

Paleontología //

La intervención de fósiles de dinosaurios en la escuela taller de restauración paleontológica (Teruel)

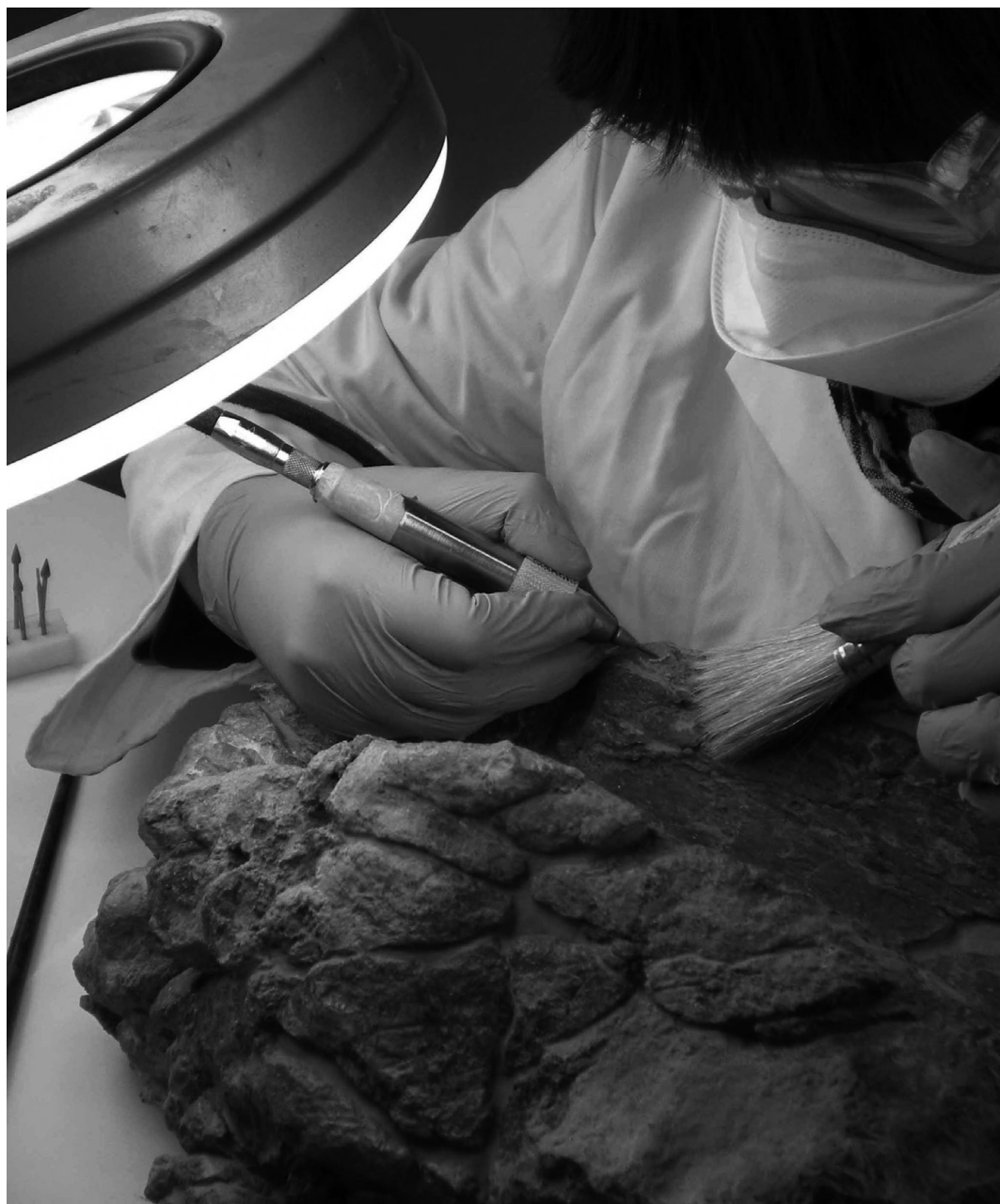
La Comunidad Autónoma de Aragón posee un rico y variado patrimonio paleontológico representado por un amplio registro temporal y faunístico, que genera un potencial de trabajo en el campo de la preparación fósil que no está cubierto de manera especializada por ningún nivel formativo actual.

En el presente artículo se da a conocer la metodología de preparación de restos de dinosaurios llevada a cabo en la Escuela Taller de Restauración Paleontológica III (Teruel), que tiene como principal objetivo formar a jóvenes Diplomados en Conservación y Restauración de Bienes Culturales y a Licenciados en Bellas Artes –con itinerario de Restauración– en el campo de la paleontología.

Ainara Aberasturi Rodríguez.¹

Paleontóloga y directora de la Escuela Taller de Restauración Paleontológica de Teruel.
etrdireccion@aragon.es

¹En la redacción del presente artículo han participado también los siguientes autores pertenecientes al Equipo de la Escuela Taller de Restauración Paleontológica III: Raquel Ferrer Bielsa (restauradora y profesora de la Escuela Taller de Restauración Paleontológica), Héctor Cuenca Ruíz, Joan Escudé González, Guillermo Gil Latorre, Beatriz Giménez Aznar, Cristina Izquierdo Fernández-Aguilar, M^o José Jareño Cía y Elena Moreno Ribas (restauradores de la Escuela Taller de Restauración Paleontológica).



Alumna-restauradora de la Escuela Taller de Restauración Paleontológica realizando trabajos de limpieza sobre un hueso de dinosaurio. (Fotografía: Escuela Taller de Restauración Paleontológica). [pág.104]

INTRODUCCIÓN

La Comunidad Autónoma de Aragón posee un rico y variado patrimonio paleontológico representado por un amplio registro temporal y faunístico. Este rico patrimonio está siendo objeto de actuaciones paleontológicas por parte de diferentes instituciones, lo que genera un potencial de trabajo en el campo de la preparación fósil que no está cubierto de manera especializada por ningún nivel formativo actual. Ante esta situación y dada la escasez de experiencia de los restauradores en el ámbito de la preparación fósil surge el proyecto de la Escuela Taller de Restauración Paleontológica. Promovido por el Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón y subvencionado por el Instituto Aragonés de Empleo (INAEM), tiene como principal objetivo formar a jóvenes Diplomados en Conservación y Restauración de Bienes Culturales y a Licenciados en Bellas Artes –con itinerario de Restauración– en el campo de la paleontología.

En este proyecto de dos años de duración se combinan dos etapas: la primera –de 6 meses– es de carácter formativo y durante la segunda etapa –de 18 meses– los alumnos-restauradores alternan el trabajo y la formación profesional, siendo contratados por el Gobierno de Aragón.

En la Escuela Taller se ofrece una formación teórico-práctica y en contacto directo con material paleontológico, adquiriendo conocimientos básicos de geología, paleontología, química y conservación-restauración que posibiliten, con totales garantías, la intervención de un patrimonio tan importante como es el paleontológico.

El trabajo de la Escuela Taller puede estructurarse en dos grandes ámbitos de actuación:

- Trabajo de laboratorio [1] [pág.105]. Consistente en la intervención de elementos paleontológicos, elaboración de propuestas de intervención y memorias técnicas, así como la realización de moldes y réplicas de restos directos e indirectos (ABERASTURI et al., 2008).
- Trabajo de campo. Centrado fundamentalmente en la conservación de yacimientos con huellas de dinosaurios (BALLANO et al., 2008).

Dado que la intervención de restos de dinosaurios constituye un pilar fundamental dentro de la Escuela, el presente artículo introducirá de una manera general la metodología de trabajo que desarrolla este centro en lo referente a elementos de dinosaurios.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

A la hora de intervenir fósiles hay que partir de la comprensión de la “problemática” que presentan. “Problemática” condicionada fundamentalmente por su naturaleza mineralógica y por los procesos de fosilización a los que han sido sometidos, causa de muchas deformaciones, costras o alteraciones que pueden llegar a presentar.

El grado de mineralización, el estado de conservación, las condiciones ambientales durante la extracción de los huesos o la finalidad de la pieza, marcarán la metodología de trabajo y los productos a emplear ya que, por ejemplo, el empleo de consolidantes puede llegar a impedir posteriores análisis y observaciones bajo el microscopio. Es fundamental, por tanto, conocer la estructura, el comportamiento de las rocas y el uso del fósil, así como las compatibilidades de los productos a utilizar.

LLEGADA DE LOS FÓSILES AL LABORATORIO

El trabajo de laboratorio comienza con la llegada de los fósiles y la posterior apertura de los embalajes, tras lo cual se inicia un detallado estudio organoléptico de los elementos para valorar el estado de conservación y poder plantear una propuesta de intervención adecuada a las necesidades con-

servativas de cada pieza. Toda esta información se transfiere a soporte informático a través de fichas técnicas, donde posteriormente se añadirán los tratamientos realizados, observaciones de interés y recomendaciones de conservación. De igual manera se realiza un seguimiento fotográfico individual a cada una de las piezas y, en caso de resultar necesario, también gráfico mediante croquis explicativos.

LIMPIEZA

La limpieza es uno de los tratamientos más delicados y complejos ya que se está ante una operación totalmente irreversible. La limpieza en material fósil consiste en la eliminación de toda aquella sustancia, de origen orgánico o inorgánico, que no forma parte de la misma, que puede perjudicar su futura conservación o impedir ver su morfología. Son muchas las maneras de acometer dicho proceso, distinguiendo fundamentalmente tres grandes grupos de limpieza: mecánica, física y química. La elección de un procedimiento u otro lo dictará el estado de conservación del fósil, su naturaleza y la finalidad que tenga el elemento.

Limpieza mecánica

La limpieza mecánica es la retirada de matriz u otras sustancias adheridas a la superficie fósil, en seco y con instrumental variado. En la Escuela se dispone desde instrumental sencillo como brochas, bisturís, escalpelos, exploradores dentales o espátulas para la retirada de sustancias más blandas, hasta vibroincisores [2] [pág.106], aparato de ultrasonidos, motor suspendido o microchorro de arena [3] [pág.106] para la eliminación del sedimento más duro o cementado.

Limpieza física

La diferencia con la limpieza mecánica radica en la adición de disolventes que favorecerán la eliminación de restos de sedimento. Los disolventes más utilizados son la acetona y el alcohol para remover los productos empleados en los trabajos de campo, o una mezcla homogénea de agua desionizada y acetona al 50% para la limpieza de sedimento más superficial. En este tipo de tratamientos es necesario el uso de cepillos, hisopos de algodón hidrófilo o muñequillas.

Limpieza química

Cuando los tratamientos mecánicos y físicos no resultan satisfactorios para el grado de limpieza deseada, se puede recurrir a procesos químicos consistentes en la aplicación de reactivos que disgreguen la matriz sedimentaria para así facilitar su completa eliminación.² En general se pueden emplear ácidos y álcalis.³ El éxito del tratamiento dependerá de la metodología llevada a cabo y de las diferencias entre la naturaleza de la roca en que estén incluidos y la composición del fósil.

Tabla general de los reactivos más frecuentes:

Roca	Naturaleza-fósil	Reactivo
Caliza	Sílice	Ácido clorhídrico/ acético/cítrico
Caliza	Calcita	Ácido acético/ cítrico
Caliza	Fosfato	Ácido acético/ fórmico
Sílicea	Calcita/fosfato	Ácido fluorhídrico/ oxálico
Arcilla	Calcita/fosfato/ sílice	Khjji Ácido KOH/ NaOH

² Ver: “Teruel patrimonio paleontológico”, *Fundamental*, Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis, (Teruel), 11 (2007).

³ Ver: D. GIL CID, M. MORA NÚÑEZ, “Las enseñanzas prácticas en materias paleontológicas” en *II Encuentro sobre experiencias grupales innovadoras en docencia universitaria*, Madrid: Universidad Complutense de Madrid, 2006.

⁴ Se han realizado pruebas con Alcohol Polivinílico, varios tipos de Primal®, Acril 33, varios tipos de Estel, Fluormat CP, Mowilith®, varios tipos de Paraloid®, PEG y varios tipos de PVA, entre otros.

La aplicación de dichos productos suele realizarse mediante apósitos con diversos materiales sustentantes **4** [pág.107]. Las pruebas realizadas han abarcado además otros productos obteniendo en ocasiones resultados muy satisfactorios.

PRODUCTO APLICACIÓN

AB 57	Indicado para la eliminación puntual de costras de sulfatos y carbonatos
B.D.G. 86 amarillo y verde	Eliminación de manchas de óxidos e hidróxidos de manganeso de las superficies
Hexametáfosfato de sodio	Sal inorgánica que tiene la propiedad de liberar sulfatos sin atacar el carbonato cálcico

En el caso de realizar limpiezas químicas es tan importante controlar las cantidades y tiempos de exposición sobre el material fósil como la posterior neutralización de los reactivos utilizados. Una incorrecta neutralización puede llegar a destruir completamente el fósil.

CONSOLIDACIÓN

La condición física de los fósiles varía según cual sea la matriz en la que se encuentran, su composición química y su estructura celular. Algunos tienen la fuerza suficiente para ser extraídos de la roca matriz sin ningún tratamiento, mientras que otros se encuentran descohesionados o fracturados y necesitan de un refuerzo antes de poder ser manipulados con seguridad. Este proceso de refuerzo de las muestras más débiles es lo que se conoce como consolidación y consiste en la introducción de sustancias disueltas en el interior de poros y grietas de modo que, una vez el disolvente haya evaporado, aquellos fragmentos desprendidos se mantengan unidos por el componente sólido de la solución (RIXON, 1976).

En este caso, se busca devolver la cohesión normal al material a nivel microestructural, ya que el consolidante afecta de manera homogénea todo el interior del fósil, introduciéndose por las porosidades de la estructura y generando el efecto cohesivo por reacción química o evaporación del disolvente.

Los consolidantes se componen de un producto natural o de una resina sintética que se introduce en la pieza a través de un disolvente o un líquido dispersante (MARÍN, 2007). En la actualidad el mercado ofrece una amplia gama de estos productos. Antes de seleccionar el tipo de consolidante con que tratar los materiales han de tenerse en cuenta factores como la compatibilidad con el fósil, la estabilidad a largo plazo, la penetración (viscosidad, tensión superficial, tiempo de secado), la solubilidad, la capacidad de transpiración, la contracción, la resistencia al ataque ácido, la reversibilidad, la apariencia (transparencia, coloración, brillo), la disponibilidad del producto 100% puro y sin aditivos, y el envejecimiento de dicho producto (SHELTON y CHANEY, 1994).

La solución usada como consolidante puede ser introducida en la pieza de formas diversas:

Aplicación a pincel o por impregnación **5** [pág.108]

Es el método más usual para piezas en buen estado de conservación. El pincel se impregna en el consolidante de modo que, al pasarlo por la muestra, se va transfiriendo poco a poco al fósil.

Aplicación por inmersión

La inmersión total de una pieza en una solución o emulsión es, algunas veces, la mejor forma de consolidación, pero no puede usarse de forma segura en todas las muestras. Cada pieza debe ser adecuadamente grande y resistente para ser manipulada sin peligro de rotura o descohesión. Del mismo modo, los fósiles en estado más frágil tampoco deben ser tratados por inmersión ya que la fuerza ejercida por el fluido entrando en los poros de repente en toda la pieza puede ser suficiente para ocasionar el colapso total del tejido fósil.

Aplicación por goteo o inyección

Es el método más empleado en el caso de los fósiles poco cohesionados o frágiles, ya que permite una aplicación muy paulatina y localizada. Es usual que éste sea el primer método que se aplique a la pieza para dotarla de cierta fuerza para posteriormente utilizar otras técnicas de consolidación. Del mismo modo puede usarse también para introducir la solución en el interior de la pieza, inyectando el consolidante en grietas y agujeros.

Debe controlarse la cantidad de consolidante que se deja gotear sobre piezas especialmente frágiles, ya que puede producirse un colapso parecido al que podría generar una inmersión.

Aplicación por pulverización o vaporización

La consolidación mediante spray se usa para piezas muy desgastadas, en las cuales el paso de un cepillo o las gotas de una jeringuilla ya serían suficientes para afectar a las partes más débiles.

Hay un límite en cuanto a la concentración de una solución para que pueda ser aplicada mediante spray. Si la concentración es demasiado alta y el disolvente es muy volátil, éste evapora antes de llegar a la pieza, de modo que el consolidante se deposita en forma sólida en el aire, creando filamentos muy finos que se adhieren unos a otros creando una especie de telaraña sintética.

Esta técnica es poco usada, debido en parte a la peligrosidad de trabajar vaporizando disolventes volátiles de alto grado de inflamabilidad y toxicidad.

Consolidación al vacío

La pieza en el baño del consolidante se introduce en una campana de vacío para extraer todo el aire de su interior. Es el método más efectivo para lograr una impregnación en profundidad (GÓMEZ-ALONSO y GUTIÉRREZ DEL SOLAR, 1994).

En anteriores ediciones de la Escuela Taller se han realizado pruebas con diversos consolidantes para comparar sus propiedades y comportamiento con el soporte fósil.⁴ No obstante, por sus buenas propiedades físico-químicas, reversibilidad y adaptabilidad a gran variedad de condiciones, el consolidante usado casi en exclusiva es el Paraloid® B-72 disuelto a varias concentraciones en acetona. Por otro lado, también es el producto más usado en las excavaciones de donde proceden las piezas que se intervienen en la Escuela Taller, de modo que, por seguir con los mismos productos, los tratamientos de consolidación en el laboratorio se siguen realizando con este tipo de resina acrílica.

ENGASADOS

En ocasiones, los fósiles por su morfología y/o estado de conservación, presentan gran debilidad estructural. La realización de engasados puntuales o parciales resulta un método sencillo para fijar y estabilizar zonas actuando como un refuerzo

extra para su manipulación o extracción. Es una operación muy usual en los trabajos de campo y también se usa, aunque en menor medida, como tratamiento auxiliar en el laboratorio.

Los engasados realizados consisten en gasas de algodón de diverso gramaje que se fijan al soporte mediante la aplicación de Paraloid® B-72 a concentraciones de entre el 10 y el 15% en acetona.

ADHESIÓN

Los restos de dinosaurio suelen llegar al laboratorio con numerosas fisuras, grietas y en ocasiones fracturas, ocurridas durante la fosilización. De igual manera, algunos procesos de intervención directa sobre las piezas provocan que se fueren algunas de estas grietas o fracturas para poder extraerlas del yacimiento. En los dos casos las adhesiones se deben realizar bajo un consenso interdisciplinar con los paleontólogos para no afectar con la intervención a futuros estudios paleontológicos.

Cuando los huesos están muy fracturados el montaje puede ser una tarea muy laboriosa, por lo que es recomendable establecer un orden de trabajo reorganizando los fragmentos por morfologías, coloraciones, por poseer aristas más vivas, etc.

La documentación fotográfica previa, si se dispone de ella, puede resultar muy útil en estos casos. Teniendo los fragmentos ubicados, antes de adherirlos definitivamente, se realizan montajes provisionales para evitar así posteriores errores de unión. En estos montajes previos se pueden realizar marcas-guía en ambas juntas de los fragmentos con corrector líquido, o sujetando las piezas con pequeñas cintas de adhesivo de pH neutro.

Generalmente al trabajar con elementos de dinosaurios las piezas suelen ser de gran peso y tamaño, por lo que los adhesivos elegidos han de ser estructurales (resinas epoxídicas), aunque hay excepciones que permiten el uso de otros adhesivos más reversibles. La elección de estos productos debe realizarse comprobando su tiempo de laborabilidad, resistencia mecánica, flexibilidad, viscosidad, reacción exotérmica, reversibilidad, características frente al envejecimiento, etc. **6** [pág.109]

Los adhesivos más utilizados en la Escuela para intervenir elementos de dinosaurio son:

Cianocrilato: Se emplea en casos excepcionales para unir pequeñas esquirlas donde, por manipulación y características de la pieza, se necesita un adhesivo rápido de contacto. También es útil aplicado puntualmente (varias gotas) en la zona de unión para fijar los fragmentos a adherir mientras actúa otro adhesivo más estructural. La desventaja que presentan los cianocrilatos son sus propiedades frente al envejecimiento.

Resinas acrílicas: La más utilizada es el Paraloid® B-72, adecuada para pegados provisionales y adhesiones de piezas que no presenten gran peso o tamaño. Es muy recomendable por ser fácilmente reversible y conservar sus propiedades frente al paso del tiempo.

Resinas epoxídicas: Como se explica anteriormente, por el peso y tamaño de algunos ejemplares, se hace necesario la elección de adhesivos estructurales como las resinas epoxídicas. En el laboratorio de la Escuela Taller las más empleadas son las bicomponentes de las marcas Ceys® 4012, UHU Plus® y Resina Pegamento Epoxi 5 minutos® de Devcon®, dependiendo su uso de las características de viscosidad, flexión y tiempo de laborabilidad necesario para la unión en cuestión.

En piezas grandes, para asegurar una correcta posición en el pegado y la estabilidad del conjunto mientras el adhesivo cataliza, se suelen utilizar soportes de arena. **7** [pág.110]

Las resinas epoxídicas poseen el inconveniente de la irreversibilidad, por ello, como metodología de pegado, se interpone una capa de Paraloid® B-72 a alta concentración en las zonas de contacto, para favorecer en la medida de lo posible su desunión en caso necesario. Excepcionalmente (por criterios tafonómicos) se puede interponer un tejido no tejido de poliéster (Reemay®) adherido con resina acrílica en ambas zonas de unión y proceder a la posterior adhesión con resina epoxi. **8** [pág.110]

REINTEGRACIÓN

De igual modo que ocurre en otras disciplinas, las reintegraciones en material paleontológico pueden resultar polémicas. El criterio generalizado llevado a cabo en la Escuela Taller es realizar solamente reintegraciones volumétricas estructurales atendiendo a fines puramente conservativos. El material reintegrante elegido para las colecciones de dinosaurios es una masilla epoxi –Epofer® EX 610 A+E 610 B– por su comprobada compatibilidad con el material fósil, adecuadas características de dureza y envejecimiento, además de poseer una tonalidad neutra fácilmente discernible del material original. **9** [pág.110]

La metodología de aplicación es mediante espátulas metálicas realizando el relleno de lagunas a bajo nivel, sin imitar texturas.

ELEMENTOS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Durante los trabajos de preparación fósil se emplean numerosos productos tales como adhesivos o disolventes y se genera gran cantidad de polvo, ante lo cual se han de tomar las precauciones necesarias para evitar riesgos en la salud. Así, el laboratorio de Dinópolis, donde está ubicada la Escuela, cuenta con equipos de protección colectiva: extractores de polvo, campana de extracción de gases, duchas lavaojos...

Además, el personal de la Escuela dispone de completos equipos de protección individual (EPI) tales como mascarillas (polvo y gases), gafas protectoras, guantes de látex, vinilo y algodón, protectores auditivos y ropa adecuada adaptada al trabajo a realizar en cada momento.

CONSERVACIÓN PREVENTIVA

Tener conciencia de la conservación preventiva de los bienes paleontológicos es una parte fundamental para asegurar su durabilidad en el tiempo. Esta responsabilidad comienza con el correspondiente siglado de las piezas, ya que las relaciona directamente con su documentación y favorece su localización e identificación. El siglado de las colecciones de elementos de dinosaurio se ha realizado interponiendo una fina capa de resina acrílica sobre la que se rotula la sigla con rotulador indeleble negro. Su ubicación debe ser claramente visible pero sin interferir en la visión global de la pieza y evitando colocarla en zonas con rasgos interesantes del resto fósil.

El embalaje también es un aspecto fundamental para asegurar una correcta conservación. Éste debe proteger la pieza en tres niveles: físico, químico y biológico. Su elaboración debe tener en cuenta las características del propio resto fósil y la finalidad de éste. Además, los materiales que lo conformen deben seguir unos criterios básicos:

- No usar materiales que absorban o retengan la humedad.
- Los materiales utilizados deben ser inertes, de modo que no afecten física y químicamente al material embalado.
- Se aconseja que sean transpirables.

Las pautas seguidas en la Escuela Taller son la realización de embalajes individuales, siempre que esto sea posible, con bolsas herméticas o en cajas de metacrilato debidamente acolchadas con espumas inertes de polietileno para los elementos más pequeños y con espumas rígidas, tipo Ethafoam® para las de mayor peso o tamaño. Generalmente se colocan en el interior de cajas de cartón libres de ácidos, evitando sobrecargarlas y manteniéndolas convenientemente ordenadas. ¹⁰ [pág.111]

Las condiciones de conservación generales de los fósiles de dinosaurios serán iguales tanto si es para material expositivo como para su almacenaje.

Para el control de las condiciones climáticas lo más importante es conocer la composición mineralógica del fósil (fosfato, calcita, pirita, ópalo, etc.), pues cada uno de ellos requiere distintos procedimientos para mantenerlos estables. De forma general se recomienda mantener unas variables climáticas constantes en torno a 20 °C de temperatura y una humedad relativa aproximada del 50%.

Un factor determinante en la conservación preventiva es la realización de supervisiones periódicas a las colecciones y a las instalaciones manteniéndolas limpias de polvo y otras sustancias y detectando cualquier alteración.

CONCLUSIONES

Los fósiles constituyen la clave para reconstruir la vida en el pasado. Una mala intervención puede conllevar la pérdida irreparable de un bien patrimonial y una información científica de alto valor. Así, antes de intervenir un fósil, se debe tener un amplio conocimiento de la naturaleza de los elementos paleontológicos, del propósito del fósil, así como de la compatibilidad de los productos a emplear.

Actualmente, el personal encargado de realizar los procesos de preparación fósil está formado en su mayor parte por paleontólogos, y un segundo sector, el de los restauradores, que poco a poco se va introduciendo. No existe una preeminencia sobre si la tarea debería corresponder a unos más que a otros; lo que sí está claro, es que es necesario que los paleontólogos conozcan las metodologías y productos empleados, así como que los conservadores-restauradores adquieran unos conocimientos básicos de geología o biología, tal y como se está realizando en un proyecto pionero que comenzó en el año 2003, como es la Escuela Taller de Restauración Paleontológica.

AGRADECIMIENTOS

La Escuela Taller de Restauración Paleontológica es un proyecto del Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón y del Instituto Aragonés de Empleo (INAEM) que cuenta con la colaboración de la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis.

FOTOGRAFÍAS

- ¹ Vista general del laboratorio de Dinópolis donde la Escuela Taller desarrolla sus trabajos (Fotografía: Escuela Taller de Restauración Paleontológica).
- ² Eliminación de sedimento con vibroincisor (Fotografía: Escuela Taller de Restauración Paleontológica).
- ³ Empleo de microchorro de arena (Fotografía: Escuela Taller de Restauración Paleontológica).
- ⁴ Aplicación de ácidos mediante apósitos (Fotografía: Escuela Taller de Restauración Paleontológica).
- ⁵ Consolidación por impregnación (Fotografía: Escuela Taller de Restauración Paleontológica).
- ⁶ Pruebas previas de adhesivos (Fotografía: Escuela Taller de Restauración Paleontológica).
- ⁷ Adhesión en soporte de arena (Fotografía: Escuela Taller de Restauración Paleontológica).
- ⁸ Capa de protección intermedia con Reemay® (Fotografía: Escuela Taller de Restauración Paleontológica).
- ⁹ Reintegración con masilla epoxi (Fotografía: Escuela Taller de Restauración Paleontológica).
- ¹⁰ Diferentes tipos de embalajes con espumas inertes (Fotografía: Escuela Taller de Restauración Paleontológica).

BIBLIOGRAFÍA

Ainara ABERASTURI, Raquel FERRER, Edurne CASAS, Lucía CIRUGEDA y Almudena DEL FRESNO, "Yacimiento El Pozo (El Castellar, Teruel): Realización de moldes y réplicas de huellas de dinosaurio", *Kausis*, (Zaragoza),⁵ (2008), p. 77-84.

Vanesa BALLANO, Ana BELLOC, Silvia FRAGUAS y Lorena GONZÁLEZ, "Intervención de conservación en el yacimiento de icnitas de dinosaurio El Pozo (Teruel, El Castellar)", *Kausis* (Zaragoza), 5 (2008), p 69-76.

B. GÓMEZ-ALONSO, P. GUTIÉRREZ DEL SOLAR, "Restauración de vertebrados fósiles" en Carmen DIÉGUEZ (ed.), *Manual de colecta, preparación y conservación de microfósiles para colecciones científicas*, Madrid: Museo Nacional de Ciencias Naturales. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1994, p. 107-121.

María Dolores MARÍN MONFORT, "Conservación y preparación fósil en el laboratorio" en Luis ALCALÁ y Alberto COBOS (coord.), *Fundamental*, Laboratorios de Paleontología, Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis, (Teruel), 10 (2007), p. 57-64.

E. RIXON, *Fossil Animal Remains: Their Preparation and Conservation*, Londres: Athlone Press, 1976.

Sally Y. SHELTON, Dan S. CHANEY, "An evaluation of adhesives and consolidants recommended for fossil vertebrates" en Patrick LEIGGI, Peter MAY (ed.), *Vertebrate Paleontological Techniques*, Cambridge: Cambridge University Press, 1994, v. I, p. 35-58.