

NOVES PERSPECTIVES EN LA RECONSTRUCCIÓ DEL PALEOENTORN

Paul G. Bahn

En el llibre de text universitari en vies de publicació (RENFREW i BAHN 1988), Colin Renfrew i el signant d'aquest article hem intentat de posar al dia un panorama de les tècniques científiques utilitzades actualment per extreure informació de diferent nivell i classe a partir de les dades arqueològiques. Utilitzant exemples d'arreu del món i de tots els períodes, demostrem la gran varietat d'indicis que es poden obtenir, per exemple, sobre tecnologia, subsistència, comerç i tants d'altres.

Una de les àrees més importants en la qual han estat desenvolupades en els darrers anys moltes tècniques noves, és la reconstrucció de l'entorn prehistòric, un exercici interessant per ell mateix, però també molt important per al coneixement dels canvis ambientals del present i del futur. Per a l'arqueologia, aporta els coneixements generals i contextos de la història de la humanitat i pot descobrir possibles factors que contribuiran a fer canvis en el registre arqueològic. A més a més, és gràcies a la nostra habilitat per reconèixer-los, que podem diferenciar els canvis naturals dels realitzats per l'acció de l'home i, així, no tan sols podem aprendre les possibilitats d'adaptació de l'home en el passat sinó que també podem treure informació sobre desastres naturals, cosa que ens pot ajudar a evitar, en el futur, alguns errors.

Naturalment, és més fàcil avaluar un entorn prehistòric en aquells casos especials que la vegetació ha estat coberta ràpidament i preservada intacta. Estem acostumats a extreure moltes dades evidents dels antics sòls conservats sota monuments, com és el cas dels túmuls, però hi ha també altres exemples, escassos això sí, com els sòls coberts per dipòsits volcànics. L'any 1984 foren trobades a Miesenheim (Alemanya Occidental), les restes d'un bosc prehistòric. Se sabia

que una erupció, pels volts d'11.000 anys abans d'ara, havia sepultat sota força metres de cendres els voltants de jaciments a l'aire lliure del Paleolític Superior Final de Gönnersdorf i Andernach, però la descoberta d'un bosc contemporani als jaciments és una gran sort per als arqueòlegs. Es localitzaren no solament arbres (fins i tot salzes) sinó també moltes i fongs ben preservats per l'acció de les cendres en un nivell molt humit de 0,30 m; i foren trobades petxines de moluscs, macro i microfauna i també ous d'ocells. Sembla que el bosc era relativament dens i així ho confirmen les anàlisis de pol·len (STREET, 1986).

Les restes de les plantes han estat sempre eclipsades per les anàlisis de fauna, únicament perquè els ossos són més visibles que les restes de plantes en una excavació arqueològica. En les últimes dècades, tanmateix, l'estudi de les plantes ha aconseguit si més no avançar ja que s'ha descobert que certes parts són més resistents a la descomposició que no es creia i que, en realitat, una immensa quantitat de variants perviuen, fet que ens pot donar informació respecte a la perdurabilitat de la vegetació. Les anàlisis de pol·lens són actualment una pràctica consolidada, però un altre estudi de les restes microbotàniques que es desenvolupa ràpidament són els *fitòlits*, que ja foren reconeguts com a components de contextos arqueològics l'any 1908. Únicament s'investiguen de manera sistemàtica, però, des dels anys 70. Contràriament als animals, les plantes no poden extreure materials inorgànics perquè els incorporen amb l'aigua i, per tant, qualsevol resta de silicats o calcis compresos en l'aigua és dipositada o acumulada en forma de petits cristalls en certes cèl·lules del teixit de les plantes. Aquests fragments microscòpics de silicis (òpals) perviuen quan la resta d'organismes s'ha descompost o cremat. Es troben freqüentment en focs i

nivells de cendres, però també apareixen en les pastes ceràmiques, tubots o fins i tot en dents d'herbívoros o eines de pedra; *fitòlits* d'herba identificables han estat trobats en dents unguilades provinents de jaciments medievals, de l'edat del Ferro i del Bronze a Europa.

La forma i mida d'aquests cristalls varien segons el tipus i és força difícil d'identificar-ne els gens, per no parlar de les espècies, fins i tot examinant les mostres amb microscòpics electrònics (PIPERNO, 1987). La palinologia, per tant, continua essent la tècnica més important, no solament perquè moltes plantes no produeixen *fitòlits* sinó també a causa de les dificultats d'identificació.

Una combinació d'anàlisi de pòllens i *fitòlits* pot ésser una eina de treball important i poderosa per a la reconstrucció de l'entorn, ja que els dos mètodes es complementen perfectament; per exemple, Dolores Piperno va estudiar nuclis de vegetals provinents de Gatun Basin, a Panamà, i va trobar que l'evidència per a l'agricultura i els espais oberts dels boscos (això és, l'aparició del blat de moro i un increment de l'herba en detriment dels arbres) apareix pels volts de fa 4850 anys en les anàlisis de *fitòlits*, i quasi 1000 anys abans en les de pol·len; aquesta evidència tan antiga probablement es pot atribuir a petites clarianes que no es destaquen en els diagrames de pol·len per culpa de les filtracions de granes de boscos dels voltants (PIPERNO, 1985).

De tota manera, els *fitòlits* poden proporcionar altres tipus d'informació; semblen més grans en algunes plantes domèstiques modernes que en el seu antic estat silvestre. L'aparició, per exemple, d'una concentració de *fitòlits* molt gran ha estat interpretada com un criteri de la introducció del blat de moro domèstic a l'Equador.

Alguns *fitòlits* són, fins i tot, específics de certes parts de la planta (arrels, tiges o flors) i, d'aquesta manera, la seva presència pot proporcionar indicis sobre les tècniques particulars de collites o batudes utilitzades en les espècies. Per això, els *fitòlits* de «*Oryza Sativa*» presents en les parets de les últimes ceràmiques Jomon del Japó (c. 500 B.C.) indiquen que el conreu de l'arròs existia ja en aquell temps (FUJIWARA, 1982); d'altra banda, s'han utilitzat anàlisis quantitatives dels *fitòlits* per esbrinar la profunditat i les àrees d'extensió dels antics arrossars i fins i tot la producció total d'arròs (FUJIWARA, 1982).

Hi ha també minúsculs fragments de materials de plantes que poden proporcionar evidències pel que fa a l'entorn. Les pedres amb pàtina que han estat formades en plataformes desèrtiques del Pleistocè final en molts indrets, com Nord-Amèrica, el Pròxim Orient i Austràlia, són acreixements naturals d'òxids de manganès i de ferro juntament amb minerals argilosos i matèries orgàniques; aquests darrers són derivats de plantes transportades per l'aire, de mides mi-

cromètriques, les quals s'acumulen en les superfícies de les pedres i, així, es metabolitzen i se cimenten en el procés de formació de pàtina per l'acció bacteriana. Menys d'un 1% de la pàtina és matèria orgànica i, per tant, es necessiten milers de centímetres quadrats per realitzar anàlisis adequades.

La raó per realitzar aquestes anàlisis és que s'ha trobat una forta correlació entre els ratios isotòpics de carbó ($^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$) de mostres modernes i els seus diferents entorns locals (desert, semi-àrid, muntanya humida, etc.). D'altra banda, els ratios estables d'isòtops de carbó de les matèries orgàniques que s'han conservat en les diferents capes de pàtina de les pedres poden aportar informació respecte a condicions de canvi i, especialment, sobre l'abundància de diferents tipus de plantes en la vegetació adjacent. Dorn i De Niro (1985) han extret mostres de pàtines de nivells superficials i sub-superficials de pedres del Pleistocè recent a l'Est de Califòrnia i han trobat que els nivells de base foren formats amb unes condicions més humides que els de la superfície, fet que dona a entendre que el Sud-Oest dels Estats Units era menys àrid en l'última glaciació que durant el període holoocè. De manera similar, mostres procedents de Timma Valley, al desert del Nègueb, a Israel, han revelat una seqüència de períodes àrids, humits i àrids. Aquesta tècnica, quan es combina amb datació per ràdio-carboni, pot aportar una edat mínima per algunes formacions geològiques –i fins i tot alguns tipus d'eines de pedra que també acumulen pàtines– així com qualsevol pedra esculpida artísticament que estigui per sota de concrecions.

Les anàlisis químiques dels residus són un altre camp d'investigació que s'expandeix ràpidament: per exemple, certs reactius químics poden proporcionar uns mitjans per verificar si residus de plantes són presents en eines o en ceràmiques –d'aquesta manera el iodur potàsic de iòdic es torna blau si hi ha granes de midó o bé groc/marró per altres materials de plantes. Un treball d'aquesta classe (BRIUER, 1976), realitzat en destrals de pedra d'Arizona i d'una cronologia compresa entre 6700 B.C. a 1300 A.C., revelà la presència de residus en els angles de treball; fragments d'aquests residus foren sotmesos a tests amb reactius químics i permeteren d'arribar a la conclusió que almenys un 25% de les eines havien estat utilitzades per al tractament o obtenció de plantes.

La investigació química de greixos conservats en gerres també realitza avui dia grans avenços perquè s'ha trobat que els àcids greixosos, aminoàcids (els constituents de les proteïnes) i substàncies semblants són molt estables i es conserven bé. Les mostres són extretes a partir dels residus, purificades, concentrades en la centrifugadora, assecades i després analitzades per mitjà d'un espectròmetre. La interpretació dels resultats es realitza per comparació amb una col·lecció de referència de «cromatogrames» de dife-

rents substàncies. D'aquesta manera, el químic alemany Rolf ROTTLÄNDER (1980) ha identificat mostassa, oli d'oliva i d'altres, en fragments de ceràmica, així com restes de llet, mantega i greixos animals. Ell mateix ha investigat també greixos en sediments arqueològics; per exemple, fou identificat greix de cavall en els nivells del Paleolític Inferior a la cova de Tauteüll, a França, i greix de ren fou trobat en el jaciment del Paleolític Superior de Lommersum, al sud d'Alemanya. Greix de diversos peixos ha perviscut també en diferents jaciments arqueològics.

D'alguns anys ençà, hem estat capaços de determinar aproximadament quines feines foren realitzades per diferents eines de pedra gràcies a l'observació microscòpica de les traces característiques de desgast que presentaven a partir d'un ús prolongat; de tota manera, fins fa poc hauria estat difícil de provar sobre quines espècies havien estat utilitzades les eines de pedra, llevat de casos molt especials on fragments de plomes o pèls adherits a les eines han permès d'identificar-ne l'ús. Una nova tècnica desenvolupada per Thomas LOY (1983) ens permet avui dia d'identificar, d'una manera precisa, les espècies en qüestió a partir de les taques de sang trobades en ganivets de pedra. Després de l'ús d'una eina, la sang s'asseca i es fixa ràpidament i, si l'eina no es renta molt bé després de l'excavació, aquests residus poden ésser analitzats. La forma dels cristalls d'hemoglobina —les molècules transportadores d'oxigen trobades a les cèl·lules vermelles de la sang— varia entre les diferents espècies d'animals i, d'aquesta manera, ens proporciona un mitjà per identificar els animals en qüestió. Les eines sovint estan enterrades en unes condicions que permeten la combinació perfecta de temperatura, humitat i acidesa per mantenir l'hemoglobina intacta, encara que una certa quantitat de sang s'infiltra en el sediment de l'entorn.

Loy va estudiar 104 eines de quars, basalt i obsidiana procedents de jaciments a l'aire lliure a les costes de la Colúmbia Britànica i d'una antiguitat entre 1000 a 6000 anys, i hi va identificar hemoglobina d'animals com dant, caribú, ós blanc i lleó de mar. Loy va obtenir també dades de ràdio-carboni d'alguns residus de sang; per tant, a més de poder-se determinar l'ús d'una eina, també se'n pot determinar la data.

Els residus de sang es troben actualment en eines d'almenys 100.000 anys d'antiguitat i abracen un ampli ventall d'entorns. En un o dos casos, Loy sembla que ha descobert sang humana, incloent-hi individus Neanderthals (BAHN, 1987).

Esperem que aquesta breu visió d'algunes de les tècniques que s'estan desenvolupant en els darrers anys serveixi per il·lustrar el fet que els arqueòlegs estan manipulant l'extracció d'una gran quantitat d'informació creixent de l'evidència que en el passat era ignorada o simplement desconeguda. Moltes d'a-

questes tècniques són competència dels especialistes o científics, però l'arqueòleg necessita estar assabentat del potencial d'informació que contenen els jaciments per tal de poder preservar i aprofitar al màxim aquestes valuoses tècniques a l'hora de reconstruir el paleoentorn prehistòric i el comportament humà. No hi ha dubte que el futur ens mostrarà que hi ha moltes altres tècniques, encara inimaginables, a través de les quals podrem obtenir encara més informació. En realitat, avui dia estem obtenint una classe d'informació que els primers arqueòlegs només podien somiar. Tota la història de l'arqueologia ha estat paral·lela a un augment en el nombre i varietats de tècniques i no hi ha cap raó per creure que la ciència hagi dit la darrera paraula.

ABSTRACT

New perspectives in environmental reconstruction

The last few years have seen the development of a whole variety of exciting new techniques for extracting hitherto unimagined information from the relics of the past. The reconstruction of past environments has been especially fortunate in the breadth and scope of methods which have emerged; these involve minute parts of plants, residues of various kinds, and even identifiable remains of blood. The paper describes a few of the most important new techniques, and suggests that the future will bring even more. It is therefore important for archaeologists to be well aware of the existence and requirements of these methods, so as to cater for them in the course of excavation.

BIBLIOGRAFIA

BAHN, P.G. (1987): *Getting blood from stone tools*. «Nature» 330, p. 14.

DORN, R.I. & DE NIRO, M.J. (1985): *Stable carbon isotope ratios of rock varnish organic matter: a new paleoenvironmental indicator*. «Science» 227, pp. 1472-74.

FUJIWARA, H. (1979): *Fundamental studies in plant opal analysis; estimation of the yield of rice in ancient paddy fields through quantitative analysis of plant opal*. «Archaeology and Natural Sciences» 12, pp. 29-42 (en japonès amb un resum en anglès).

FUJIWARA, H. (1982): *Detection of plant opals in pottery walls of the Jomon period in Kumamoto Prefecture*. «Archaeology and Natural Sciences» 14, pp. 55-65 (en japonès amb un resum en anglès).

LOY, T.H. (1983): *Prehistoric blood residues: detection on tool surfaces and identification of species of origin*. «Science» 220, pp. 1269-71.

PIPERNO, D. (1985): *Phytolithic analysis of geological sediments from Panama*. «Antiquity» 59, pp. 13-19.

PIPERNO, D. (1987): *Phytolith Analysis: An Archaeological and Geological Perspective*. Academic Press, New York/London.

RENFREW, A.C. & BAHN, P.G. (1988): *Archaeology in Practice*. Thames and Hudson, London.

ROSSLÄNDER, R.C.A. & SCHLICHTERLE, H. (1980): *Gefässinhalte-eine kurz kommentierte Bibliographie*. «Archaeo-Physika» 7, pp. 61-70.

STREET, M. (1986): *Un Pompèi de l'âge glaciaire*, «La Recherche» 17, pp. 534-35.

Paul G. Bahn. 428, Anlaby RD. Hull. Anglaterra. Format a la Universitat de Cambridge on obté els B.A. i M.A. El 1979 es doctora a la mateixa universitat amb un estudi sobre «Prehistòria dels Pirineus. Estudi paleoeconòmic dels jaciments francesos», publicada el 1984. Actualment és un arqueòleg independent i escriu i tradueix textos relacionats amb l'arqueologia. Des del 1976 ha escrit més de 120 articles i publicat 4 llibres, dos d'ells en premsa.

(Traducció de l'original anglès de Walter Cruells)



CAIXA DE PENSIONS

”laCaixa”