



# ESTRAT CRÍTIC

Revista d'Arqueologia

Número 3, 2009



Col·lectiu Estrat Jove

**UAB**

Universitat Autònoma  
de Barcelona

**DOSSIERS.** Aquesta secció té com a objectiu l'aprofundiment en certs aspectes més tècnics de la nostra tasca diària. D'aquesta manera, persones que provinquin de la pròpia disciplina o d'altres camps científics relacionats amb l'Arqueologia podran donar a conèixer novetats, consells, en definitiva, aspectes molt concrets de les seves especialitats, que complementin la nostra formació estrictament arqueològica. Tot i que està inicialment pensat per a tots els nivells acadèmics/professionals, creiem que podrà ser especialment útil per aquells que encara no tinguin una experiència prou àmplia.

## Consells d'extracció i conservació del material arqueològic in situ

Xavier Gonzalo, UAB

xavier.gonzalo@campus.uab.cat

Adriana Molina Llicenciada en Història UAB, Escola Superior de Conservació i Restauració de Béns Culturals de Catalunya

adriana.molina@campus.uab.cat

### Resum

Aquest petit treball pretén esdevenir una guia bàsica per aquells arqueòlegs que desconeixen l'aspecte conservatiu dels materials arqueològics. Així, en primer lloc analitzarem, a grans trets, la composició fisicoquímica dels diferents objectes que podem trobar en una excavació i quins són els agents que més els malmeten. Després tractarem d'introduir alguns consells pràctics pel treball de camp.

### Abstract

*This little paper pretends to become a basic guide for those archaeologists who don't know the conservative side of the archaeological materials. First of all, we will analyze, overall, the physical-chemical composition of the different objects that can be found on an excavation and which are the agents that can affect them the most. Afterwards, we will try to introduce some useful advices for working on the field.*

**Paraules clau.** Conservació in situ, materials arqueològics, guia bàsica

**Key words.** In situ conservation, archaeological materials, basic guide

## Introducció

Els arqueòlegs sovint desconeixem aquelles tècniques que ens permeten una bona recollida dels materials obtinguts en les excavacions; el resultat és que podem produir degradacions tals que eliminin la possibilitat d'extreure'n el màxim d'informació. És per aquest motiu que creiem que és molt útil tenir un coneixement bàsic de la naturalesa dels materials més freqüents en les nostres intervencions més o menys quotidianes. La manipulació i conservació adequades esdevindran un punt clau en la nostra tasca com a científics socials.

Aquí tractarem de presentar una guia bàsica d'utilitat sobre la conservació d'aquests materials en els treballs de camp. Abans, però, volem fer èmfasi en les propietats d'aquests materials, ja que només així podrem entendre per què s'ha de seguir un procediment i no un altre.

## Propietats dels materials

Deguda la seva composició química, cada material té un comportament diferenciat pel que fa al seu envelliment i alteració, tant a nivell extern com intern: dos fragments d'un mateix recipient ceràmic presentaran divergències en la seva degradació segons el medi on es trobin enterrats. Tots els materials busquen un equilibri (químic) amb el seu entorn, així que aquells situats sota terra tendiran

a reajustar aquest equilibri. Quan els arqueòlegs trenquem de nou aquest equilibri extraient els materials a la superfície, transformem les seves propietats prèvies i podem produir un efecte negatiu (degradació), conduint a la seva deterioració i, fins i tot, a la seva destrucció.

## Materials orgànics

Els materials orgànics, provinents del món animal o vegetal, presenten un alt contingut en carboni en la seva composició; fet que, d'una banda, ens permet realitzar datacions radiocarbòniques (C14), però, de l'altra, són molt inflamables, cosa que provoca la seva fàcil combustió i destrucció. Aquests materials són molt sensibles a la llum i fàcilment vulnerables a atacs biològics en atmosferes poc ventilades i humitat relativa al 65%. També tendeixen a absorbir l'aigua amb facilitat (materials higroscòpics), produint augments de volum que poden provocar fractures en els objectes. En contacte amb l'aire, inicien processos de corrosió i descomposició. En sentit estrictament arqueològic, els materials orgànics es veuen molt afectats pel grau d'acidesa del tipus de sediment on es troben: un sol àcid tendirà a descompondre progressivament les restes orgàniques que hi siguin presents.

Restes òssies: Aquest tipus de registre presenta una naturalesa mixta pel que fa a la seva composició, ja que la

seva matriu és orgànica d'origen proteínic (35% del total) però també presenta sals minerals i altres elements inorgànics (65%). Tenen la mateixa composició que les dents, l'ivori i les banyes, però es diferencien en la seva estructura física i, per tant, disposen de ritmes d'alteració diferenciats. El seu màxim problema recau en l'acidesa del sòl i en l'activitat biològica, però també la presència d'un ambient molt humit pot provocar la seva destrucció (hidròlisi).

**Macrorestes vegetals:** Les “macrorestes vegetals” són elements superiors a 0,25 mm, d'origen botànic. Normalment els materials més recurrents a les excavacions arqueològiques són: llavors, fusta, fruits de plantes no domèstiques i conreades, entre molts d'altres. En el cas de les llavors la seva composició química es variable. D'una banda trobem compostos presents a tots els teixits i d'altra compostos d'emmagatzemament de reserves. (Alguns d'aquests compostos són carbohidrats, lípids i substàncies minerals). Altre element recurrent és la fusta, formada principalment per cel·lulosa i lignina (50% cadascuna) que ens permet extreure'n diferents tipus d'informació; en primer lloc conèixer l'explotació de certes espècies arbòries i d'altra banda poder obtenir datacions radiocarbòniques.

La fusta és un material de difícil conservació al llarg del temps, però trobem que en circumstàncies concretes (ambientals i antròpiques)

el podem documentar i obtenir-ne informació. Aquestes condicions generalment són: dessecació i congelació, presència en medis anaeròbics, carbonització, entre d'altres.

El primer tipus de conservació necessita una humitat relativa constant i estar en un medi extrem, molt fred o molt càlid, que no permeti oscil·lacions de temperatura ni d'humitat relativa. Això prevé als materials de possibles descomposicions orgàniques.

La presència de materials en medis anaeròbics també comporta una bona conservació dels mateixos, ja que l'absència d'oxigen en l'atmosfera (per exemple en medis subaquàtics) provoca que els microorganismes no destrueixin la matèria.

Una de les condicions més importants de la conservació de les macrorestes vegetals és la carbonització. Aquesta pot ser produïda accidentalment o intencional, i comporta que els elements orgànics de la planta es converteixin en un material ric en carbó resistent a la descomposició, en comptes de reduir-se a cendres. Aquest procés té lloc quan una resta vegetal arriba als 200-400°C sense oxigen suficient com per cremar-se per complet.

## **Materials inorgànics**

D'altra banda, els materials inorgànics provenen de l'àmbit mineral i, a

diferència dels anteriors, són difícilment inflamables. No pateixen el mateix grau d'alteració lumínica ni l'efecte de microorganismes. En general són materials sensibles als canvis d'humitat relativa.

**Ceràmica:** Aquest material està format per una o més argiles a les quals s'hi afegeixen elements que permeten el seu modelat i faciliten la seva cocció, els anomenats fundents i desgreixants. El resultat després de la cocció és un producte estable que presenta característiques molts semblants a la pedra. El principal problema que pot patir aquest material prové de l'acidesa del sòl on es trobi, ja que un sediment molt àcid provoca la seva descomposició progressiva. Deguda la seva porositat (variable), és un material susceptible de patir alteracions salines, tals com concrecions calcàries (insolubles) o altres tipus de sals solubles en aigua.

**Metall:** Són substàncies presents en l'escorça terrestre en forma de mineral i que necessiten un procés productiu complex per la seva utilització. Aquests materials estan caracteritzats per ser bons conductors de la calor i l'electricitat, posseir alta densitat i ser sòlids en temperatures normals (excepte el mercuri i el gali). Les seves sals formen ions electropositius (cations) en dissolució. Els metalls més freqüents en arqueologia són el ferro, el coure i el bronze (aliatge de coure i estany o arsènic). El problema més habitual que pre-

senten els metalls és la corrosió, que és un procés electroquímic per acció d'algun element de l'entorn i accelerat per la presència d'humitat.

**Pedra:** Les roques poden definir-se com masses compactes i sòlides formades per un o varis minerals, amb estructura cristal·lina o amorfa i característiques geològiques homogènies. La pedra, quan està soterrada, presenta, principalment, problemes salins; és a dir, pot contenir sals (solubles i insolubles) que, degut a les oscil·lacions de temperatura i humitat relativa, augmenten/disminueixen la mida dels seus cristalls i poden provocar fractures i degradacions.

**Vidre:** És un compost procedent de la fusió diversos elements (sílice ( $\text{SiO}_2$ ) i materials fundents (Òxid de Sodi ( $\text{Na}_2\text{O}$ ), Nitrat de Sodi ( $\text{Na}_2\text{NO}_3$ )).

També és un material afectat per l'absorció d'aigua, que pot provocar la formació de sals. El vidre és un mal conductor, així que es veu afectat per les oscil·lacions de temperatura i això provoca la seva fragmentació; la humitat relativa està molt relacionada amb aquest efecte, atès que aquests canvis de temperatura evaporen l'aigua de l'objecte.

### **Consells d'extracció i primera conservació**

Ara ens centrarem en com extreure i tractar en primera instància aquests

tipus de materials. Creiem que aquesta pot ser una important contribució per tal que els arqueòlegs siguin conscients que tracten amb elements que poden patir degradacions irreversibles si no s'actua amb coneixement i una mica de cura.

### Materials orgànics

A nivell general, es recomana, pels materials orgànics, protegir-los en una bossa foradada per evitar la condensació i permetre una dessecació progressiva, així com col·locar part del sediment on es trobaven. Cal protegir-los també de l'acció directa del sol perquè provoca una disminució dràstica de la humitat relativa, i també evitar deixar-los a la intempèrie durant la nit, donat que la humitat augmenta.

Si durant la seva extracció observem risc de trencament o descomposició, és aconsellable realitzar una pre-consolidació per tal que l'objecte pugui arribar, posteriorment, a un tècnic conservador-restaurador. Aquest procés es realitza amb adhesiu nitrocel·lulòsic (Imedio Banda Azul®) dissolt en acetona i aplicat amb pinzell. A l'hora de emmagatzemar aquestes restes, és convenient fer-ho de manera individual en bosses de plàstic foradades; s'ha d'evitar el farciment amb papers, cotó, etc., ja que la seva composició orgànica presenta àcids que poden produir degradacions. Generalment, s'aconsella

mantenir aquests materials entre 40-45% d'humitat relativa i 15-20°C de temperatura. Per reduir la humitat relativa es poden utilitzar bosses de gel de sílice (Silica Gel®).

**Restes òssies:** En el camp, els ossos haurien de separar-se en una bossa a part, no embolicats mai en paper higiènic, cotó o paper de diari, i assegurar-se que la bossa no es mantindrà en un indret massa sec o massa humit, per tal d'afavorir la humitat relativa constant. Hem d'afavorir un assecatge progressiu, sense la incidència directa de la llum solar. A l'hora de netejar l'objecte, és important no fer-ho en aigua, sinó que es netejarà en sec sempre que sigui possible, però sinó podem substituir l'aigua per alcohol, ja que la seva evaporació és més elevada.

Un aspecte important pel que fa a les restes òssies és la consolidació durant el treball de camp. Si els nostres mitjans són reduïts pel que fa a la conservació preventiva de les restes, podem utilitzar adhesiu nitrocel·lulòsic dissolt en un disolvent orgànic (Imedio Banda Azul® en Acetona), però es aconsella l'ús de Primal AC-33 al 3-5% en aigua per a restes humides, o Paraloid B-72 en Acetona, en igual proporció, per a restes seques.

**Macrorestes vegetals:** Aquestes restes ens poden donar informació de molts tipus, així que és de vital importància no tocar les mostres amb

les mans, degut que d'aquesta manera contaminaríem la mostra amb matèria orgànica recent (el greix humà). Per aquest motiu, haurem d'extreure-les evitant el contacte directe i emmagatzemar-les de manera aïllada i individual; en cas contrari, alteraríem la seva lectura, i esdevindrien pràcticament inútils.

Un dels principals tractaments que hem de dur a terme amb aquests materials és el d'emmagatzemar la mostra amb unes constants iguals a les del medi on les hem trobat, és a dir, si les restes estaven en un medi humit, les hem de guardar en un de similar, i si estaven en un ambient sec hem d'afavorir unes condicions iguals.

### **Materials inorgànics**

Els materials inorgànics, per contra, no presenten unes característiques tan específiques com els orgànics, així que, per norma general, la seva extracció i conservació primera no requereix de tractaments complexos. Tot i així, és cert que hem de tenir cura a l'hora de tractar amb materials fràgils, com el vidre, per tal d'evitar una fragmentació que pot produir la pèrdua de material analitzable.

**Ceràmica:** Les bosses no haurien de tancar-se quan les emmagatzemem, ja que els fragments han de tenir una dessecació progressiva a temperatura ambient, preferiblement a l'ombra: no s'han d'exposar directament

al sol ni deixar-les durant la nit a la intempèrie. A l'hora de la neteja, és preferible extreure el màxim de brutícia en sec i mullar-les el mínim temps possible. La seva neteja variarà en funció de la presència/absència d'elements com: bona/mala cocció, pintura, engalba... En cas de presència de pintura, la neteja s'haurà d'efectuar en sec per tal de no dissoldre-la. Si ens trobem davant d'una mala cocció, mai es podrà humitejar la peça, sinó que s'haurà de realitzar en sec.

**Metall:** En el moment de l'extracció, s'ha de valorar el seu estat de fragmentació, per si s'ha de pre-consolidar, també amb Imedio Banda Azul® en dissolució en acetona. Pel que fa a la seva neteja, sempre ha de ser en sec, mai dins l'aigua; com a molt, es podrà utilitzar una mica d'alcohol. El seu embalatge i transport s'ha de realitzar en bosses de bombolles d'aire. Hauria d'emmagatzemar-se en una humitat relativa estable per sota del 40% i a una temperatura aproximada de 20°C.

**Pedra:** Aquest material és el més estable, ja que els principals problemes de la pedra solen ser extrínsecs i quan aquesta resta exposada a la intempèrie. No necessita d'uns tractaments especials; simplement netejar-la en sec, i si escau, realitzar neteges amb aigua, però sempre afavorint la seva dessecació progressiva, ja que si aquesta no es realitza de manera adient podem provocar al

material proliferació de microorganismes. Així mateix, l'aigua també pot provocar la recristal·lització de sals, amb les seves conseqüents alteracions físicomecàniques i/o químiques.

**Vidre:** En la seva extracció, hem d'intentar no exposar-lo directament al sol, ni deixar-lo en una bossa tancada per afavorir una dessecació progressiva. Com hem vist, el vidre pateix molt els canvis de temperatura i d'humitat, amb la qual cosa haurem de procurar mantenir-lo en un indret amb temperatura constant (18-20°C) i humitat relativa compresa entre el 45-50%. En la seva neteja, es recomana no mullar excessivament la peça, sinó netejar-la en sec sempre que es pugui. Un cop neta totalment, s'ha d'eixugar completament mitjançant banys d'alcohol o èter, i no aplicar fonts de calor, que provocarien fractura. A l'hora d'adherir els diversos fragments, es recomana emprar reïnes epoxi (com, per exemple, Araldit®), però aquests no són reversibles, així que s'ha d'intentar contactar amb un professional de la conservació i la restauració, ja que valorarà altres possibles degradacions que no es poden eliminar mitjançant la neteja.

## Conclusions

Amb aquesta petita aportació no pretenem res més que donar algun consell útil i pràctic a aquells arqueòlegs

que desconeixen aquestes tasques tan importants de conservació. La feina dels conservadors-restauradors no serveix de gaire si no es fa una bona feina de camp, tenint cura dels diversos materials que hi poden ser presents, tant en la seva extracció com en la primera conservació. Un petit gest per part nostra pot facilitar molt la tasca d'altres professionals, així que el nostre objectiu ha de ser el d'obtenir el màxim d'informació del registre material conjugant dos móns que no són tan llunyans. ■

## NOTES

<sup>1</sup> Aquests materials es veuen afectats per tres tipus de llum, cadascuna amb característiques i efectes diferents: les radiacions visibles, les infraroges i les ultraviolades. Els infrarojos emeten calor i provoquen contraccions i dilatacions, mentre que les ultraviolades poden provocar diverses reaccions químiques. Les radiacions visibles poden accelerar l'aparició d'atacs biològics basats en la fotosíntesi, element que juntament amb l'oxigen provoca processos de fotooxidació dels materials orgànics.

<sup>2</sup> En aquest sentit, les restes de fusta cremada, els carbons, ens poden informar no només del tipus de fusta emprada per a la fabricació del producte concret (com, per exemple, bigues), sinó també de la data de la mort de l'arbre, aportant, en la majoria de vegades, una datació aproximada al seu ús.

<sup>3</sup> Es pot realitzar una "prova de sol-lubilitat



de tintes”, amb cotó humitejat amb aigua i un altre amb alcohol. Si trobem restes de pintura, no es podrà realitzar una neteja humida.

<sup>4</sup>Això és degut al seu caràcter volàtil i al fet que aquests dissolvents no mullen la peça.

**SAN ANDRÉS, M.; VIÑA, S.** (2004). Fundamentos de química y física para la conservación y restauración, Madrid: Síntesis

**ZAPATA, L.** (2001-2002). Los macrorestos arqueobotánicos: técnicas de estudio e importancia en el análisis estratigáfico, *Krei*, Nº 6, 105-132.

## Bibliografia

**MASSETI, L.** (Ed.) (1993) *Arqueología. Restauración y Conservación*. Ed. Nerea

**CRONYN, J.M.** (1990). *The elements of archaeological conservation*, London.

**FLOS, N.; GARCIA, S.** (2008) *Conservación y Restauración de Bienes Arqueológicos*, Madrid: Síntesis.  
**GLANTZ, R. S.** (Ed.) (2001). *Conservación in situ de materiales arqueológicos: un manual*, Mèxic D.F.

**MAINIERI, A., MARTIGNONI, C. i PIFFERETTI, A.** (2000). Estudio y conservación de materiales metálicos en Arqueología, en Congreso Nacional de Arqueología Histórica, Mendoza.

**PEDELÌ, C.; PULGA, S.** (2002) *Pratiche conservative sullo scavo archeologico*, Firenze.

**RODGERS, B. A.** (2004). *The archaeologist's manual of conservation*, New York.