

Restauración de un colmillo de Villanueva de Duero

Texto y fotos: Elena García Martínez

El hallazgo corresponde a un probocidio perteneciente al subgénero *Paleonoxodieo*, *Elephas Antiquus* (Fauna y flora prehistórica, 1961), si bien hay que decir que no puede hablarse de una especie concreta al no aparecer ningún molar.

El *Elephas Antiquus* es un elefante de bosques aunque en Italia se han encontrado en el Villafranchense, y se desarrolla plenamente en el Pleistoceno Inferior.

No ha aparecido asociado a industria por lo que es imposible atribuirle una cronología, está pendiente de próximas excavaciones.

Circunstancias del hallazgo

El tipo de suelo en el que han aparecido enterrados los materiales durante un tiempo determinado condicionará, lógicamente de forma importante, el proceso de alteración de los mismos. No llega a nosotros en las mismas condiciones un fragmento óseo enterrado en un suelo ácido seco que otro que ha permanecido rodeado de una arcilla muy húmeda. Por ello, sería recomendable conocer con la mayor exactitud posible el tipo de suelo del que estamos extrayendo el material; su naturaleza y características, para una mejor comprensión de los procesos de alteración de las piezas. Conociendo en profundidad su estado de conservación, siempre será más fácil proporcionarles el tratamiento adecuado.



Antes de la restauración.

Los materiales tienden normalmente a buscar una relación de estabilidad con el medio que los rodea. Cuando un objeto queda enterrado, tiene que adaptarse a su nueva condición, al nuevo microclima, hasta llegar otra vez a esa situación de estabilidad. Conseguido el punto de equilibrio, las modificaciones sufridas por el objeto disminuirán o incluso cesarán durante el tiempo que permanezca enterrado. En el momento de la excavación, este equilibrio se rompe de nuevo y el objeto se verá forzado a adaptarse a nuevas condiciones. Es éste un momento de vital importancia, en el que pueden producirse daños irreversibles.

El colmillo que nos ocupa apareció en una gravera donde se extraen los áridos que se utilizan para la construcción. Es una gravera baja pero no se tiene la certeza de que pertenezca al Duero, está muy húmeda, no se sabe si por río o por corrientes subterráneas, este agua se utiliza para el lavado del árido.

En una de las operaciones de extracción del árido el personal de la gravera descubrió el colmillo, al intentar sacarlo con las palas excavadoras se rompió en los fragmentos que han llegado al Museo.

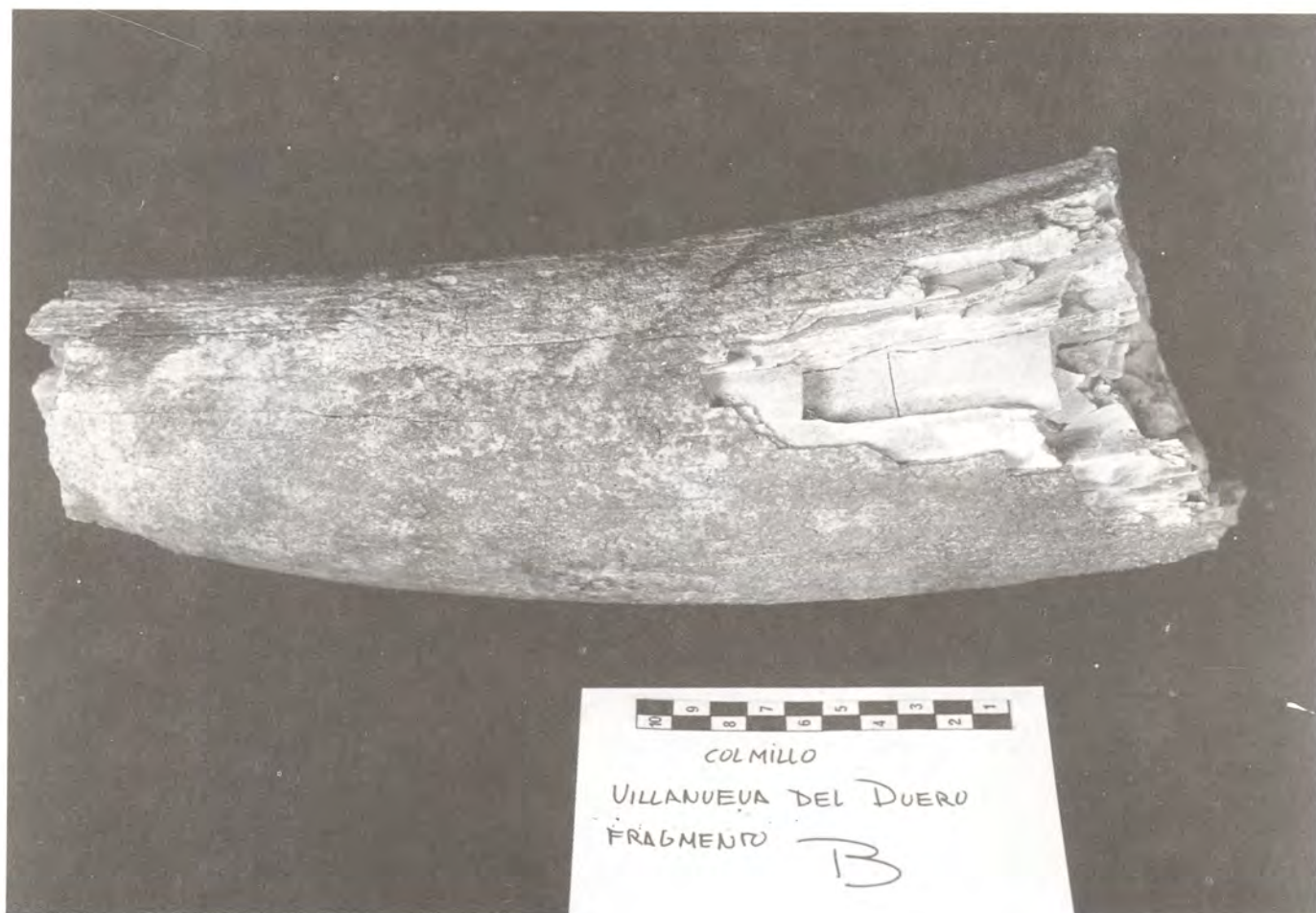
Estado de conservación

Los procesos de alteración propios del hueso y marfil estarán asociados a su composición química y sus propiedades físicas, así como a las condiciones ambientales en las que haya permanecido.

Deberemos comenzar hablando de las alteraciones sufridas por los restos óseos antes de quedar enterrados. El propio ciclo de la biosfera y los procesos de sedimentación provocarán una serie de alteraciones que condicionarán su comportamiento frente a los agentes de deterioro posteriores. En el transporte de restos óseos y orgánicos en general, desde la biosfera a la litosfera, influyen factores físico-mecánicos. Hay que considerar la acción de los agentes atmosféricos (meteorización) y las alteraciones debidas al transporte (erosiones, fracturas...)

Si los restos no quedan depositados en niveles subacuáticos con relativa rapidez, se destruyen por la acción de los agentes biógenos y sub-aéreos.

Las características de los sedimentos condicionarán la conservación de los restos. El grano de la roca, el grado



Extremo de colmillo.

de compactación de los sedimentos y los procesos de alcalinización tienen gran importancia en la conservación de los restos fosilizados.

Cuando los granos que componen el sedimento sean gruesos se destruirán los materiales finos y frágiles, pero se conservarán mejor los de gran tamaño.

Una gran compactación del sedimento destruirá, por el contrario, las grandes piezas, conservando las pequeñas y, sobre todo, las de forma aplanada.

Tanto el hueso como el marfil son materiales higroscópicos, es decir, que absorben humedad con facilidad, siendo por tanto muy sensibles a los cambios de humedad relativa, que provocarán procesos de expansión y contracción alternativos.

En un medio salino, las sales solubles disueltas en el agua penetrarán en las piezas, en la superficie al disminuir la humedad relativa ambiental, siendo un importante factor de alteración, sobre todo en el caso del marfil, debido a su estructura anular. Las sales cristalizan en los espacios interanulares, con el consiguiente aumento de volumen que originan tensiones y la aparición de grietas y fisuras.

La fracción orgánica de ambos materiales se descom-

pone cuando permanecen durante largo tiempo en ambientes húmedos. Es más, llega a desintegrarse por la acción prolongada del agua, a causa de la hidrólisis de la oseína.

Tanto el hueso como el marfil son anisótropos, es decir, presentan distintas propiedades físicas en las tres diferentes direcciones. Al cambiar las condiciones ambientales se expanden y contraen, y esto ocurre de forma diferente en las tres direcciones. Este fenómeno provoca tensiones que se traduce en la aparición de grietas.

Los fragmentos del marfil presentan una grieta longitudinal que en alguno de ellos llega al núcleo. Esta grieta está rellena con arena suelta lavada de la gravera, por este motivo creo que puede ser reciente, y producida por su rápida pérdida de agua.

No presenta sales insolubles en forma de concreciones en la superficie pero dio positivo el test de sales solubles.

No ha perdido la capa superficial y sólo ha sufrido la pérdida de fragmentos durante la rotura en la gravera.

El colmillo presenta manchas negras debido a la formación de colonias de microorganismos. Se han recogido muestras que se están cultivando para su identificación y tratamiento. Don José Vicente Salvador, encargado de este trabajo, incluirá sus conclusiones en este informe.

Fractura «A».



Estudio micológico

Se han extraído dos muestras de la porción anterior del incisivo por mostrar una mayor incidencia el saprofitismo fúngico.

El cultivo se realizó en un medio Agar extracto de Malta pero al ser su desarrollo pobre se probó con otros medios clásicos: Agar Czapek y Sabouraud-glucosa. Este último dio un crecimiento óptimo en 48 h a 25° C.

Las colonias fueron observadas a la lupa binocular con bajos aumentos (X 16) distinguiéndose dos tipos de textura diferente: una algodonosa de crecimiento rápido y otra más opaca de crecimiento lento. En el examen microscópico previa distinción con Violeta de Genciana, se constató la diferencia morfológica de las dos colonias.

Por un lado las de textura cotonosa con bordes irregulares se trata del género-forma *Geotrichum* cuya especie tipo es *G. candidum* Link ex Lemm 1821, mientras que las colonias opacas más pequeñas resultaron de *Malbranchea dendritica* Singer & Carm. 1976.

Corresponden a formas anamórficas de Ascomycetes que viven en algunas de sus fases asexuales saprofiticamente en el suelo. Son artroconidiadas y pueden presentar o no blastoconidios. Suelen crecer en la naturaleza sobre suelos pobres ocasionalmente encharcados.

Para su erradicación se sugiere la aplicación de Benzotiazoles como el Clotrimazol en solución al 1 por 100 (Canesten).

Tratamiento realizado

El problema fundamental, debido a las circunstancias especiales de su hallazgo, es la rápida desecación.

Por ello se trasladaron las piezas a una de las dependencias inferiores del Palacio donde había una humedad relativa del 70 por 100.

Cada fragmento fue envuelto en algodón empapado de alcohol etílico para que se realizase un desplazamiento del agua que contenían y a la vez es un método gradual y de vía húmeda. Para facilitar esta operación se envolvieron en bolsas de poliestiro no cerradas herméticamente. Este secado debe ser profundo y ha de llevarse a cabo evitando los rayos solares y calor artificial.

En primer lugar se realizó un lavado para eliminar adherencias terrosas. Se hizo en medio líquido con agua desmineralizada al 25 por 100 en alcohol etílico. Para favorecer el proceso se añadió un detergente neutro tensoactivo (Teepol, de Shell Chemicals), producto que tiende a convertir el barro en una solución coloidal que cesa de adherirse al marfil.

Durante este proceso se realizaron consolidaciones puntuales en los lugares que planteaban problemas, se utilizó una emulsión acrílica (Primal AC33) al 25 por 100 en agua desmineralizada.

Después de esta limpieza se trasladaron los fragmentos a una dependencia más pequeña en la cual se podía controlar la HR del ambiente. Esta operación duró tres meses, en los cuales el marfil fue perdiendo su humedad lentamente. De este proceso hay unos datos recogidos en la tabla final del informe.

Como medida preventiva se engasaron las grietas con gasa hidrófila y nitrocelulosa al 10 por 100 en acetona.

Debido a su estado de conservación y dado que la sala de prehistoria donde se expondrá no cumple las condiciones idóneas para los materiales orgánicos se realizó una consolidación.

Se utilizó una resina acrílica (Paraloid B-72) en diferentes concentraciones (5 por 100 - 7,5 por 100 - 10 por 100) en un disolvente orgánico. Se eligió xilol por ser menos volátil que la acetona y ayuda a penetrar más a la resina.

Debido a su tamaño no se pudo usar la campana de vacío y el consolidante se aplicó a pincel y en un ambiente saturado de disolvente para eliminar residuos superficiales y brillos.

Se reconstruyó la pieza utilizando una resina epoxy como adhesivo, y para dar mayor consistencia unas espigas de acero inoxidable.

La reintegración se realizó con escayola y se aproximó el color con pigmentos al agua aglutinados con Primal.

Observaciones

Este tipo de materiales son altamente higroscópicos, es decir, toman o ceden humedad, dependiendo de la atmósfera en la que se encuentren.

Con respecto a la acumulación de suciedad, hay que decir que aunque no afecta a su estructura, es luego extremadamente complicada su eliminación.

Por otra parte la presencia de ácidos en la atmósfera afecta a la composición inorgánica de estos materiales.

La luz provoca un ataque superficial en estos objetos. Los materiales orgánicos son muy sensibles a sus efectos. La luz provoca decoloraciones superficiales y descompone los pigmentos (reacciones químicas).

La luz natural emite radiaciones infrarrojas y ultravioletas. Las infrarrojas provocan un aumento de temperatura, con la consiguiente disminución de la HR y las ultravioletas son capaces de romper estructuras moleculares debilitando la estructura del objeto.



Final de restauración.

Cuadro resumen. Se tomaban 2 o 3 anotaciones diarias

H	Día-mes	X° C	HR%
17	5-XI-86	18	57
9,30	6-XI-86	21	51,5
16	6-XI-86	20	58
9,30	10-XI-86	21	54
16	10-XI-86	21	57
16	12-XI-86	22	58
16	14-XI-86	22	59
16	17-XI-86	21	57
16	18-XI-86	21	55
16	20-XI-86	21	57
18	24-XI-86	21	54
9,30	27-XI-86	22	50
18	3-XII-86	19	51
18	4-XII-86	20	50
18	10-XII-86	20	51
16	11-XII-86	19	55
13	15-XII-86	20	55
17	16-XII-86	20	55
16	18-XII-86	20	54
13	23-XII-86	20	53
11	8-I-87	20	54
13	12-I-87	18	55
16	19-I-87	17	53
16	26-I-87	20	54

Bibliografía

MONTES BERNARDEZ, Ricardo. Problemática de la conservación de los restos óseos procedentes de excavaciones arqueológicas.

LABORDE MARQUEZE, Ana. Conservación y restauración en yacimientos arqueológicos. Centre de Recerques Paleo-eco-socials. Gerona, 86.

ALTIERI SANCHEZ, Juan. Trabajo fin de curso: Conservación de restos Oseos. 86. J-Homenaje al profesor Martín Almagro Baschs. Separata de una restauración de objetos cerámicos. 83. Raúl Amitrano Bruno.

Han colaborado:

Manuel Moratinos García, arqueólogo de Valladolid.
José Vicente Salvador de Luna, palinólogo.