

La interrelació de l'arqueologia i la pedologia: El jaciment de la Fonollera (Torroella de Montgrí).

RAMON VALLEJO, ENRIQUETA PONS I BRUN
(amb la col·laboració de F. CANALIAS, R. PONS i A. TOLEDO)

La intersecció de les dues disciplines vindria a ser els sòls antropitzats, modificats per l'acció humana.

Des d'un punt de vista arqueològic, destaquem quatre camps d'interès quant a l'estudi del sòl:

- La caracterització dels sòls en relació amb el jaciment, com a indicadors més o menys sensibles dels esdeveniments ocupacionals, climàtics, erosius, etc. i com a únics testimonis d'alguns d'aquests esdeveniments.
- L'evolució dels sòls es realitza a escala de centenars i milers d'anys i per tant connecta amb la de l'evolució social humana. A mesura que ens allunyem dels temps actuals, la informació edafològica (i geomorfològica) pot ser més rica i útil.
- La descripció dels nivells sedimentaris i/o pedològics amb criteris científicament significatius, utilitzables en ulteriors comparacions estratigràfiques.
- L'ús de les tècniques d'anàlisi habituals als estudis pedològics, de vegades comuns als estudis geoquímics, mineralògics i sedimentològics, en la prospecció i caracterització de l'activitat humana: micromorfologia, mineralogia d'argiles a les ceràmiques i sòls, fòsfor, nitrogen, etc.
- La recerca i reconstrucció de l'entorn edàfic de l'ocupació humana, com a recurs econòmic de primer ordre en l'activitat històrica, sigui agrícola, ramadera o silvícola. A part de la informació històrica intrínseca que conté la distribució dels sòls, és sempre necessària una prospecció general de l'àrea en qüestió per a la interpretació del jaciment. També es poden deduir les característiques d'erosió i deposició atribuïbles a l'activitat humana.

En sentit invers, els pedòlegs poden obtenir de l'arqueologia les dades que permeten de situar en el temps els processos pedogenètics i l'explicació de certes característiques antròpiques dels sòls.

EL JACIMENT DE LA FONOLLERA (TORROELLA DE MONTGRÍ) I EL MEDI

El turó de la Fonollera es troba entre la depressió litoral de la costa i la plana d'enfonsament de l'Empordà, entre els rius Ter i Daró. Té l'aspecte d'un illot que ha romàs enlairat després de l'enfonsament de l'Empordà, abans una plana pantanosa i aiguamollenca.

La història morfològica del promontori s'inicia en el transcurs del terciari i principis del quaternari. És un promontori de gres calcari, sorrenques i conglomerats eocènics, que sobresurt enmig d'una plana quaternària. El Mediterrani s'insinuava i per la seva poca fondària sobresortien, juntament amb el Montgrí totalment ocupat per les aigües, els turons de Pals, Pinell, Fonollera, fins que per un general moviment posterior, afegint les aportacions fluvials actuals), queden les depressions baix-empordaneses quasi seques, subsistint maresmes escalonades que segueixen la natural evolució cap al seu desecament total.

La vegetació antiga i pròpia de la Fonollera seria la de clima mediterrani cobert per alzinars (*Quercus ilex*). Actualment està dominada per una vegetació degradada efectuada per olivars i pins blancs de cultiu. La vegetació dominant és la del tipus entre brolla-garriga que fa de sotabosc (amb diverses clarianes). En trobar-se la Fonollera a la vora dels rius Ter i Daró, presenta taques de vegetació higròfila: om, salzes, joncs, canyes (pròpia de terrenys humits i inundats). La vegetació està influïda per tota la varietat del medi ambient en què es presenta: exclusivament mediterrània, amb taques de vegetació eurosiberiana, pròpia de llocs estancats, la situació entre dos rius i la proximitat del mar.

Les llacunes formades en les depressions litorals sofriren una dessecació general degut a la regressió marina i a la disminució de les precipitacions i l'acció directa del sol. La terra recentment eixuta s'adaptaria al conreu productiu. El clima transforma la vegetació i la biogeografia: economia agrícola, ramadera i recollectora. Aquestes últimes determinen la funció de l'espai, la dieta i l'organització social. Essent el denominador comú de les poblacions la recerca de l'espai vora els rius, llacs o bé vora la costa, La Fonollera seria un lloc escollit i pressuposat per a l'explotació de l'espai: mar, plana i rius.

EL TREBALL DE CAMP

Els mètodes de determinació de les àrees i cales de prospecció són diversos. La majoria dels casos són arbitraris, abans de començar una excavació. Els cas més corrent és el de dividir el terra en quadrats iguals, d'altres depenen dels murs i estructures que van apareixent, un cop aixecat el nivell superficial. No hi ha cap norma definitiva, però nosaltres utilitzem el mètode denominat de les coordenades cartesianes i el sistema

de mesura tridimensional dels objectes, iniciat per MEROC-LAPLACE, i utilitzat per la majoria dels prehistoriadors a l'Occident Europeu.

D'aquesta manera els nivells edafològics queden representats en el dibuix en el seu volum i consistència, així com en la seva pendent. Tots els objectes orgànics, mineralògics, estranys o no al sòl, poden representar-se en les tres dimensions x, y, z, i amb aquesta precisió són observats tots els materials ceràmics, lítics o faunístics. Aquest procediment ajuda a elaborar posteriorment l'autèntica estratigrafia del jaciment.

En el treball de camp, la interpretació estratigràfica, en la qual cal un criteri rigorós, és un dels problemes més complicats. Quan s'aixequen les terres per a determinar els nivells, hom pensa que el que es fa és destruir el jaciment. El fet d'excavar és, de per si, delicat, ja que hom es troba d'entrada davant uns mètodes preconcebuts, que obliguen a determinar els sòls en «estrats» forçosos. D'aquí la necessitat que obliga sovint a establir nivells o capes artificials segons els components o bé a diferenciar aquestes capes pel color, textura o fracció.

Els components mineralògics que formen les capes de terra presenten tres tipus de fracció: partícules observades amb el microscopi (disciplina: la micromorfologia); partícules inferiors a 2 mm: argiles, llims o arenes i entre 2 mm i 2 cm: grànuls i grava; i la fracció grollera o superior a 2 cm: pedres i blocs.

Essent l'arqueologia una disciplina que obliga a aixecar les capes de la terra per a poder donar interpretacions històriques, és obvi que es posi en contacte amb aquelles disciplines que identifiquen aquests elements: la naturalesa, la granulometria, el caràcter morfològic i el grau d'alteració. (L'arqueòleg pot arribar a fer l'estudi de la fracció gruixuda, de la mateixa manera que el fa d'altres elements: ceràmica, ossos, metall, etc.; de les altres fraccions se n'ocuparà el pedòleg o el micromorfòleg).

La problemàtica de l'estratigrafia depèn de la formació del sòl. Els nivells de contacte humà, ocupació, establiment, etc., són identificats per les característiques morfològiques dels objectes que formen la cultura material. En el jaciment de la Fonollera els materials arqueològics, especialment els ceràmics, es presenten aparentment barrejats i és impossible d'establir o fer correspondre nivells estratigràfics per a cada moment.

La cronologia es dóna per la comparació dels materials. Malgrat això, pensem que els materials poden tenir una coherència o lògica interna en la seva distribució. Mitjançant les matemàtiques, hi ha un estudi estadístic del material ceràmic, que estableix una línia de valor mig que situa el material d'una època en un lloc del terreny. El que ha passat damunt o dessota d'aquesta línia és un problema del sòl. El sòl en la seva formació, pateix uns moviments més o menys lents, i moltes vegades resten en la superfície durant un temps.

L'ESTUDI DELS SÒLS

L'estudi del sòl al camp inclou una descripció de l'entorn (vegetació, litologia, relleu local, condicions de drenatge) i de la morfologia del perfil edàfic.

Els materials terrígens del jaciment de la Fonollera mostren una edafització: s'observa l'estructuració del sediment, una organització de les partícules en agregats i la distribució verticalista d'algunes propietats (horitzons). Aquestes característiques defineixen els sòls i són producte de l'activitat biològica (les plantes i els organismes que viuen dins el sòl), la circulació de l'aigua, soluts i materials en suspensió.

Aparentment hi ha una seqüència de dos sòls sobreposats en el jaciment estudiat. El límit superior d'aquests ve definit pels horitzons foscs (en principi, rics en matèria orgànica), denominats genèricament A.

La coloració, textura, presència de graves, estructura, acumulacions d'arrels, són elements morfològics distintius en la definició dels horitzons edàfics.

En les situacions de forta activitat humana, les indicacions arqueològiques són interessants pel pedòleg. Normalment, els diferents nivells arqueològics (o antròpics) van associats a canvis en les propietats morfològiques o físico-químiques del sòl: horitzons de llaurada, sola de cultiu, cendres, carbons, altes concentracions de fòsfor i nitrogen, tipus de matèria orgànica, carbonats secundaris provinents de closques, etc. En aquest sentit, l'home es pot considerar també un factor de formació del sòl, afegit als clàssics de clima, substrat mineral, relleu, activitat biològica i temps.

En base a les característiques esmentades, distingim els següents horitzons en el perfil de la Fonollera (veure figura a la pàg. 45):

- *El sòl superior*: els horitzons rics en matèria orgànica poc o molt humificada, procedent de les aportacions vegetals de la bosquina preexistent, denominats A₁. A sota, separat per una línia de pedres discontinua, un horitzó poc orgànic, sorrenc i més clar. Tot el sòl és feblement calcari.
- *El sòl inferior*: és bàsicament antròpic. En el segon i tercer nivells, més foscs, apareixen les restes arqueològiques; en condicions no antropitzades, l'horitzó superior seria el més orgànic normalment. És clar, en aquest cas, que el contingut en matèria orgànica està en relació amb el tipus d'ocupació (horitzó Ap). Aquests horitzons són tan foscs com els del sòl superior.
- El substrat litològic subjacent és constituït per gres calcari.

Les anàlisis triades tenen dues finalitats: 1- la caracterització i classificació del sòl; 2- la mesura de l'activitat humana. S'ha analitzat la granulometria, carbonats totals i de les fraccions granulomètriques, pH, matèria

orgànica total, nitrogen total, fòsfor total, mineralogia d'argiles per difracció de raigs X, extracció i fraccionament de l'humus. S'estudia per separat cada horitzó.

Es poden extreure alguns elements especialment destacats de l'estudi edàfic:

1. La textura molt sorrenca (sorra grollera) de l'horitzó que fossilitza el sòl colgat. En el context del perfil, difícilment es podria explicar una reorganització granulomètrica que justifiqués tal diferència. D'altra banda, en la situació pròxima al punt culminant del turó, l'espessor de material és massa gran per a provenir només de l'alteració dels gresos. La detecció dels nivells de sorres edliques en punts pròxims i la comparació d'una granulometria detallada de les sorres dels horitzons en qüestió, dels dipòsits i dels gresos disgregats al laboratori per atac àcid suau, demostren l'origen edic del material.
2. La matèria orgànica dels nivells arqueològics produeix més enfosquiment que la dels horitzons orgànics actuals. Per aprofundir aquest aspecte, es realitza l'estudi de les substàncies húmiques. Els resultats obtinguts demostren una forta humidificació dels horitzons colgats respecte als superficials. Aquest fet seria el responsable de l'enfosquiment relatiu citat. D'altra banda, hi ha d'haver algun element en les condicions microclimàtiques o en la natura de l'aport que justifiqui la perdurabilitat de la matèria orgànica profunda, a més de la seva natura ben humificada.
3. El contingut en fòsfor més alt se situa a l'horitzó arqueològic més profund. També hi ha una quantitat de nitrogen relativament elevada en relació amb la matèria orgànica.
4. A part de les característiques associades a l'ocupació humana, les propietats dels dos sòls són equivalents i impliquen unes condicions macroclimàtiques similars. Les variacions són més degudes a canvis geomorfològics en relació amb variacions del nivell de costa.

LA INTERPRETACIÓ CRONOLÒGICA I CULTURAL

La Fonollera ha estat objecte de 9 campanyes d'excavació, iniciades l'any 1975 i s'han posat al descobert quatre nivells d'intervenció humana, d'època antiga i que afecta una extensió de 75 metres de longitud en direcció NE-SW. Les cales de prospecció per a determinar les àrees d'ocupació foren 9 l'any 1975 i 15 l'any 1982, juntament amb les cales de sistematització hi ha 200 metres quadrats excavats.

Les cales de prospecció de l'any 1975 localitzaren l'àrea més fèrtil del promontori. A partir d'aquí, les campanyes d'excavació es concentra-

ren cap a Ponent. La zona més estèril resulta ser la de l'Est, a prop del penya-segat i en les zones més altes.

Després d'una sèrie de campanyes d'excavació cap a Ponent, les prospeccions de l'any 1982 (15 en total) es centren dins aquesta àrea, en un radi equidistant, a fi de poder limitar les àrees d'ocupació humana, a cada època determinada.

Ara per ara, la Fonollera ha confirmat tenir quatre nivells d'ocupació humana, de diversa importància i categoria, amb els seus intervals d'abandonament:

- fase I: Bronze Mig-Recent (1300 a.) (cabanes).
- fase II: Bronze Final (1100-900 a.) (vilatge amb estructures).
- fase III: Romà Republicà (200 a.) campanianes B, àmf. Dressel, monedes.
- fase IV: Romà Baix Imperi (s. IV a.C.) síliques de VALENS àmf. bètiques.

Les fases d'ocupació humana comporten una cronologia que va del 1300 a. al 500 d. (les dues fases més importants del 1100 al 200 a.).

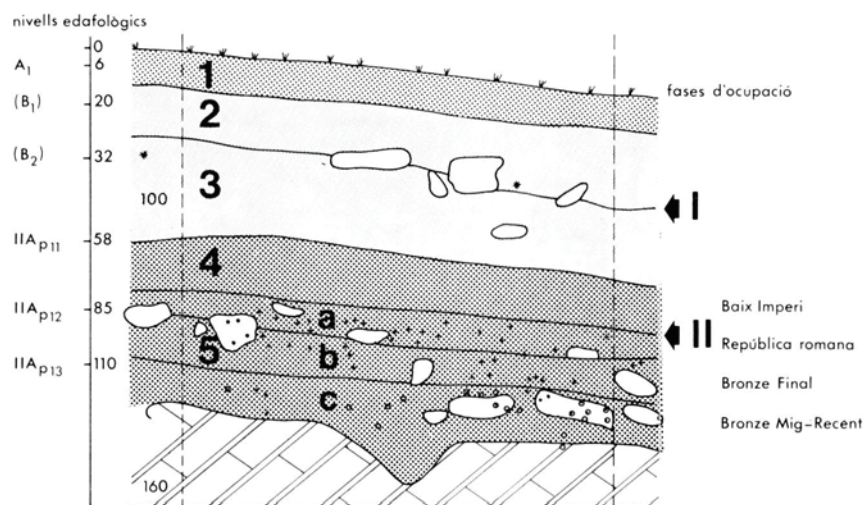
A part d'aquestes característiques que es van confirmant cada vegada més, ens trobem amb una sèrie d'objectes isolats que no corresponen a cap de les fases mencionades:

- fragment de «bucchero nero», d'origen etrusc del 650-600 a.C.).
- alguns fragments d'àmfora massaliota del tipus 3PY, datades del 400 a.C.
- fragments de ceràmica «sigillata» sud-gàllica d'una sola peça: Dragendorf 27 taller de la Graufesenque i del segle I d.C.

CONCLUSIONS PRÈVIES

- Els tres primers nivells que s'observen en el sòl superior (superficial, segon i tercer) són estèrils, però comporten materials arqueològics escassos procedents de la formació natural del sòl, d'origen eòlic, principalment. Corresponen a períodes de desocupació humana.
- El quart nivell, o part superior del sòl inferior, és també estèril i no comporta cap material arqueològic. No obstant, és ric en components orgànics.
- En relació als nivells d'ocupació de la Fonollera, tots es presenten en els últims nivells del sòl inferior, bàsicament antròpic i ric en contingut orgànic (nivell cinquè a, b o c). Aquest nivell presenta un gruix de 20 a 3 cm i dins d'aquest es troben tots els materials arqueològics amb una disparitat cronològica significativa. De la interrelació de les dues disciplines, hom ha tret la conclusió interpretativa que en el període llarg de desocupació humana, entre el Bronze Final i l'època

republicana, el primer sòl de la Fonollera format després de l'abandonament, restà parat temporalment. En aquest interval es produïren certs contactes humans determinats per materials ceràmics d'origen etrusc i massaliota, fins a l'establiment romà definitiu. Això ens faria entendre l'aiguabarreig dels materials arqueològics que trobem precisament a la part superior del nivell 5è. (v. figura).



Correspondències entre el perfil edàfic i l'estratigrafia.

— De les diverses prospeccions realitzades en tot promontori, el sòl inferior de caràcter antròpic i orgànic, només cobreix l'àrea de les diverses ocupacions humanes, allà on s'establiren les diverses estructures per a les seves activitats domèstiques o comercials; aquesta àrea cobreix principalment la part Occidental del promontori, en direcció Nord-Sud en una longitud de 75 metres i en direcció Oest-Est de 30 metres, i a prop del començament de la plana baix-empordanesa. Les àrees prop de la plana, no afectades pel nivell antròpic, presenten un sòl d'origen colluvial i les de més a prop de mar, presenten un sòl important d'origen eòlic (dunes).

De les aportacions de l'estudi edàfic en les excavacions arqueològiques voldríem destacar els dos aspectes següents:

- L'interès de la prospecció analítica (P, matèria orgànica) amb sonda en l'àrea d'excavació.
- La conveniència d'estudis pedològics amplis en les àrees d'excavació. En qualsevol cas, la importància de no perdre la informació emmagatzemada en el sòl, després del considerable esforç humà, de temps i econòmic que suposa una excavació.

BIBLIOGRAFIA

- J. BECH, A. HERETER e I. SORIANO: *Primeros datos sobre unos suelos oscuros de génesis en fase interestadial y edad comprendida entre el Riss II-III y el Wurm IV en Catalunya*, a Actas de la IV Reunión del Grupo de Trabajo del Cuaternario, Banyoles 1979, pp. 1 i ss.
- J. BECH, F. CANALIAS, R. PONS, V. R. VALLEJO, E. PONS: *Els sòls del jaciment arqueològic de la Fonollera (Torroella de Montgrí, Baix Empordà)*, a Sessió Conjunta 1983 «Aspectes biològics i geològics de l'Empordà», Figueres, 21-23 de maig 1983 (en premsa).
- F. BORDES: *Sur la notion de sol d'habitat en préhistoire paléolithique*, a B.S.P.F., tome 72, 5, pp. 139-144.
- J. COURTIN et P. VILLA: *Une expérience de piétinement*, a B.S.P.F., T. 79, 4, pp. 117-123.
- M.-A. COURTY: *Une technique prometteuse pour l'étude des dépôts archéologiques: la micromorphologie*, a Les Nouvelles de l'Archéologie, 13, 1983, pp. 69-70.
- M.-A. COURTY: *Formation et évolution des accumulations cendreusees. Approche micromorphologie*, a Colloque Interrégional sur le Néolithique de la France. Le Puy, 1981.
- M.-A. COURTY: *Interprétation des aires de combustion par la micromorphologie*, a B.S.P.F., 1983, T. 80, 6, pp. 169-171.
- M.-A. COURTY: *Étude géologique de sites archéologiques holocènes: définition des processus sédimentaires et post-sédimentaires. Caractérisation de l'impact anthropique. Essai de méthodologie*, a Thèse de 3ème cycle, Bordeaux, 314 pp., inèdit.
- L. W. DEKKER and M. D. DE WEERD: *The value of soil survey for archaeology*, a Geoderma, 10, pp. 169-178.
- M. FERREIRO LÓPEZ: *En torno a la posibilidad de establecer una estratigrafía teórica en un yacimiento arqueológico*, a V Reunión del Grupo Español de Trabajo del Cuaternario, Sevilla 1981, pp. 189-198.
- H. GALINIÉ: *Les clefs du sol*, a Bulletin du L.A.U., I, 2, 1976, pp. 19-25; II, 3, 1977, pp. 10-15; III, 4, 1977, pp. 9-15.
- I. V. IVANOV: *Soil Science and archaeology*, Soviet Soil Sci., 1978, 10, 5, pp. 522-533.
- S. LIMBREY: *Soil Science and archaeology*, a Academic-Press, 1975, 384 pp.
- J. MOINEREAU: *Étude Physico-Chimique des sols d'habitat (Ardèche-Gard)*, 1967.
- J. MOINEREAU: *Aspectes pédologiques de la sédentarisation humaine. Apports et limits des études pédologiques dans les sites archéologiques*, a Quaternaria, XIII, Roma, 1970.
- R. PONS i F. CANALIAS: *Estudi edafològic d'un assentament. La Fonollera (Baix Empordà)* (inèdit). Premi de la Institució Catalana d'Història Natural.