

## TECNICAS DE EXTRACCION EMPLEADAS EN LOS YACIMIENTOS DE QUELONIOS FOSILES DE SALAMANCA

• Emiliano JIMENEZ FUENTES

es profesor titular de Geología General desde 1965, fecha en que afincó en Salamanca, recién terminados sus estudios en Madrid. En enero de 1970 obtiene el primer título de doctor en Ciencias Geológicas por la Universidad de Salamanca, con Premio Extraordinario concedido en 1972. Es en la actualidad secretario del Instituto Universitario de Geología Aplicada. Su línea de investigación principal, entre sus polifacéticas actividades, es el estudio de los quelonios fósiles, sobre los que ha escrito numerosas monografías en revistas nacionales y extranjeras. Son suyas las descripciones de todas las nuevas especies salmantinas y zamoranas.

• Eduardo CARBAJOSA TAMARGO

salmantino, ha sido desde sus tiempos de estudiante colaborador inseparable del profesor Jiménez, debiéndose a él los principales hallazgos paleontológicos de los últimos años en Salamanca.

Las provincias de Salamanca y Zamora en los últimos años han pasado de ser un páramo paleontológico a un primer plano en los estudios especializados, por la riqueza que presentan de quelonios fósiles: *Pelomedúsidos*, *Aleoquélicos* y *Trionícidos*.

Los *Pelomedúsidos*, vivientes hoy en los ríos de Madagascar y de las cuencas centrales de África y de América del Sur, habitaron Europa desde el Cretácico Superior, siendo los más modernos del continente precisamente algunos de los que se han encontrado en Salamanca. Aquí abarcan un margen de tiempo desmesurado para una zona tan pequeña: Todo el Eoceno y parte del Oligoceno, lo que la hace de un interés enorme para el estudio de la evolución de esta familia. Los *Pelomedúsidos* españoles son *Neochelys salmanticensis* (Jiménez, 1978), «*Podocnemis*» *carbajosai* (Jiménez, 1971), «*Podocnemis*» *entodermica* (Jiménez, 1971) y *Duerochelys arribasi* (Jiménez, 1975).

Los *Aleoquélicos*, extrañas tortugas que en la actualidad sólo conservan una misteriosa especie en el río Fly, de Nueva Guinea,

poblaron nuestra región durante el Eoceno Inferior, siendo nuestra especie la ya famosa *Allaeochelys casasecai* (Jiménez, 1971), de la que aún no ha aparecido ningún caparazón completo.

Los *Trioncidos* son las conocidas «tortugas blandas», frecuentes en muchos ríos de zonas intertropicales. Su conocimiento en la región es reciente y todavía incompleto pero se puede afirmar su indiscutible presencia en los niveles más bajos de Eoceno y en los más altos del Oligoceno local.



FIG. 1

*El ejemplar MGUS 2415, tal como se encontró en Babilafuente (Salamanca).  
Se ha endurecido con Paraloid todo el bloque que se quiere extraer*

Los hallazgos de restos de quelonios, a los que acompañan casi siempre cocodrilos, son tan frecuentes y han tomado tal importancia, que están tipificando paleontológicamente nuestra provincia.

Pero si todo este rico material hace pensar que los yacimientos salmantinos también lo son, es preciso aclarar que ello es pura ilusión. Los yacimientos son muy abundantes, pero los fósiles suelen

encontrarse en estado muy fragmentado. Si las colecciones del futuro Museo Geológico son hoy tan conocidas se debe al entusiasmo y paciencia desinteresada, en campo y en laboratorio, de cuantos han intervenido en su formación. A los yacimientos, ya conocidos, del Teso de la Flecha, Cabrerizos, Aldealengua, Aldearrubia, Babilafuente, etc., frecuentemente visitados por especialistas y aficionados, han de sumarse los descubrimientos recientes de Villamayor, Huerta y San Muñoz.

\* \* \*

Es natural a la condición humana el hábito de coleccionar. Y muchas personas, movidas por este afán, se lanzan al campo pensando encontrar fósiles con que llenar las vitrinas de su casa. Es una acción loable en sí, pero desgraciadamente estéril cuando se trata de restos de vertebrados. No tienen ningún valor económico, ni científico, ni testimonial, si no están depositados en una colección de Museo o Facultad, que garantice la discusión científica entre los especialistas que quieran hacerla. Y en la mayoría de los casos tampoco tienen valor estético. ¡Cuántos fósiles, cuyo interés científico sería hoy incalculable, se han perdido a la muerte —o, simplemente, cambio de domicilio— de su descubridor! Como ejemplo nos viene a la memoria el caso de los fósiles descritos por Miquel en 1906<sup>1</sup>, procedentes de San Morales, cuya localización ya se había perdido en 1922. ¿Qué fue de los huesos «de paquidermo» que menciona Calderón (1902)<sup>2</sup> en Villamayor y que, quizás, hubieran supuesto —70 años después— el definir más claramente la estratigrafía de la zona? ¡Qué fácil es, en cambio, poder redefinir —si así se pretende— los mamíferos fósiles que E. Hernández Pacheco obtuvo en Corrales en 1914 y que, en 1922, F. Román<sup>3</sup> clasificó acertadamente como de *Lophiodon isselense* Cuv. y *Chasmotherium minimum* Blainv.! Y es fácil porque están perfectamente conservados desde el primer momento en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de

1. MIQUEL, M. (1906): *Restos fósiles de vertebrados encontrados en San Morales (Salamanca)*. Bol. R. Soc. Española Hist. Nat.; 6; 352-357; Madrid.

2. CALDERÓN, S. (1902): *Noticia del descubrimiento de huesos fósiles en una caliza terciaria de Villamayor (Salamanca)*. Bol. R. Soc. Española Hist. Nat.; 2; 230-231; Madrid.

3. ROMÁN, F. (1923): *Algunos dientes de Lofiodontidos descubiertos en España*. Com. Invest. Paleont. y Prehist.; Mem. 33; 1-20; Madrid.

Madrid, haciendo que el nombre de Corrales fuese famoso en el mundo por ser durante muchos años el único yacimiento de vertebrados eocénicos reconocido en la Cuenca del Duero.

Pero, ya que no se puede evitar que los coleccionistas desahoguen su afición, pretendemos con esta monografía que, al menos, no destrocen irreparablemente el material que encuentren. Al mismo tiempo, queremos orientar a quienes desconocen la aplicación de las actuales técnicas de extracción.

\* \* \*

El primer problema que se le plantea al paleontólogo, una vez hallado un fósil, es su extracción sin deteriorar —en lo posible— su estado. Después, ya en el laboratorio, se harán los trabajos de limpieza, reconstrucción, etc., necesarios para su estudio y conservación.

El estado de un fósil depende, por una parte, de la naturaleza del sedimento que lo alberga (arenisca fina, gruesa, arcilla, caliza, etc.) y de las condiciones ambientales en que se depositaron sus restos; por otra, de las posteriores deformaciones y fracturas de los estratos, de la humedad, de los agentes químicos, de las raíces vegetales (que producen en ocasiones un intenso deterioro) y de la erosión que disgrega los restos superficiales. Por todo esto, cada fósil requiere un tratamiento particular, aunque siempre comprendido en dos métodos generales:

a) Extracción en bloque, normalmente acompañado de parte rocosa o completamente incluido en ella.

b) Extracción por partes, numerando cada una de las porciones y haciendo las anotaciones precisas para su reconstrucción.

En el primer método hay que delimitar el volumen del fósil liberándolo total o parcialmente de la roca que lo cubre, consolidando al mismo tiempo las partes que estén en trance de desmoronamiento, o bien separándolas y anotando su posición. Para ello se hace un surco que lo circunde, lo suficientemente ancho y profundo para que quede holgadamente aislado. Hay que tener cuidado para no dañar los posibles restos que se encuentren en las inmediaciones. Una vez aislado, si la roca es lo suficientemente sólida se separa el bloque, sin más, haciendo una entalladura en la base e introduciendo unas cuñas.

Si la consistencia de la roca es pequeña, o está fracturada, o el fósil es delicado, habrá que dotarlo de una envoltura rígida que lo retenga. La forma clásica de realizarlo, lenta y pesada pero muy eficaz, consiste en cubrir con capas de arpillera y escayola. Actualmente se emplea espuma de poliuretano, que es muy rápida, más sencilla de manejar y apenas aumenta el peso del conjunto, lo que facilita su manipulación. Para esto, el fósil se cubre lo más ceñidamente posible con un medio aislante, que puede ser plástico, papel de aluminio, arpillera, o cualquier otro material que impida el contacto directo con el poliuretano, por las propiedades térmicas y adhesivas de éste al expandirse. A continuación se prepara una mezcla homogénea (nosotros hemos empleado 2/5 de *Urate* y 3/5 de *Urene*), que al ser derramada sobre el bloque a extraer forma una envoltura espumosa, que momentos después se torna rígida, constituyendo una protección muy segura y fácil de quitar posteriormente por simple corte. Con unas cuñas se puede luego levantar todo el bloque, siendo conveniente voltearlo. En los casos en que el bloque sea muy voluminoso y pesado puede estudiarse una división adecuada y levantar cada fragmento por separado.

El segundo método, la extracción por partes, se aplica a fósiles muy superficiales, intensamente fraccionados y/o con la roca muy suelta. Es preciso realizarlo en tiempo seco.

En primer lugar se recogen todos los restos dispersados por la erosión. Después se limpia con cuidado hasta dejar completamente al descubierto los restos. Es conveniente usar un tamiz para recuperar las minúsculas partes perdidas, que pueden ser importantes para la reconstrucción.

Una vez despejado el fósil y limpiado con precaución mediante un pincel y un soplador, se le aplica una cola que seque rápidamente (puede usarse cola de encuadernar) o productos endurecedores (*Paraloid*, *Bedacryl 122-X*, *Sinocryl*, etc.), poniendo especial interés en aquellas piezas que corran peligro de desintegrarse. Una vez seco (para mayor seguridad, si se emplean endurecedores conviene esperar 24 horas) se desmonta por partes, retenidas por la cola, y se distribuyen en cajas o/y bolsitas etiquetadas. Resulta de gran utilidad el empleo de carpetas formadas por tapas rígidas de panel o de cartón-piedra y planchas de goma-espuma. En ellas se van depositando los fragmentos en su posición normal a medida que se extraen. Al cerrar las carpetas, las piezas quedan perfectamente retenidas y

protegidas de golpes y vibraciones. Se simplifica de este modo extraordinariamente el trabajo de recomposición.

Es necesario resaltar la importancia que tiene una extracción cuidadosa, evitando precipitaciones y utilizando los medios adecuados. Pretender ahorrar unos minutos en el campo puede alargar y complicar considerablemente el trabajo de laboratorio e incluso causar un daño irreparable. Por esto, cuando se explora una zona nueva es conveniente limitarse exclusivamente a la toma de muestras y anotación de los puntos de interés, haciendo sólo excavaciones exploratorias y cubriendo los restos que puedan ser afectados por la erosión.



FIG. 2

*Después de aislar el bloque con papel de aluminio se vertieron los poliuretanos líquidos que, al solidificarse, forman una envoltura rígida. Unas cuñas por debajo permitirán el levantamiento*

La última etapa de la manipulación de los vertebrados fósiles consiste en los trabajos de restauración en laboratorio. Se limpian esmeradamente los ejemplares —con xileno o tolueno, si es nece-

sario—, restituyendo las partes separadas y rectificando en lo posible las deformaciones que presenten, para lo cual a veces es necesario la confección de soportes y estructuras de sostén. Estas operaciones van siempre acompañadas de la consolidación de los huesos mediante pegamentos, o por impregnación con productos endurecedores y aglutinantes.

El proceso seguido en el laboratorio suele ser largo y minucioso, teniendo como final la biometría y el estudio de los ejemplares, antes de su almacenamiento o exposición en condiciones adecuadas.

\* \* \*

Como ejemplo de todo lo expuesto podemos poner las operaciones efectuadas para extraer el ejemplar 2.415 MGUS, un quelonio encontrado recientemente en Babilafuente, al E. de las cumbres de Artesones.

El hallazgo consistió en el borde de un individuo, que penetraba hacia el interior de la roca, en avanzado estado de erosión superficial. Hubiera sido imposible sacarlo pieza a pieza, por lo cual, después de abrir un profundo surco alrededor, se endureció todo el bloque y se cubrió con poliuretanos, previa protección aislante. Aún no se sabe la importancia de este quelonio por no haberse terminado el proceso de laboratorio, pero los indicios hacen presagiar que la parte visible tiene buena continuidad dentro de la ganga rocosa.

*Emiliano JIMENEZ FUENTES*  
*Eduardo CARBAJOSA TAMARGO*