

## **ELS ESTUDIS DEL PAISATGE A CATALUNYA DES DE LA GEOGRAFIA: L'EXEMPLE DE LA VALL FERRERA**

---

ALBERT PÈLACHS I MAÑOSA

Grup de Recerca en Àrees de Muntanya i Paisatge (GRAMP),  
Departament de Geografia, Universitat Autònoma de Barcelona

Lliurat el 22 de juliol de 2013. Acceptat l'1 d'octubre de 2013

### RESUM

Els estudis de paisatge a Catalunya s'han multiplicat en les darreres dècades i per això és molt difícil fer-ne una revisió completa. En aquest article, el que es revisa és el paper de la geografia històrica ambiental i la concepció dels trets bàsics de qualsevol paisatge: espai, temps i cultura, que s'interpreten mitjançant el model GTP (Geosistema-Territori-Paisatge), proposat per Georges Bertrand. La Llei del Paisatge 8/2005 i els criteris proposats des de l'Observatori per fer els catàlegs serveixen per discutir la importància de l'escala en l'estudi de qualsevol paisatge. L'article s'acaba amb un exemple d'estudi del paisatge des de la geografia històrica ambiental de la Vall Ferrera dels darrers segles, que demostra la importància del treball pluridisciplinari i la complementarietat de diferents tipus de fonts paleobotàniques (antracologia de carboneres i dendrocronologia) i fonts documentals (escrites i gràfiques). També serveix per reflexionar sobre fins a quin punt els processos d'especialització condicionen el paisatge del lloc on es donen i serveixen de base a la iniciativa de propostes territorials en l'actualitat.

### PARAULES CLAU

Geohistòria ambiental, Vall Ferrera, paisatge, geografia.

### **Studies of the landscape in Catalonia from Geography: the example of Vall Ferrera (the «Iron Valley»)**

### ABSTRACT

The landscape studies in Catalonia have increased in recent decades and it is very difficult to make a complete review. In this article we review which is

the role of the environmental history geography and understanding of the basic features of any landscape: space, time and culture analysed through the GTP model (Geosistema-Territory-Landscape), proposed by Georges Bertrand. The Landscape Law 8/2005 and criteria proposed by the Observatory to elaborate the catalogues used to discuss the importance of scale in the study of any landscape. The article ends with an example study of the environmental history of the landscape from geography in Vall Ferrera ('Iron Valley') the last centuries, that demonstrate the importance of multidisciplinary work and complementarity of different types of paleobotanical sources (Study of Charcoal kilns and dendrochronology ) and documentary sources (written and graphic). At the same time it is important to think about up to what point the processes of specialization affect the landscape of where they are located and are the basis for the regional initiatives today.

#### KEY WORDS

Environmental history, Vall Ferrera, landscape, geography.

#### INTRODUCCIÓ

En els darrers anys les col·leccions sobre els estudis de paisatge s'han multiplicat.<sup>1</sup> La discussió sobre la mateixa definició de *paisatge* ha generat una gran quantitat de punts de vista, la majoria dels quals multidisciplinars, com pertoca al concepte, que fan pràcticament impossible abastar les darreres novetats sobre els estudis de paisatge i estar-ne al dia. Ara mateix no és possible fer cap referència concreta sense oblidar-ne d'altres tant o més importants; per tant, un text que porta per títol «Els estudis de paisatge a Catalunya des de la geografia» no

1. Es vol destacar la col·lecció «Pensar el Paisaje» del Centro de Arte y Naturaleza de la Fundació Beulas de Huesca, amb Javier Maderuelo com a editor de diferents títols, així com la feina de la Fundación Duques de Soria a través de l'Instituto del Paisaje i Eduardo Martínez de Pisón, amb tots els investigadors de la Universidad Autónoma de Madrid al darrere, sense deixar de banda la feina de l'Observatori del Paisatge, amb diferents productes, com els «Plecs de Paisatge» i la pionera direcció de Joan Nogué. Aquest mateix autor ha impulsat i ha dirigit la col·lecció de Biblioteca Nueva sobre «Paisatge i Teoria», que en poc temps s'ha convertit en un referent de la teoria del paisatge.

és només ambiciós, sinó que ratlla la temeritat i fins i tot, m'és permès dir-ho, la imprudència.

Si es defugen els autors concrets, què ens queda? O, el que és el mateix: què és allò que permet que un estudi de paisatge pugui ser considerat des de la Geografia més enllà del fet que qui el fa sigui geògraf o no? En primer lloc: l'espai, entès com una part de la superfície terrestre. És a dir, l'explicació d'uns fets a partir d'una localització territorial concreta (lloc, regió, territori). En segon lloc: el temps, és a dir, l'objecte que uneix els especialistes que s'apleguen al voltant de l'estudi del passat i en els quals la història hi té un paper molt important. La particularitat de la geografia és que considera el temps no tant per entendre el passat com per comprendre el present i poder dir coses sobre el futur; la geografia moderna ha de ser dinàmica i per ser-ho ha de considerar el temps: el passat, però també el futur. És a dir, història i geografia es troben en una escala temporal de llarg recorregut que té dues direccions (del present al passat i, a la inversa, del passat al present) i el principi d'actualisme com a tret; l'objecte és el mateix, però els interessos no són els mateixos. No és el mateix voler entendre el passat per saber com era que voler entendre el passat per saber per què el present és així (Fontana, 1992). En tercer lloc: l'element humà. És a dir, si la geografia no considera els homes i les dones perd el seu sentit. És un tret distintiu de la geografia del paisatge explicar les relacions que s'estableixen entre una societat i el seu entorn en un lloc i en un moment determinats, però a la vegada, també, els punts de vista individuals o col·lectius respecte al medi a partir de la identificació dels seus agents claus. És a dir, un paisatge sempre serà un lloc, en un temps concret, i tindrà un «algú» o diversos «alguns», amb el benentès que si fóssim capaços de trobar dos llocs exactament idèntics al mateix temps, a dues puntes allunyades de món, allò que faria que els seus paisatges fossin diferents serien les societats que les habiten. No és el mateix una societat de caçadors-recol·lectors que una societat agrícola, ramadera, industrial, comercial, feudal, capitalista. És a dir, cal analitzar la cultura en el mateix sentit que defineix el DIEC2 [<http://dlc.iec.cat/index.html>, 14-07-2013]: «Conjunt dels símbols, valors, normes, models d'organització, coneixements, objectes, etc., que constitueixen la tradició, el patrimoni, la forma de vida, d'una societat o d'un poble».

#### LA GEOGRAFIA HISTÒRICA DEL PAISATGE

Per tant, la geografia històrica o geohistòria, entesa des del punt de vista del paisatge i des de la geografia, s'ha de preocupar per la configuració dels nostres

paisatges actuals: conèixer el seu origen, explicar-ne l'evolució, interpretar-ne la realitat actual i ser capaç de fer propostes de futur, atenent a l'espai, al temps i a les diferents cultures en cadascun d'aquests moments. I, com que això es pot dur a terme des de qualsevol de les tres aproximacions que hem expressat —espai, temps i element humà—, ja es veu que l'estudi del paisatge des de la geohistòria no està exempt de dificultat. L'ideal, lògicament, és afrontar-ho des de tots els punts de vista i a la vegada. Qui ho fa? Ningú. Hi ha qui s'hi aproxima? Sí, és clar, però sempre amb mancances en l'aproximació i dubtes metodològics importants.

Primer de tot, cal tenir en compte que espai, temps i cultura, per ells mateixos, ja són subjectes prou interessants per ser treballats des de la diversitat i en col·laboració entre diferents disciplines. Per això, els diferents recercadors en geohistòria treballen habitualment en grups pluridisciplinars i la majoria té aptituds i, sobretot, una actitud positiva per treballar des de la transdisciplinarietat. Malauradament, però, no sempre és així, tot i que, més que buscar la responsabilitat en els individus —i la tenen, i tant si la tenen!—, bona part de les causes que provoquen l'aproximació al paisatge des d'especialitzacions excessivament restrictives s'ha de trobar en la mateixa evolució de la geografia com a disciplina. En aquest sentit, el paisatge no ha quedat al marge dels diferents paradigmes que ha tingut la geografia al llarg del segle xx i per això, actualment, hi ha visions molt enfrontades. Irreconciliables? Depèn. Si s'analitza l'evolució del paisatge com a concepte es veurà que actualment hi ha una oportunitat per reconduir algunes visions clarament confrontades. No seré jo qui farà la revisió de totes les definicions que al llarg del segle xx s'han fet del paisatge des de la geografia. Per a això, els lectors tenen on triar i remenar amb una gran quantitat d'obres escrites on s'ha tractat aquesta temàtica, ja sigui de forma introductòria a una temàtica més àmplia (Bolòs, 1992) o com a objecte central de la recerca (Franceschi, 1997; Maderuelo, 2005). Per mi, totes les visions es poden separar en tres: aquelles que només consideren el medi natural sense considerar per a res l'element humà, aquelles que exclouen qualsevol anàlisi que no consideri l'element humà des de qualsevol dels seus punts de vista i un «ampli» ventall que s'estén entre un i altre punt de vista, amb matisos segons la visió que es té d'aquesta dualitat paisatgística. Fa uns anys vaig explicar que calia tendir a la fi de la dualitat paisatgística i em reafirmo en aquesta idea (Pèlach, 2006). És el moment de fer passos fermes per adoptar de forma explícita una visió ambiental que trenqui explícitament amb el dualisme natura-cultura mitjançant

un enfocament coevolutiu de la interacció societat-natura al llarg del temps (a diferents escales espacials i temporals). Quan ens adonarem els geògrafs i els que fem estudis de paisatge integrat que cal considerar el millor de tots els punts de vista per analitzar el paisatge amb responsabilitat espacial, temporal i cultural? A més, des de juny de l'any 2005 hi ha una llei que ens empara (Llei del Paisatge a Catalunya, 8/2005, de 8 de juny, de protecció, gestió i ordenació del paisatge), i que ha establert la definició de paisatge en el seu article 3: «S'entén per paisatge, als efectes d'aquesta llei, qualsevol part del territori, tal com la col·lectivitat la percep, el caràcter de la qual resulta de l'acció de factors naturals o humans i de llurs interrelacions».

#### EL GTP DE GEORGES BERTRAND

Des d'un punt de vista teòric, per tant, el sistema natural, és a dir, la matriu biofísica, podríem discutir si molt poc o gens alterada per l'activitat humana (l'espai), passa a ser territori en tant que construcció humana i producte d'una dinàmica de transformació (el temps), i la percepció que la societat col·lectivament té de tot plegat (la cultura) acaba configurant el paisatge. On és el problema? Doncs en la forma de treballar-ho, en l'aproximació metodològica. De l'any 2005 ençà tothom ha entès la definició, però gairebé ningú no ha estat capaç d'aplicar-la amb totes les seves conseqüències. Podríem dir que els diferents grups que es dediquen al paisatge des de la geografia han passat per la definició però la definició encara no ha passat per ells, i no diguem ja els que es dediquen al paisatge sense la visió dels geògrafs i sistemàticament parlen de paisatge quan ho haurien de fer només de territori, confonent els dos conceptes i fent-los servir indistintament. D'altra banda, també és cert que les coses requereixen el seu temps i sembla lògic que hi hagi un període d'adaptació a una «nova» manera de fer.

En aquest punt vull fer un incís, ja que des de l'any 2001 a la revista *Treballs de la Societat Catalana de Geografia* hi tenim una publicació que recull el més important d'una síntesi sobre paisatge feta per Georges Bertrand (2001): «Le paysage et la géographie: un nouveau rendez-vous». Entre altres idees, aquest autor presentava llavors una metodologia pensada per analitzar el paisatge de qualsevol espai geogràfic des d'un punt de vista mediambiental a partir de l'anàlisi de tres dimensions: el Geosistema (G), el Territori (T) i el Paisatge (P), el model GTP. L'anàlisi de la G o de les «fonts» (*sources*) s'ocupa del sub-

sistema biofísic i de l'antropització de l'espai. L'estudi de la T o els «recursos» (*ressources*) comprèn el subsistema socioeconòmic de l'espai. I, finalment, la P o «recursos amb valor afegit cultural» (*ressourcement*, paraula inventada que no té traducció) recull el subsistema cultural de l'espai estudiat. Es pot entendre millor amb un exemple: un arbre, posem per cas un pi, en tant que element natural i malgrat que pugui ésser plantat, formaria part del geosistema, seria una font. Aquest mateix arbre, aquest mateix pi tallat, serrat i transportat per convertir-lo en taulons formaria part de la dimensió territorial, l'hauríem convertit en recurs. I, a la vegada, hi podria haver un pi, com per exemple el Pi de les Tres Branques, que al voltant seu aglutinés un conjunt d'idees col·lectives que anirien més enllà d'un simple recurs i que amb el temps esdevindrien un símbol, com, en aquest cas, per al nacionalisme català; el seu valor afegit cultural fa que vagi més enllà d'un simple recurs, és un símbol que aplega un conjunt de valors per a un grup.

#### L'ANÀLISI DEL PAISATGE ACTUAL. ELS CATÀLEGS DE PAISATGE A CATALUNYA

Aplicar aquest mètode o qualsevol altre que sigui capaç de pensar en més d'una dimensió a la vegada és el que actualment s'està mirant de fer, superant antigues maneres de treballar i apostant per una metodologia capaç d'integrar en un mateix estudi dimensions diverses. Els darrers anys, aquesta feina ha recaigut en l'Observatori del Paisatge, que ha tingut la difícil missió de dissenyar una metodologia per elaborar els «catàlegs de paisatge de Catalunya» (un per regió de planejament) amb l'objectiu d'establir un conjunt d'Objectius de Qualitat Paisatgística (OQP) capaços de guiar/aconsellar les polítiques territorials i la gestió del territori català mitjançant diferents directrius. Tot just ara s'està en la fase final d'aquest procés, que ha servit per discutir i posar damunt la taula un conjunt d'elements, idees i vocabulari que durant els propers anys tindrà una gran importància. Totes i cadascuna de les parts d'un catàleg de paisatge tenen prou suc per entretenir-nos una bona estona i per encetar discussions apassionants. No ho farem en aquest text perquè no és l'objecte d'aquest text. Com a exemple podem enumerar la primera tasca de tot catàleg, la definició i la identificació de les unitats de paisatge, des de la discussió dels límits (fixos o permeables, sòlids o líquids, etc.) fins als criteris que permeten la seva identificació final: el relleu es pot considerar, per exemple, a partir de l'altitud, dels pendents i de l'orientació, la litologia, els hàbitats, els usos i les cobertes del sòl,

la importància de les conques visuals en la definició de la pròpia unitat, la dimensió històrica, el sentit de lloc, les dinàmiques territorials, el treball de camp, etc., sense deixar de banda una bona dosi de coneixement expert del territori i mirant d'establir processos de participació ciutadana que han de servir per afinar l'esborrany de delimitació de les unitats de paisatge. Una altra discussió, gens estèril, en aquest procés ha estat el de l'escala de treball. L'escala dels Plans Territorials Parcial ha fet que els catàlegs hagin prioritzat l'escala supramunicipal en detriment de la inframunicipal. D'aquesta manera, els catàlegs han treballat aproximadament entre 20 i 25 unitats per catàleg, bandejant opcions que apostaven per la inclusió de moltes més unitats o fins hi tot subunitats. En un altre sentit, tampoc s'han considerat les Tipologies Funcionals del Paisatge (TFP), és a dir, l'establiment d'un conjunt de variables biofísiques i ambientals similars per a cada fracció territorial, una opció que segurament hauria estat més propera a les demandes dels grups que treballen en ecologia del paisatge i que, en certa manera, són els hereus d'una manera de fer geografia que recorda els teoreticoquantitatius, no tant per la temàtica com per la voluntat d'anàlisi basada en dades numèriques i en la mesura de variables territorials i ambientals per a l'elaboració d'índexos. El suport dels Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG) ha fet que l'ecologia del paisatge sigui una de les línies més emergents en els estudis de paisatge actuals, i els Catàlegs de Paisatge de Catalunya se n'han beneficiat per explicar la matriu territorial i la seva connectivitat, però no per definir unitats. Els Catàlegs de Paisatge han entès que les unitats del paisatge havien de ser úniques i excloents i que, per tant, calia distingir-les de la unitat veïna. Per això, totes les unitats han acabat sent un conjunt de TFP que s'han enriquit amb els usos i les cobertes, el sentit de lloc, la dimensió històrica, etc. En canvi, sí que s'ha acceptat que per damunt de les unitats es podien donar processos similars que calia seguir de prop. S'han batejat aquestes dinàmiques amb el nom de Paisatges d'Atenció Especial (PAE), i agrupen conjunts d'unitats total o parcialment (Serra *et al.*, 2012). Per posar-ne un exemple, en el Catàleg de paisatge de l'Alt Pirineu i Aran s'han establert els PAE de «l'abandonament» o els PAE de «l'esquí», dos processos territorials antagònics amb repercussions paisatgístiques molt diferents.

A partir d'aquí es podria fer una anàlisi crítica de la identificació dels valors paisatgístics a l'interior de cada unitat. Se n'han considerat de tota mena (estètics, ecològics, productius, històrics, d'ús social, perceptius, religiosos i espirituals, simbòlics i identitaris), i per considerar-los com a tals cal tenir en compte la

seva singularitat, representativitat, integritat, raresa, excepcionalitat i rellevància social a més de l'harmonia del conjunt, segons ha establert l'Observatori del Paisatge (<http://www.catpaisatge.net/cat/index.php>). L'avaluació posterior de tot plegat és el que ha acabat servint per fer els OQP i, a partir d'ells, l'establiment de mesures i propostes d'actuació. Però tornem a l'objecte d'aquesta comunicació: l'estudi del paisatge vist des de la geografia, entès com una anàlisi espacial, temporal i cultural o, si ho volem, la combinació del Geosistema, del Territori i del Paisatge i de quina manera es pot aplicar a la geografia històrica. Més que fins on podem anar, la pregunta que cal plantejar és fins on cal anar per aportar dades que permetin interpretar correctament el funcionament del sistema geogràfic, és a dir, les tres dimensions de Georges Bertrand.

#### LA VALL FERRERA: UN EXEMPLE D'ESTUDI DE GEOGRAFIA HISTÒRICA DEL PAISATGE

Per tant, després del capítol precedent, el que vull explicar és la darrera part temporal d'un estudi de geohistòria del paisatge dut a terme a la Vall Ferrera. Per enllaçar amb la lògica temporal d'altres intervencions d'aquesta jornada ens centrarem únicament en els darrers 300 anys, deixant de banda períodes precedents igualment importants i que formen part d'aquesta recerca, però d'aquesta manera, i complementàriament, es podrà posar atenció en metodologies que fins ara no s'han considerat, com per exemple l'antracologia, i en elements cartogràfics i gràfics que des de la geografia es tracten específicament, sense oblidar les dades documentals escrites i orals. S'ha escollit com a exemple la Vall Ferrera perquè en ella durant aquests darrers segles s'han donat diferents processos de la relació entre la societat i el medi natural que han configurat els paisatges dels nostres dies a partir de l'aprofitament clar de fonts naturals (aigua, fusta i mineral de ferro), la transformació industrial d'aquests elements en forma de recurs (energia, carbó vegetal i ferro) i la percepció establerta per diferents agents impulsors de l'activitat, com la família Castellarnau i una societat que depenia exclusivament de l'aprofitament dels recursos naturals (Mas, 2000; Rovira, 2009). A la vegada, l'exemple s'ha escollit per defensar algunes idees que volgutament haurien de servir per reflexionar sobre els estudis de paisatge des de la geografia i les dimensions de la G, la T i la P que s'han presentat en la introducció, però fent-ho des de la base d'aquestes dimensions, és a dir, l'espai, el temps i la cultura com a parts d'un mateix sistema.



### *L'espai i el geosistema*

Les característiques bàsiques del geosistema analitzat es poden trobar a Pèlach *et al.* (2009). A mode de resum es pot dir que la Vall Ferrera es localitza a la vessant sud dels Pirineus axials. La seva caracterització estructural ve determinada per un sinclinal d'edat herciniana i d'orientació aproximada est-oest, al nucli del qual hi afloren materials devonians i carbonífers, majoritàriament constituïts per pissarres carbonàtiques, calcàries i calcoesquistes. A banda i banda del sinclinal de Llavorsí, els grans doms de la Pallaresa, al nord, i de l'Orri, al sud, estan formats per materials sedimentaris del Cambroordovicià. El límit entre el sinclinal i els doms estan definits per pissarres negres del Silurià, que per la seva naturalesa plàstica afavoreixen el desenvolupament d'accidents tectònics destacables (Folch, 1989). Les principals mineralitzacions de la zona són del període Cambroordovicià i es deuen a fractures d'on s'extreia la pirita i la calcopirita que, igual que el mineral explotat, estaven associades a filons de quars (Mata-Perelló i Riba, 1995).

El bosc es localitza en un espai on el clima predominant és de transició entre el mediterrani i l'atlàntic, malgrat que les diferències poden ser molt acusades entre les solanes i les obagues i els fons i les parts culminals de les valls. La mitjana de la precipitació varia amb l'altitud entre 700 i 1.100 mm/any, mentre que la mitjana de la temperatura varia entre 10,1°C a la base de la vall (900 m s. n. m.) i -2,3 °C a la part més alta (2.700 m s. n. m.). El mes més càlid és el juliol i el més fred gener, amb una mitjana de temperatures entre 10,2°C i 19,3 °C i -7,2 °C i -2 °C, respectivament, segons les estimacions fetes a partir de l'*Atlas Digital de Catalunya* (Ninyerola *et al.*, 2000).

Aquesta vall es caracteritza per una presència dominant de boscos de pi roig (*Pinus sylvestris*) combinada amb alguns rodals de bedolls (*Betula pendula*) i diferents espais oberts més o menys reforestats per matolls (*Genista balansae* subsp. *europaea* i *Juniperus communis* subsp. *nana*) i pastures (*Brometalia erecti*). Les parts més elevades estan dominades per boscos de pi negre (*Pinus uncinata*) (ICC, 1999).

A dins de la Vall Ferrera hi ha una gran massa forestal que ocupa tot un vessant orientat al nord-oest i que s'expandeix des del fons de la vall, entorn dels 900 metres, fins als cims, per damunt dels 2.500 metres. És coneguda com a bosc de Virós i té 1.966 hectàrees. El rang altitudinal (més de 1.500 m de desnivell) provoca l'existència de diversos ambients bioclimàtics, amb la presència, al

costat del riu al fons de la vall, d'espècies pròpies de la vegetació de ribera amb freixes (*Fraxinus excelsior*), avellaners (*Corylus avellana*) i alguns roures (*Quercus humilis*), juntament amb d'altres caducifolis com els oms (*Ulmus minor*) i els salzes (*Salix alba*), que envolten alguns conreus que aprofiten els marges del riu. Entorn dels 1.100-1.200 metres, el pi roig (*Pinus sylvestris*) guanya terreny a antigues zones conreades i ocupa l'espai de roures i caducifolis. Entre 1.500 i 1.800 metres hi ha diversos rodals en què l'avet (*Abies alba*) és l'espècie dominant, si bé és cert que comparteix l'espai amb el pi roig (*Pinus sylvestris*). Entre 1.600 i 1.800 metres el sotabosc té una gran varietat d'espècies arbòries, ja que juntament amb els pins també hi ha bedoll (*Betula pendula*), avet (*Abies alba*) i faig (*Fagus sylvatica*), que forma un petit rodal de forma dominant. El bosc de pi negre (*Pinus uncinata*) ocupa l'espai a partir dels 1.800 metres, i només alguns petits prats culminals i zones de roca sense vegetació trenquen el domini de la pineda fins al Pic de Màniga, el punt culminant de la zona d'estudi.

El bosc de Virós té un relleu relativament suau (pendent mitjà d'entre 10° i 25°), producte del contacte entre el cabussament cap al nord dels materials cambroordovicis i silurians del dom de la Pallaresa i el flanc sud del sinclinal resultat de l'orogènesi alpina. El pendent, juntament amb la dinàmica periglacial, ha permès grans acumulacions de materials sedimentaris que, un cop acabat el període postglacial, han afavorit la formació de sòls rics i ben desenvolupats. Aquest fet, lligat a una evapotranspiració inferior i a una major capacitat de retenció d'humitat de l'obaga, és el que ha permès l'establiment de boscos altament desenvolupats i diversos, en els quals viuen espècies animals amb requeriments forestals ben específics, com el gall fer (*Tetraourogallus*).

### *L'estudi antracològic*

Per tal d'analitzar la influència de l'activitat humana en aquest entorn es va dur a terme un intensiu treball de camp que servís per identificar antigues places carboneres. Cal destacar que aquest treball es va pensar a escala 1:2; ho dic en sentit metafòric i tenint en compte la dificultat per reproduir la realitat amb aquest detall, ja que es partia de la base que no es pot fer geohistòria del paisatge sense fer treball de camp amb el màxim detall possible. Com s'ha vist, una idea compartida amb l'arqueologia del paisatge.

L'inventari de carboneres es va fer en un espai del bosc de Virós, que ocupa 925 hectàrees, a partir dels 1.200 metres per descartar el major nombre possible

de zones conreades en el passat i fins als 2.515 metres per estendre l'inventari més enllà del límit altitudinal actual del bosc, per analitzar si coincidia amb el límit superior del carboneig. L'espai de bosc estudiat es va seleccionar de manera que hi estigués representada tota la vegetació arbòria principal de l'estatge subalpí (*Pinus uncinata*, *Pinus sylvestris*, *Abies alba*, *Fagus sylvatica* i *Betula pendula*) i el major nombre possible de mines de ferro.

El treball de camp per localitzar les carboneres es va fer a peu i amb un GPS Trimble PathfinderPocket de precisió submètrica, per tal d'omplir una fitxa descriptiva que recollís les dimensions, la vegetació actual i les principals característiques de l'entorn de cada carbonera (Izard, 1992). Aquest treball va permetre localitzar 942 carboneres, repartides entre els 1.300 i els 2.230 metres. Quinze d'aquestes carboneres tenien restes de la producció directa de mineral de ferro (escòries), en un espai amb més de 89 boques de mines i 15 cabanes relacionades amb les mines i la metal·lúrgia en general.

### *El temps i el territori*

Dels resultats d'aquest treball sobre el geosistema se'n va extreure la dinàmica temporal de l'apropiació de mineral de ferro per a un període de més de 1.800 anys. Tot i que, centrant-nos en els darrers segles, val a dir que els resultats havien estat establerts per Carlos Mas (2000), el qual, a partir d'un estudi realitzat a partir de la correspondència de la família Castellarnau, havia pogut establir que l'activitat extractiva del ferro havia estat clarament l'activitat principal aproximadament entre els anys 1750 i 1850.

### *La datació de les carboneres*

Per tant, calia corroborar aquestes dades amb les informacions recollides al camp. Per això, a partir del conjunt de 942 carboneres i les seves característiques principals es va fer un mostreig estratificat en funció del tipus de vegetació actual, per tenir en compte la presència dominant de *Pinus sylvestris* entre 1.200 i 1.599 metres, barreja de *Pinus uncinata*, *Abies alba*, *Fagus sylvatica* i *Pinus sylvestris* entre 1.600 i 1.799 metres i presència dominant de *Pinus uncinata* entre 1.800 i 2.230 metres. L'estratificació del mostreig també va tenir en compte les dimensions de les carboneres, per validar la hipòtesi que la seva mida estava directament relacionada amb la quantitat de carbó produït. Per això les carbo-

neres es van agrupar segons quatre tipus: petits, de 3, 4 i 5 metres de llarg (tipus A); mitjans, de 6 metres de llarg (tipus B) o d'entre 7 i 8 metres de llarg (tipus C); i grans, a partir de 9 metres o més de longitud (tipus D). L'elecció de les carboneres va ser aleatòria dins de cada estrat. Un cop fet això, calia recollir la mostra. Es va fer aplicant una adaptació del mètode antracobiogeogràfic fent un forat de 0,5 x 0,5 metres lleugerament desplaçat del centre de la carbonera, buscant la màxima profunditat però evitant la barreja de carbons de l'ull de la carbonera. De cada forat es van prendre mostres cada 5 centímetres de profunditat fins a la base que indicava la roca mare o diferents nivells rubefactats. Al laboratori es van agafar els nivells de base de cada carbonera i es van tamisar amb tres malles de 5, 2 i 0,5 mil·límetres, de forma manual, utilitzant un doll d'aigua, raspall i un cubell per a la immersió del tamís. Això va permetre classificar els carbons i recuperar mostra més gran de 5 mil·límetres, que és la que es va utilitzar per fer la datació de  $^{14}\text{C}$ .

En total es van fer trenta-dues datacions  $^{14}\text{C}$ , elegint de forma aleatòria dins de cada zona estratificada del mostreig proporcionalment als valors absoluts, que es van repartir desigualment al llarg dels tres estrats altitudinals per la diversitat i l'interès vegetal de l'estrat mitjà, garantint la representativitat de totes les dimensions de carbonera en cadascuna de les altituds (Pèlach *et al.*, 2009).

Les carboneres datades van permetre establir diferents períodes d'intervenció i relacionar-los amb l'altitud de cada carbonera i la seva dimensió. De tots ells, però, el període entre 1660 cal AD i 1950 cal AD és el que va contenir la majoria de les carboneres (vint-i-tres en total). Per tant, entre finals del segle XVII / inicis del segle XVIII i principis de segle XX és quan la intensitat va ser més alta. Per això, es va relacionar aquest període amb l'auge de la metal·lúrgia i la instal·lació de diferents fargues a la vall, tal i com era d'esperar amb les informacions documentals que teníem.

### *La dendrocronologia*

Fins a quin punt aquesta activitat va condicionar l'actual distribució de la vegetació era una cosa que calia estudiar a partir de la mateixa vegetació, i per això es van aprofitar les feines del Pla d'Ordenació Forestal (POF) que s'havia acabat de fer a Virós i que incloïa dades dendrocronològiques.

L'estudi dendrocronològic es va fer a la propietat comunal de Virós d'Araós, ja que és una entitat homogènia des d'un punt de vista administratiu i, per tant,

subjecta al mateix tractament silvícola al llarg del temps. A més, al bosc de Virós d'Araós hi havia representades les principals espècies: *Pinus uncinata*, *Pinus sylvestris*, *Abies alba* i *Fagus sylvatica*, la qual cosa permetia distingir les edats d'arbres diferents en un entorn homogeni des d'un punt de vista climàtic, geològic i ecològic (ADF, 2002a; 2002b).

El treball de camp l'any 2002 i la fotointerpretació de l'ortofotomapa a escala 1: 5.000 de l'any 1993 amb el programa Miramon (Pons, 2002) havien permès a l'equip que feia el POF distingir els rodals de bosc d'igual recobriment i obtenir diferents conjunts de vegetació homogènia. En total s'havien identificat 496 rodals homogenis. A l'interior de cada rodal es va situar una única parcel·la de mostreig equivalent a 314 metres quadrats (20 m de diàmetre) per tal d'obtenir un inventari de les espècies segons la seva classe diamètrica cada 2 centímetres. La mida de l'arbre es pren a 1,30 metres d'alçada (Burriel *et al.*, 2004). Fet l'inventari, s'escollien alguns arbres (mínim 2 i màxim 5) representatius de les diferents espècies i classes diamètriques i es foradaven amb una barrina de Pressler de diàmetre 5 mil·límetres per tal d'obtenir un testimoni dels anells de creixement. Sempre que va ser possible, els testimonis es van extreure en la direcció nord-sud o sud-nord i en el sentit favorable del pendent. A partir dels testimonis extrets es va comptar el nombre aproximat d'anells de creixement (Schweingruber, 1988), ja que passen alguns anys fins que l'arbre assoleix l'alçada a la qual s'extreu el testimoni de fusta i perquè en l'extracció del testimoni sovint és difícil passar per la medul·la (Burriel *et al.*, 2004).

Els 496 rodals homogenis del bosc de Virós d'Araós van permetre conèixer les edats màximes i mínimes de 366 exemplars de pi roig (*Pinus sylvestris*), 74 d'avets (*Abies alba*), 62 de pins negres (*Pinus uncinata*) i 19 de faigs (*Fagus sylvatica*). Les edats mitjanes situarien el naixement de la majoria dels individus durant el segle xx, a excepció feta d'*Abies alba*, que ho faria a finals del segle xix, la qual cosa confirmaria la idea que es tracta d'un bosc constituït per individus joves. Tot i que hi ha individus de *Pinus uncinata* que són de l'any 1835, de *Pinus sylvestris* de l'any 1822, d'*Abies alba* l'any 1890 i de *Fagus sylvatica* l'any 1907, en cap cas no superarien el moment de màxima pressió del carboneig detectat en el període anterior. La major part dels exemplars nascuts abans de l'any 1900 es troben situats entre 1.600 i 1.800 metres.

#### *El treball de les fonts documentals escrites*

Per tant, calia saber què havia passat perquè la recuperació del bosc no fos completa des del final de l'activitat metal·lúrgica. I per això va ser necessari

explotar les dades del fons documental local del municipi d'Alins, localitzades a l'Arxiu Històric Comarcal de Sort (AHCSO), les quals van permetre seleccionar diverses informacions sobre l'explotació del recursos naturals de les entitats de població d'Ainet d'Araós i d'Ainet de Besan (proprietàries dels boscos de Virós). A l'arxiu es van seleccionar diverses informacions interessants en els apartats següents: Administració General, en especial el contingut dels llibres de plens de l'Ajuntament; Hisenda, sobretot l'apartat patrimonial i el de pressupostos, que contenen informacions diverses sobre les diferents subhastes realitzades (fusta, llenyes i bestiar) i les multes per pasturatge abusiu, tales fraudulentas, incendis, etc.; Sanitat, posant l'èmfasi en les inspeccions sanitàries i veterinàries, ja que permet conèixer el nombre d'alguns tipus d'animals domèstics a partir de les matances a domicili realitzades (com passa amb els porcs); Obres i Urbanisme, amb referències a diferents infraestructures que es poden relacionar amb l'explotació forestal, ja que per fer tallades cal una extensa xarxa de camins per desemboscar la fusta; Seguretat Pública, perquè conté relacions dels habitants de la zona i la descripció del seu ofici i informa de les pràctiques forestals; Serveis Militars, ja que amb la descripció d'alguns béns subjectes a requisita militar passada la Guerra Civil s'ha vist de quina manera la fusta i el metall es valoraven al final de la guerra; Serveis Agropecuaris, que presenta un ampli ventall d'informacions relacionades sobretot amb la ramaderia, però també amb l'agricultura i la silvicultura.

El lapse temporal estudiat a partir d'aquests documents comença el segle XIX, si bé el gruix i la qualitat de les informacions augmenta a partir de l'acabament de la Guerra Civil espanyola l'any 1939, segurament com a conseqüència de la major disciplina i control de l'administració des de llavors, però també a causa de la pèrdua i la destrucció d'informació durant el conflicte bèl·lic.

L'anàlisi de les dades documentals del bosc de Virós confirma l'abandonament de la metal·lúrgia en la segona meitat del segle XIX. El procés desamortitzador de Madoz que fa que els boscos de Virós continuïn sent comunals explica l'estat del bosc l'any 1876: «que consta de monte bajo abedul y pino carrascal y otra clase de pinos; recorrido en todos sus limites, se ha encontrado en buen estado excepto los tres puntos donde sufrieron un incendio este verano que es inutil» [sic]. La desforestació i la joventut del bosc es confirma amb el «monte bajo» i el bedoll (*Betula* sp.), una espècie pionera i que s'aprofita de la desforestació per recolonitzar l'espai forestal, com també ho devia fer el «pinocarrascal» (*Pinus sylvestris*), que des de l'acabament de la pressió metal·lúrgica a partir de

l'any 1850 havia tingut uns trenta anys per regenerar-se. Cal veure que no es mencionen en absolut ni el faig ni els caducifolis en general, tot i que la categoria «otra clase de pinos» segurament devia incloure alguns avets relictos i que amb tota seguretat van sobreviure al moment de màxima pertorbació antròpica.

Les dades documentals disponibles confirmen una explotació silvícola continuada al llarg del segle xx en la qual destaquen diferents episodis:

a) La primera fase aniria des de la fi de la Guerra Civil fins a finals dels anys cinquanta (anys forestals 1938-1939 i 1958-1959). Les autoritzacions per subhastar fusta i tenir ingressos comunals («fusta de negoci») demostren que no se superen mai els 1.000 metres cúbics de fusta. No sembla un període de temps en el qual la intensitat d'explotació sigui gaire elevada. S'ha de tenir en compte que molts dels camins que actualment hi ha al bosc encara no s'havien començat a construir.

b) La segona fase comprendria en conjunt la dècada dels seixanta (anys forestals 1959-1960 a 1969-1970). Durant aquest període l'extracció forestal augmenta la seva intensitat per superar lleugerament el llindar dels 1.000 metres cúbics alguns anys, els arbres tallats augmenten de diàmetre i creix la xarxa de camins perquè ja és possible el transport en camió. Al poble de Tírvia, per exemple, es declara el primer *camión de transporte* l'any 1962.

c) La dècada dels setanta defineix la tercera fase (1970-1980). L'extracció de la fusta augmenta clarament a partir de l'any forestal 1973-1974, quan es documenten les extraccions de fusta més elevades de tot el segle. Una forta nevada l'hivern de l'any 1973 va fer que el bosc es gelés trencant i partint un volum considerable de fusta, cosa que va suposar la declaració de zona catastròfica de bona part dels boscos pirinencs en una franja compresa entre els 1.600 i els 1.700 metres d'altitud.

d) La quarta fase s'ha fet arribar fins a mitjan anys vuitanta (1980-1987), moment en què la gestió democràtica provoca que les comunitats ja no depenguin tant dels recursos. Tot i aquest fet, però, la gran quantitat d'accessos realitzats durant el període precedent i la mecanització permeten que el volum d'extracció de les masses arbòries continuï en nivells elevats.

La documentació també confirma l'explotació ramadera del bosc de Virós, amb uns volums d'entre 500 i 1.000 ovelles que sens dubte han tingut un paper important en la regeneració de les diferents espècies forestals, si bé en tots els casos analitzats les espècies citades a les subhastes de fusta entre els anys 1939 i 1987 als boscos de Virós són sempre *Pinus* sp., *Pinus uncinata* i *Pinus sylvestris*,

la qual cosa denota la gestió principal d'aquesta conífera, que ha estat afavorida pels forestals i que actualment domina bona part del paisatge forestal.

L'ús combinat de materials gràfics, cartografia antiga i fotografies de l'àmbit d'estudi però també de zones properes ha servit per validar i contrastar informacions (Badia *et al.*, 2008). Les imatges han demostrat que els canvis en els usos i les cobertes del sòl han estat constants durant els darrers segles, i les activitats humanes han combinat moments de màxima pressió i intensitat d'explotació amb d'altres moments d'abandonament, i quan una activitat no ha desaparegut completament s'ha concentrat únicament en els llocs més favorables. És a dir, la dimensió territorial ha permès interpretar l'espai geogràfic d'una manera molt precisa per concloure que les perturbacions més importants dels darrers segles d'història de la vegetació s'han donat en moments d'especialització de les activitats socioeconòmiques. Per això, els boscos actuals són el resultat de l'especialització metal·lúrgica dels segles XVIII i XIX i de l'explotació forestal de la segona meitat del segle XX.

#### LA CULTURA I LA PERCEPCIÓ DEL PAISATGE

Amb el que hem vist en els apartats precedents queda per fer una tercera reflexió. Han canviat la cultura i la percepció del paisatge? Perquè una cosa són els canvis territorials i les seves dinàmiques i una altra de ben diversa els canvis en el paisatge entès en el sentit que hem expressat en aquest text, és a dir, des de la cultura concreta que ocupa aquest espai geogràfic i la percepció que la societat té del seu entorn. La discussió obliga a pensar si la velocitat dels canvis afecta per igual totes les dimensions de l'espai geogràfic i de quina manera els canvis en una dimensió influeixen en l'altra. Per exemple, un pi negre pot arribar a viure 600 anys de mitjana, la qual cosa, en una societat amb una esperança de vida de 80 anys, voldria dir 7,5 generacions. Per tant, en absència de perturbacions importants (i malgrat les allaus, les riuades, els incendis...), el sistema natural té uns ritmes de canvi de llarga durada. Pel que fa als canvis en els usos i les cobertes del sòl, la dualitat territorial actual (entre l'abandonament i la intensitat d'ocupació) implica modificacions que estan per sota de la generació, però fins a mitjan segle XX això no havia estat així i els marges de canvi s'havien desenvolupat seguint la mitja durada, és a dir, de dues a tres generacions familiars s'havien pogut reconèixer en un entorn amb els mateixos usos i cobertes del sòl. Però, i la dimensió del paisatge? Quant temps ha de passar perquè una societat reco-



negui que el seu paisatge s'ha modificat? I fins a quin punt els processos d'especialització territorial en un marc natural concret no són episodis que marquen profundament el paisatge d'un lloc? Des del meu punt de vista, serveixi com a hipòtesi d'aquesta idea, el paisatge segueix la lògica del sentit comú. I, per tant, els processos d'especialització que superen l'escala de la generació formen part del paisatge quotidià encara que aquest ús hagi desaparegut i doten la cultura del lloc d'un sentiment que reforça les iniciatives respecte a aquest moment històric passat.

Intentaré explicar-ho a partir d'un exemple. Estarem d'acord que el mateix nom de la vall, Vall Ferrera, en si mateix ja és una marca territorial i simbòlica molt potent. A partir de la creació l'any 2003 del Parc Natural de l'Alt Pirineu (PNAP, l'any 2003, per mitjà del Decret 194/2003, d'1 d'agost), la Vall Ferrera –el municipi d'Alins– va ser un dels indrets que va incorporar més hectàrees al parc (17.283,30 hectàrees d'un total de 61.540,42). Això ha fet que, des dels inicis, la gestió del PNAP vetllés especialment pel desenvolupament local d'aquesta vall. Doncs bé, en aquest marc vull explicar l'experiència d'un projecte titulat «Bosc de Ferro» que té l'origen l'any 2009 i s'impulsa des del mateix PNAP, es coordinarà des de l'Ecomuseu de les Valls d'Àneu i comptarà amb el suport de membres dels Departaments d'Arqueologia i Geografia de la Universitat Autònoma de Barcelona i el finançament de l'Obra Social de Catalunya Caixa. Tal i com es recull en el blog que porta el mateix encapçalament,

«Bosc de Ferro» és un projecte que neix amb l'objectiu de contribuir al desenvolupament social i econòmic de la Vall Ferrera, a partir de la posada en valor del seu immens patrimoni natural i l'important patrimoni cultural, vinculat amb l'antiga tradició siderúrgica de la vall, i que es remunta a quasi 2.000 anys d'antiguitat. El projecte es fonamenta en l'àmbit de la recerca i el coneixement, com a motor i base per avançar en les seves línies estratègiques de futur. Amb aquesta proposta es comença a materialitzar un anhel històric de la gent de la Vall Ferrera, i de moltes persones i entitats que des de fa anys s'han interessat per la riquesa patrimonial d'aquest llunyà i preciós racó de Catalunya. (<http://boscosdeferro.blogspot.com.es/>, 04-04-2013)]

A partir d'aquest projecte s'han dut a terme diferents iniciatives que han servit per posar en valor el patrimoni cultural de la Vall Ferrera i el seu paisatge. Així, un seguit d'itineraris a peu pel fons de la vall i pel bosc de Virós han

servit per descobrir als nous visitants un entorn relacionat amb l'activitat metal·lúrgica, mostrant amb diferents plafons informatius els canvis ocorreguts en aquests indrets. Les informacions van ser extretes de les recerques fetes des de la universitat, en el que és una clara mostra de transferència de coneixement (Augé *et al.*, 2012). A més, s'ha creat una fira del ferro que no existia, que cada any aplega forjadors i activitats relacionades amb el món del ferro i que compta amb el suport de les Entitats Municipals Descentralitzades d'Alins (EMD d'Ainet de Besan, Araós i Àreu), l'Associació Cultural d'Alins, l'Associació pel Patrimoni de la Vall Ferrera i el Parc Natural de l'Alt Pirineu. En aquest sentit, a la fira es fan activitats divulgatives per a les escoles de la zona que participen d'algunes activitats, com per exemple la construcció de forns de transformació directa del mineral. Per tant, a la Vall Ferrera un ús que va acabar a finals del segle XIX actualment està molt viu i podríem dir que forma part del paisatge actual del lloc.

## CONCLUSIÓ

Els processos d'especialització socioeconòmica, encara que siguin antics, modifiquen els espais geogràfics i són generadors de paisatges culturals que poden tenir una llarga durada en el temps i arribar fins als nostres dies encara que l'activitat hagi deixat de funcionar fa més d'un segle.

L'estudi del paisatge actual no es pot afrontar sense tècniques d'anàlisi complementàries que integrin l'espai geogràfic i el seu estudi des de dimensions pròpies del subsistema natural, territorial i del paisatge. Trobar la lògica de relació entre tots els subsistemes correspon a la geografia històrica, que és la que té les claus per analitzar i comprendre les diferents realitats espacials, temporals i culturals, és a dir, el paisatge.

## AGRAÏMENTS

Aquest treball ha estat possible gràcies al suport dels diferents investigadors que han participat en els projectes següents: «Grup de Geografia Aplicada» (2009SGR0106 i, abans, SGR2001-00153) de la Generalitat de Catalunya, *Los paisajes de las áreas de montaña. Patrones de gestión y de ocupación del territorio* (CSO2009-08271) i, anteriorment, *Usos del suelo, paisaje y desarrollo sostenible en espacios rurales de montaña. Reconstrucción paleoambiental y prospectiva del paisaje* (REN2001-1896/GLO). I també al projecte «Boscos de Ferro» finançat

per Caixa Catalunya (Fundació Territori i Paisatge) i que va comptar amb el suport del Parc Natural de l'Alt Pirineu, l'Ecomuseu de les Valls d'Àneu i la Universitat Autònoma de Barcelona els anys 2009 i 2010.

## BIBLIOGRAFIA

- ADF (2002a). *Projecte d'Ordenació Forestal de Virós d'Araós*. Llavorsí: treball inèdit (informe tècnic).
- ADF (2002b). *Projecte d'Ordenació Forestal de Virós d'Ainet de Besan*. Llavorsí, treball inèdit (informe tècnic).
- AUGÉ, O.; GASSIOT, E.; PÈLACHS, A. (2012). «La producció del ferro a la protohistòria i època romana al Pallars Sobirà. L'exemple del bosc de Virós a la Vall Ferrera». A: ABELLA, J.; AUGÉ, O.; GARRIGA, M.; GASSIOT, E.; PALAU, J.; PÈLACHS, A.; SIMÓS, C. (coord.) *Bosc de Ferro. Actes de les primeres jornades de recerca i desenvolupament de la Vall Ferrera*. Tremp: Garsineu, p. 9-40.
- 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.
- BERTRAND, G. (2001). «Le paysage et la géographie: un nouveaurendez-vous». *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, 50, p. 57-68.
- BOLÒS CAPDEVILA, M. (1992). *Manual de Ciencia del Paisaje*. Barcelona: Masson.
- BURRIEL, J. A.; GRÀCIA, C.; IBÀÑEZ, J. J.; MATA, T., VAYREDA, J. (2004). *Inventari ecològic i forestal de Catalunya. Mètodes*. Bellaterra: CREA.
- FOLCH, R. [dir.]. (1989). *Història Natural dels Països Catalans. Geologia I*. Barcelona: Enciclopèdia Catalana.
- FONTANA, J. (1992). *La història després de la fi de la història. Reflexions i elements per a una guia dels corrents actuals*. Vic: Institut Universitari d'Història Jaume Vicens Vives; Eumo.
- FRANCESCHI, C. (1997). «Du mot paysage et de ses equivalents». A: COLLOT, Michel dir. *Les enjeux du paysage*. Brussel·les: Ousia, p. 75-111.
- ICC (1999). *Mapa de vegetació de Catalunya 1:50.000. Noarre 150 (34-8) Tírvia 182 (34-9)*. Barcelona: Institut Cartogràfic de Catalunya; Direcció General del Medi Natural.

- IZARD, V. (1992). «La typologie des charbonnières: méthode d'inventaire pour l'étude diachronique du charbonnage». A: MÉTAILIÉ, J.-P. (coord.). *Protoindustries et histoire des forêts*. Tolosa de Llenguadoc: GDR ISARD 881; CNRS (Les Cahiers de l'Isard; 3), p. 223-235.
- MADERUELO, J. (2005). *El paisaje. Génesis de un concepto*. Madrid: Abada.
- MAS, C. (2000). *Història de la farga catalana. El cas de la vall Ferrera, al Pallars Sobirà (1750-1850)*. Lleida: Pagès.
- MATA-PERELLÓ, J. M.; RIBA, A. (1995). «Breus consideracions entorn de la composició de les menes de ferro catalanes; passat i present de la seva mineria». A: TOMÀS MORERA, E. (ed.) (1995). *La farga catalana en el marc de l'arqueologia siderúrgica*. Andorra: Govern d'Andorra, Ministeri d'Afers Socials i Cultura, p. 197-203.
- NINYEROLA, M.; PONS, X.; ROURE, J. M. (2000). «A methodological approach of climatological modelling of air temperature and precipitation through GIS techniques». *International Journal of Climatology*, 20, p. 1823-1841.
- PÈLACHS, A. (2006). «Algunes reflexions sobre geografia, paisatge i geohistòria ambiental». *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 48, p. 179-192.
- PÈLACHS, A.; NADAL, J.; SORIANO, J.M.; MOLINA, D.; CUNILL, R. (2009). «Changes in Pyrenean woodlands as a result of the intensity of human exploitation: 2,000 years of metallurgy in Vallferrera, northeast Iberian Peninsula». *Vegetation History and Archeobotany*, 18 (5), p. 403-416.
- PONS, X (2002). *MiraMon. Sistema d'Informació Geogràfica i software de Teledetecció*. Bellaterra: Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF).
- ROVIRA, S.-J. (2009). *Els Castellarnau senyors del ferro*. Tarragona: Arola.
- SCHWEINGRUBER, F. H. (1988). *Tree rings. Basics and applications of dendrochronology*. Dordrecht: Reidel.
- SERRA-DÍAZ, J. M.; VERA, A.; PÈLACHS, A.; MENDIZÀBAL, E. (2012). «Bridging the gap between landscape theory and planning: the GTP model in a Pyrenees mountain area». *Environmental Engineering and Management Journal*, 11 (5), p. 1821-1831.

#### PÀGINES WEB

<http://www.catpaisatge.net/cat/index.php> [29-06-2013]

<http://dlc.iec.cat/index.html> [14-07-2013]

<http://boscosdeferro.blogspot.com.es/> [04-04-2013]