991). *Pollen analysis*. Londres: Blackwell.
- NADAL, J. (2002). *Evolució del paisatge de muntanya mitjana mediterrània: Variacions en la fertilitat del sòl i en l'exportació de nutrients al massís de Sant Llorenç del Munt i Serra de l'Obac (Serralada Prelitoral Catalana)*. Tesi doctoral. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.
- NADAL, J.; MOLINA, D. (1997). «Aplicación de un SIG para determinar áreas homogéneas en el estudio de los suelos del Parque Natural de Sant Llorenç (Cordillera Prelitoral Catalana)», a GÓMEZ, A.; SALVADOR, F.; SCHTLE, L.; GARCÍA, A. (eds.). *V Reunión Nacional de Geomorfología (Granada, 1998)*. *Investigaciones recientes de la Geomorfología Española*. Logronyo: Servei de Gestió i Evolució del Paisatge (UB), p. 741-744.
- NADAL, J.; MOLINA, D.; SORIANO, J. M.; PÈLACHS, A. (1997). «Definición de áreas homogéneas mediante un sistema de información geográfica (GIS)». *Actas del XVI Congreso de Geógrafos Españoles. Volumen I. El territorio y su imagen*. Màlaga: AGE i Departament de Geografia de la Universitat de Màlaga, p. 201-210.
- NADAL, J.; PÈLACHS, A.; MOLINA, D.; SORIANO, J. M. (2009). «Soil fertility evolution and landscape dynamics in a Mediterranean area: a case study in the Sant Llorenç Natural Park (Barcelona, NE Spain)». *Area RGS*, DOI: 10.1111/j.1475-4762.2008.00858.x.
- NADAL, J.; SORIANO, J. M. (2003). «Anthropogen überprägte einzugsgebiete im mitteleuropa. Verschiedene beispiele geochemischen verhaltens», a MARZOLFF, I.; RIVA, J. de la; SEEGER, M.; RIES, J. B. (coords.). *Landnutzungswandel und Landdegradation in Spanien*. Frankfurt (Alemanya) i Saragossa (Espanya): Universitat de Frankfurt i Universitat de Saragossa.
- NADAL, J.; SORIANO, J. M.; MOLINA, D. (2002). *La qualitat de l'aigua en funció de les característiques vegetals de la conca de recepció. Implicacions en la gestió del parc*. V Trobada d'Estudiosos de Sant Llorenç del Munt.
- NINYEROLA, M. (2001). *Modelització climàtica mitjançant tècniques SIG i la seva aplicació a l'anàlisi quantitativa de la distribució d'espècies vegetals a l'Espanya Peninsular*. Tesi doctoral. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.
- NINYEROLA, M.; PONS, X.; ROURE, J. M. (2007a). «Monthly precipitation mapping of the Iberian Peninsula using spatial interpolation tools implemented in a Geographic Information System». *Theoretical and Applied Climatology*, 89, p. 195-209.
- (2007b). «Objective air temperature mapping for the Iberian Peninsula using spatial interpolation and GIS». *International Journal of Climatology*, 27, p. 1231-1242.
- PANAREDA, J. M.; LLIMARGAS, J. (1989). «Fuentes para una reconstrucción histórica del paisaje (siglos XVIII y XIX)». *Notes de Geografia Física*, 18, p. 57-62.
- PARDINI, G.; ARINGHERI, R.; PLANA, F.; GALLART, F. (1991). «Soil properties relevant to land degradation in abandoned sloping fields in Aisa Valley, Central Pyrenees (Spain)». *Pirineos*, 137, p. 79-93.
- PÈLACHS, A. (2005). *Deu mil anys de geohistòria ambiental al Pirineu Central Català: Aplicació de tècniques paleogeogràfiques per a l'estudi del territori i el paisatge a la Coma de Burg i a la Vallferrera*. Tesi doctoral. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.

- PÉLACHS, A.; MENDIZÀBAL, E.; SERRA, J. M.; SORIANO, J. M.; SERRA, A. (2009). «Evaluation of protected natural reserves through GTP model. The case study of High Pyrenees Natural Park», a PRADOS, M. J. (ed.) *Naturbanization. New identities and processes for rural-natural areas*. Londres: CRC Press Taylor & Francis Group, p. 225-238.
- PÉLACHS, A.; SORIANO, J. M. (2003). «Las fuentes paleobotánicas y la historia forestal: El ejemplo de los valles de la Coma de Burg y Vallferrera (Pallars Sobirà-Lleida)». *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, 16, p. 155-160.
- PÉLACHS, A.; SORIANO, J. M.; NADAL, J.; ESTEBAN, A. (2007). «Holocene environmental history and human impact in the Pyrenees». *Contributions to Science (Barcelona)*, 3: 3, p. 423-431.
- PINTÓ, J. (1993). «La dinàmica de la vegetació a St. Llorenç del Munt». *Notes de Geografia Física*, 22, p. 25-54.
- PIQUÉ, R. (1999). *Producción y uso del combustible vegetal: una evaluación arqueológica*. Barcelona i Madrid: Universitat Autònoma de Barcelona i Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Col·lecció Treballs d'Etnoarqueologia, 3.
- PITTE, J. R. (2001). *Histoire du paysage français: De la préhistoire à nos jours*. París: Tallander.
- PORTA i altres (1985). «Sòl», a FOLCH, R. (ed.). *Història Natural dels Països Catalans*. Volum 3: *Recursos geològics i sòl*. Barcelona: Fundació Enciclopèdia Catalana, p. 273-424.
- PRADOS, M. J. (2009). *Naturbanization. New identities and processes for rural-natural areas*. Londres: CRC Press Taylor & Francis Group.
- PROCTOR, J. (1998). «The meaning of global environmental change. Rethorizing culture in Human Dimensions Research». *Global Environmental Change*, 8(3), p. 227-248.
- QUINE, T. A.; NAVAS, A.; WALLING, D. E.; MACHIN, J. (1994). «Soil erosion and redistribution on cultivated and uncultivated land near Las Bardenas in the Central Ebro river basin, Spain». *Land Degradation and Rehabilitation*, 5, p. 41-55.
- REILLE, M. (1998). *Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du Nord*. Suplement 2. Marsella: Laboratoire de botanique historique et de palynologie.
- RENART, F. (1788). *Ychonographia o mapa demostrativo de la Montaña o territorio nombrado la Ribalera, sus Lindes y Términos exclusivos. Escala de 3000 varas castellanas de Marco de Burgos*. Barcelona.
- RIERA, S. (2006). «Cambios vegetales holocenos en la región mediterránea de la península Ibérica: ensayo de síntesis». *Ecosistemas*, 2006/1.
- RIERA, S.; ESTEBAN, A. (1997). «Relations homme-milieu végétal pendant les cinq derniers millénaires dans la plaine littorale du Penedès (nord-est de la péninsule ibérique)». *Vie Milieu*, 47(1), p. 53-68.
- RODRÍGUEZ, J. A.; LASANTA, T. (1992). «Los bancales abandonados en la montaña mediterránea: una revisión bibliográfica». *Pirineos*, 139, p. 105-123.
- SANCHO-GARCÍA, I.; FIDALGO, C. (2004). «Evolución del paisaje vegetal en el siglo XX a partir del Catastro de la Propiedad Rústica (Comarca del Alberche, Madrid)». *Revista CT/Catastro*, 52.
- SERRA, A. (2007). *Anàlisi de les cobertes forestals i la seva dinàmica (1954-2003) al Parc Natural de l'Alt Pirineu: Mapa forestal de Jaime Jordán de Urriés, una eina per a l'estudi de la dinàmica i la gestió de les masses forestals*. Memòria de recerca. Bellaterra: Departament de Geografia. Universitat Autònoma de Barcelona.

- SERRA, J. M.; PÈLACHS, A.; NINYEROLA, M.; LLORENS, J.; CRISTÒBAL, J.; VERA, A. (2008). «El GTP com a mètode per al disseny d'unitats de paisatge». *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, 65, p. 155-167.
- SORIANO, J. M. (1994). *Efectes del despoblament sobre el medi físic d'un territori de muntanya (Tuixén, Parc Natural Cadí-Moixeró). Estudi de la variació de la fertilitat del sòl en camps de conreu abandonats*. Tesi doctoral. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.
- SORIANO, J. M.; AMBRÓS, S.; DOMINGO, M.; MOLINA, D.; NADAL, J. (1994). «Medi físic i poblament en un municipi de muntanya: l'abandonament de camps de conreu a Tuixén». *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, 37, p. 149-164.
- STUIVER, M.; REIMER, P. J. (1993). «Extended 14C database and revised CALIB radiocarbon calibration program». *Radiocarbon*, 35, p. 215-230.
- STUIVER, M.; REIMER, P. J.; BARD, E.; BECK, J. W.; BURR, G. S.; HUGHEN, K. A.; KROMER, B.; MCCORMAC, F.; PLICHT, J.; SPURK, M. (1998). «INTCAL98 Radiocarbon age calibration 24,000 - 0 cal BP». *Radiocarbon*, 40, p. 1041-1083.
- TALON, B.; CARCAILLET, C.; THINON, M. (1998). «Études pédoanthracologiques des variations de la limite supérieure des arbres au cours de l'holocène dans les alpes françaises». *Géographie Physique et Quaternaire*, 52(2), p. 195-208.
- TAPPEINER, U.; CERNUSCA, A. (1993). «Alpine meadows and pastures after abandonment». *Pirineos*, 141-142, p. 97-142.
- TELLO, E. (2006). «La transformación del territorio antes y después de 1950: Un lugar de encuentro transdisciplinar para el estudio del paisaje». *Áreas: Revista Internacional de Ciencias Sociales*, 25, p. 5-11.
- THINON, M. (1992). *L'analyse pédoanthracologique: Aspects méthodologiques et applications*. Tesi doctoral. Aix-Marseille: Université Paul Cézanne.
- THORNES, J. (1995). «Global environmental change and regional response: the European Mediterranean». *Transactions. Institute of British Geographers*, 20, p. 357-367.
- TULLA, A. F. (en premsa). «Urbanización en el medio rural», a GÓMEZ ESPÍN, J. L.; MARTÍNEZ, R. (eds). *Desarrollo rural en el siglo XXI*. Universitat de Múrcia.
- TULLA, A. F.; VERA, A.; PALLARÉS, M. (2003). «Local development, economies. Social and environmental externalities in mountain areas», a VAISHAR, A. i altres (eds.). *Regional Geography and its applications*. Brno (República Txeca): Radiograf, p. 178-185.
- VERA, A. (2007). *Anàlisi de l'espai econòmic pirinenc a partir de la creació d'unitats territorials socioeconòmiques*. Tesi doctoral. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.
- VERNET, J.-L. (1997). *L'homme et la forêt méditerranéenne: De la Préhistoire à nos jours*. París: Errance.
- VICENTE, S.; LASANTA, T.; CUADRAT, J. M. (2000). «Influencia de la ganadería en la evolución del riesgo de incendio en función de la vegetación en un área de montaña: el ejemplo del valle de Borau (Pirineo aragonés)». *Geographica*, 38, p. 33-57.
- WALKER, B. H.; STEFFEN, W. L.; CANADELL, J.; INGRAM, J. S. I. (eds.) (1999). *The terrestrial biosphere and global change: Implications for natural and managed ecosystems. Synthesis*. Cambridge: Cambridge University Press. IGBP Book Series, 4.
- WHITLOCK, C.; MILLSPAUGH, S. H. (1996). «Testing assumptions of fire history studies: an examination of modern charcoal accumulation in Yellowstone National Park». *The Holocene*, 6, p. 7-15.
- WILLIAMS, A. S.; JOBES, P. C. (1990). «Economic and quality-of-life considerations in urban-rural migration». *Journal of Rural Studies*, 6(12), p. 187-194.
- ZOIDO, F.; VENEGAS, C. (2002). *Paisaje y ordenación del territorio*. Sevilla: Junta de Andalucía y Fundación Duques de Soria.