

SOBRE LAS TÉCNICAS DE EXCAVACION PALEONTOLOGICA Y SUS VARIANTES

E. JIMENEZ FUENTES y S. MARTIN DE JESUS

Departamento de Geología, Facultad de Ciencias, 37008 Salamanca.

ABSTRACT

The technique to be followed when beginning an excavation for paleomacrovertebrate remains does not necessarily have to follow any given protocol.

Firstly, topography, lithology and dip determine the steps that should be followed. These in turn will depend on both the conditions of the accumulation and the kind of fossil to be uncovered.

The excavations performed by the present authors over the 1989-1990 period involved a large variety of techniques, including the following:

- a) Coca: lateral isolation.
- b) Tordesillas: lateral uncovering of horizontal planes, with a graticulate grid.
- c) Valdegallina: lateral uncovering of horizontal planes without a graticulate grid.
- d) Casaseca: vertical uncovering of horizontal planes by plots.
- e) Mazaterón: uncovering of inclined planes.
- f) Villarroya: galleries.
- g) Corrales: shoring.

Key words: Excavation techniques, macro-vertebrate fossils.

RESUMEN

No puede decirse que la técnica a seguir al comenzar una excavación paleomacrovertebrista tenga que ser de un determinado tipo.

Las circunstancias de topografía, litología y buzamiento determinan, en primer lugar, los pasos a seguir. Estos dependerán, a su vez, de las condiciones de acumulación y el tipo de fósil que se descubre.

Las excavaciones efectuadas por los autores en 1989 y 1990 muestran una gran variedad de técnicas, que se resumen en:

- a) Coca: Aislamiento lateral.
- b) Tordesillas: Desmonte lateral de planos horizontales, con cuadrícula.
- c) Valdegallina: Desmonte lateral de planos horizontales, sin cuadrícula.
- d) Casaseca: Desmonte vertical de planos horizontales, por parcelas.
- e) Mazaterón: Desmonte de planos inclinados.
- f) Villarroya: Galerías.
- g) Corrales: Entibación.

Palabras clave: Técnicas de excavación, macrovertebrados fósiles.

INTRODUCCION

Cuando un descubrimiento paleontológico de vertebrados se considera lo suficientemente importante y comprendemos que se puede o debe iniciar una gran excavación en toda regla, debemos tener en cuenta varios aspectos:

a) Que no podemos tener una idea preconcebida de como se realizará. Mejor dicho, sí podemos, pero se debe estar preparado para modificarla en cualquier momento, a tenor de lo que se vaya descubriendo.

b) Que es conveniente contar con una infraestructura de apoyo lejano para el caso de que se acabe algo que sea vital para continuar la excavación. (productos químicos, maquinaria,...).

c) Y sobre todo, que raramente se cumplen las previsiones sobre el resultado final de la excavación. Por lo general siempre son inferiores a lo esperado. Pero algunas veces, y tenemos pruebas de ello, superan lo soñado...

En 1989 la JUNTA DE CASTILLA Y LEON y la UNIVERSIDAD DE SALAMANCA iniciaron una labor conjunta de excavaciones a gran escala. Las seis que se realizaron en dicho año se hicieron con técnicas diferentes, motivadas por la naturaleza de aquello que se quería extraer: el buzamiento de los estratos, su compacidad, el estado de los fósiles, etc...

En este artículo queremos sintetizar dicha variedad de técnicas, haciendo especial referencia a la limpieza previa de los estratos. Por lo que respecta a la extracción de piezas grandes o delicadas, ya se ha tratado en otros artículos (Jiménez & Carbajosa, 1982; Jiménez, 1984); no obstante, en cada excavación siempre habrá que modificar los conocimientos, de acuerdo con las circunstancias, no pudiendo darse nunca una receta fija.

Las grandes excavaciones de 1989 se efectuaron en Coca (Segovia), Tordesillas (Valladolid), Valdegallina (Zamora), Mazaterón (Soria), Villarroya (La Rioja), Casaseca de Campeán (Zamora) y habría que añadir una más en Corrales del Vino (Zamora), que no se llevó a término.

Los éxitos de 1989 incitaron la reapertura de las excavaciones de Mazaterón y Casaseca de Campeán, en 1990. La experiencia ha producido aún mejores resultados; lo mismo puede decirse de otro frente abierto en las viejas excavaciones de Cabrerizos (Salamanca). Y también de otra, efectuada en Arévalo (Ávila), con parecidos objetivos que la de Coca.

LAS EXCAVACIONES

A) COCA: Aislamiento lateral.

Este tipo de excavación suele ser el más empleado cuando se trata de extraer una o varias piezas separadas o aisladas entre sí. Puede decirse que es el tipo "básico", empleado finalmente en todas las excavaciones. Su

dificultad siempre depende de la escala a que nos movamos, es decir, del tamaño de las piezas.

El objetivo en Coca era extraer un quelonio gigante, completo (de dimensiones 1,2 x 1,0 x 0,8 m), en un bloque de 2500 kg. Las operaciones fueron:

1. Dado que el fósil estaba en un escarpe vertical a 3 m de altura sobre su base, se procedió a construir una plataforma con rampa para facilitar las labores posteriores de limpieza y descenso.
2. Aislamiento con sendas zanjas verticales a ambos lados del fósil, a una distancia prudencial.
3. Rebajo del espacio entre las zanjas y sobre el fósil.
4. Aislamiento, limpieza, endurecimiento, protección con gasa-pegamento, vallado contenedor, cubrimiento con poliuretanos, arrancamiento del bloque, transporte.

La excavación resultó un éxito, después de dos días de arduo trabajo en el que intervinieron más de 20 personas. Fue rápida por el empleo de una allanadora en la primera fase y de una excavadora "retro" en la segunda.

Es de destacar, por su novedad en este tipo de trabajos, el uso de la gasa endurecida in situ por pegamento + acetona, como operación previa antes de la poliuretanicación del bloque. En excavaciones anteriores se había empleado papel-aluminio (Jiménez & Carbajosa, 1982; Jiménez, 1984) o, dado que en algunas ocasiones se había producido el despegue y caída del fósil en el momento de su desarraigo, se había probado con papel de periódico endurecido. En el caso en cuestión, la gasa dio un resultado óptimo.

B) TORDESILLAS: Desmante lateral de planos horizontales, con cuadrícula.

Cuando en un escarpe se puede suponer que el nivel fosilífero horizontal puede continuar hacia dentro, es conveniente efectuar una obra de rebajo que ponga al descubierto el techo de dicho nivel en una superficie convenientemente ampliada. El uso de medios humanos o mecánicos para conseguirlo dependerá de la fertilidad o esterilidad de los estratos suprayacentes.

El objetivo en Tordesillas (Cerro de San Juan) era un gran mastodonte ligeramente arrastrado por las corrientes, del que se conservaban numerosas vértebras, costillas, huesos, el cráneo con una defensa en su posición y fragmentos de otra suelta. Los indicios eran un molar y varias vértebras que hacían presagiar buenos resultados. La excavación fue realizada con técnicas arqueológicas, pues se trataba no sólo de obtener toda la información posible, sino de reproducirla posteriormente, con vistas a su exposición pública.

El escarpe en el que se encontraban los indicios, de unos 45° de inclinación, fue parcelado para socavar una superficie horizontal de 2 x 8 m, rebajando manualmente hasta el techo del estrato fértil. Posteriormente a un

cuadrículado de malla 1 m², y toma de datos con taquímetro, se procedió a extraer individualmente los huesos, previo dibujo y fotografiado, endureciéndoles y aplicando gasa-pegamento. Se emplearon 110 kg de poliuretanos en el cráneo y defensa, extrayéndose en un bloque que midió 2,5 x 1,2 m.

C) VALDEGALLINA: Desmante lateral de planos horizontales, sin cuadrícula.

Valdegallina no es, como en los casos anteriores, un yacimiento de un único individuo (si es que a ello se le puede llamar yacimiento en sentido estricto), que murió aislado y cuyos restos fueron enterrados después de un breve transporte. Por el contrario, se trata de una acumulación masiva de tortugas fluvio-lacustres, siendo frecuentes los caparazones completos e incluso cráneos en buen estado de conservación.

Se efectuó un desmante de los estratos suprayacentes en un frente de 6 x 2 m., procediendo a continuación a limpiar el contenido de la capa "rica". Al no ser necesario conservar la posición de las piezas --las causas de la acumulación son evidentes--, no se hizo ninguna cuadriculación ni anotaciones de detalle.

D) CASASECA: Desmante vertical de planos horizontales, por parcelas.

En ocasiones no conviene, o no se puede, proceder a excavar desde el escarpe hacia el interior. En tal caso se procede a excavar una parcela hasta una profundidad próxima al techo del nivel fosilífero, para continuar luego mas despacio atacándolo desde arriba.

En Casaseca se da una acumulación de fragmentos de quelonios y cocodrilos, a veces también de mamíferos, y una enorme cantidad de espinas, y vértebras de peces, que fueron arrastrados por corrientes densas en lóbulos deltaicos. En algunos canales aparecen piezas menos rotas. Pero la característica principal es la gran extensión del nivel fosilífero.

El yacimiento ha sido explotado parcelando el terreno y bajando unos 2 m., depositando el escombros al lado del pozo, para cubrirlo una vez terminado la campaña.

En este yacimiento se ha iniciado la técnica de limpieza por agua a presión, dada la naturaleza arcilloso-arenosa de la ganga.

En una segunda campaña (1990), una vez hecha la parcelación y rebajo hasta el techo del nivel fosilífero, se hizo una zanja limítrofe en el fondo del socavón para poder trabajar cómodamente atacando el nivel de lado y no desde arriba. Otra ventaja importante es que los escombros se retiran mas fácilmente. Los resultados han venido a demostrar la bondad del método.

E) MAZATERON: Desmante de planos inclinados.

En Mazaterón los estratos buzan 30°. La experiencia de anteriores campañas garantizaba mejores resultados si en vez de atacar de perfil al estrato, lo hacíamos de frente.

Para ello se requirió el servicio de una excavadora "retro" que cavó una zanja de unos 15 m. de longitud en el sentido de la dirección de los estratos. El rebaje hasta las capas ricas se hizo a mano.

Los resultados fueron los esperados, descubriéndose gran cantidad de quelonios completos, mandíbulas de mamíferos y huesos.

Para la extracción se empleó gasa-pegamento. La aplicación de poliuretanos tenía su dificultad debido al buzamiento de las capas, lo que conllevó una socavación trasera mayor de lo habitual. En esta excavación los amigos del Instituto de Paleontología de Sabadell no enseñaron una técnica que es muy útil cuando el desarraigo y posterior levantamiento de una pieza gigante presenta grandes problemas, con el consiguiente peligro de rotura: después de haber cubierto al ejemplar con gasa-pegamento y cintas para apretarlo aún mas (formando lo que por su aspecto llamamos una "momia"), se adaptan unas barras de acero de construcción de 1 cm de diámetro, rodeando a toda la pieza. Por debajo de ellas se colocan longitudinalmente otras barras de 2 cm y atándolo, alambre de construcción formando, en conjunto, un esqueleto que luego se cubrirá con los poliuretanos. Finalmente, otras barras de 2,5 cm se colocan debajo de todo el bloque, para facilitar el levantamiento con una grúa.

También aquí se usó agua a presión para la limpieza "in situ" de algunas piezas, con espectaculares resultados.

En una segunda campaña se amplió la longitud de la zanja y la profundidad de su base escalonada. Esto podría repetirse en sucesivas campañas si el nivel tuviese continuidad lateral horizontal, caso que no se da. Por tanto la continuación de la explotación sólo puede hacerse siguiendo el buzamiento de los estratos, lo que conlleva un encarecimiento progresivo de la obra.

F) VILLARROYA: Galerías.

Este yacimiento es un *clásico* visitado por todos los grandes paleontólogos españoles.

Los fósiles se encuentran en la base de un profundo barranco vertical de arcillas, areniscas y conglomerados de cemento carbonatado. Se encuentran acumulados en pequeños canales con gran concentración de huesos.

Dada la compacidad de la arcilla y su verticalidad no se puede rebajar el escarpe ni hacer llegar al lugar, dada su complicada topografía, una excavadora, por lo cual, lo único posible es abrir galerías siguiendo el canal longitudinalmente. Todavía se puede ver la abierta por Villalta y Crusafont, de unos 8 m. de longitud y 1 de anchura.

El descubrimiento de otro canal a 1 m. por debajo del anterior y en dirección cruzada, ha permitido la reapertura de este yacimiento, usándose la misma técnica de galerías.

G) BODEGAS SUBTERRANEAS DE CORRALES: Entibación.

Las bodegas con fósiles en Corrales ya fueron reconocidas por E. Hernández Pacheco en 1915, siendo visitadas posteriormente por numerosos paleontólogos.

Recientemente el propietario de una de ellas la ha cedido por tiempo indefinido a uno de los autores de este trabajo, con objeto de poder extraer los fósiles que en sus paredes aparecen.

Dado que su techo corre peligro de caerse, y más si se socavan las paredes, resulta imprescindible una entibación, no habiéndose decidido aún por que procedimiento ni con que material. Posteriormente se procederá a la extracción, por rebajo lateral y endurecimiento con gasa-pegamento.

OTROS TIPOS DE EXCAVACIONES MACROPALEOVERTEBRISTAS

Como ejemplo de otros tipos de excavación se podrían poner:

H) LAS HIGUERUELAS (CIUDAD REAL): Desmante horizontal por parcelas, con cuadrícula.

Iniciada por M. Alberdi y continuada por A.V. Mazo, año tras año, se ha procedido a rebajar horizontalmente parcelas limítrofes separadas por pasillos de 1 m. Las paredes de estos pasillos permiten la visualización constante de la estratigrafía, complicadísima en este famoso yacimiento. La cuadriculación ha permitido situar en planos detallados cada pieza hallada (mastodontes, rinocerontes, tortugas gigantes, etc), y su superposición en cada estrato.

I) ATAPUERCA (BURGOS): Andamiaje.

La verticalidad de los escarpes y la gran altura a la que se encuentran los fósiles obliga en algún caso a utilizar este tipo de ayuda, que se complementan con rebajes horizontales y/o verticales.

CONCLUSION

A la vista de las excavaciones citadas en este artículo, da la impresión de que hay que estar preparado para todo lo que pudiera venir. Realmente es así, y no se puede establecer una sistemática de lo que se deba hacer. Son las

circunstancias las que mandan. Y esas circunstancias son: topografía, litología y buzamiento, por este orden. La técnica de excavación variará según ellas.

Uno quisiera encontrar, como ocurre en los programas de televisión, el yacimiento ideal en arenas sueltas y limpiar los fósiles soplando, pero ello nunca es así; verdaderamente la extrema dificultad es la que revaloriza nuestro esfuerzo.

REFERENCIAS

- Jiménez Fuentes, E. 1984. Quelonios fósiles de Salamanca. *Edic. Caja de Ahorros y M.P. de Salamanca, Serie Monografías*, 1: 1-205.
- Jiménez Fuentes, E. y Carbajosa Tamargo, E. 1982. Técnicas de extracción empleadas en los yacimientos de quelonios fósiles de Salamanca. *Provincia de Salamanca*, 5/6: 55-61.