

Reviviendo pleurosternidos: Del hallazgo a la reconstrucción de la tortuga *Selenemys lusitanica*

Reviving pleurosternids: From the finding to the reconstruction of the turtle *Selenemys lusitanica*

Adán Pérez-García^{1,2}, Ivan Gromicho² & Francisco Ortega³

¹Departamento de Paleontología. Facultad de Ciencias Geológicas. Universidad Complutense de Madrid. C/ José Antonio Novais, 2. 28040 Ciudad Universitaria, Madrid, España. E-mail: paleontologo@gmail.com

²Laboratório de Paleontologia e Paleoecologia da ALT-Sociedade de História Natural. Apartado 25, 2564-909 Torres Vedras, Portugal.

³Grupo de Biología Evolutiva. Departamento de Física Matemática y Fluidos. Facultad de Ciencias. UNED. C/ Senda del Rey, 9. 28040 Madrid, España.

Resumen

Pleurosternidae es un grupo de tortugas hasta ahora poco conocido en Europa. Sin embargo, la reciente descripción del taxón *Selenemys lusitanica*, del Jurásico Superior de Portugal, aporta nuevos datos sobre estos quelonios dulceacuícolas.

Se describe la secuencia del proceso de reconstrucción del aspecto en vida de *Selenemys*, exponiéndose y justificándose todos los pasos seguidos desde su hallazgo hasta la obtención de la misma.

Palabras clave: Jurásico Superior, Pleurosternidae, *Selenemys lusitanica*, hallazgo, preparación, reconstrucción.

Abstract

Pleurosternidae is a group of fossil turtles whose European record was, so far, poorly understood. However, the recent description of the taxon *Selenemys lusitanica*, from the Upper Jurassic of Portugal, sheds new light on the knowledge of these freshwater turtles.

The sequence of the flesh reconstruction process of *Selenemys* is described. With this objective, all the steps followed from its discovery to obtain the reconstruction are explained and justified.

Keywords: Upper Jurassic, Pleurosternidae, *Selenemys lusitanica*, finding, preparation, reconstruction.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento sobre las tortugas que habitaron en el Jurásico Superior de Europa y, concretamente en la Península Ibérica, es relativamente limitado. En el Kimmeridgiense y en el Titónico de España y Portugal se han identificado caparazones relativamente completos de dos grupos de quelonios, ambos miembros de Pancryptodira, siendo uno representante de Eucryptodira (Plesiochelyidae) y el otro de Paracryptodira (Pleurosternidae) (Pérez-García, 2009).

El registro de Plesiochelyidae es exclusivo de Europa, estando los taxones indiscutiblemente asignados a este grupo restringidos al Jurásico. Se interpreta que los miembros de Plesiochelyidae ocuparon ambientes marinos costeros, debido a que carecían de las adaptaciones en el esqueleto apendicular que permitirían posteriormente a otros grupos de quelonios a realizar el llamado vuelo subacuático, pudiendo ampliar así su distribución. El registro ibérico de este grupo comprende varias localidades del centro-oeste de Portugal, así como dos provincias españolas: Asturias y Teruel (Pérez-García, 2009; Pérez-García *et al.*, 2010a, 2010b).

Por otra parte, Pleurosternidae presenta una distribución estratigráfica y biogeográfica más amplias. Están representadas desde el Jurásico Medio al Paleoceno, habiendo sido reconocidas tanto en América del Norte como en Europa. Estas tortugas, interpretadas como anfibas, habitaban en aguas dulces y probablemente salobres (ver Pérez-García & Ortega, 2011). Su registro ibérico confirmado está restringido al Kimmeridgiense y el Titónico del centro-oeste portugués y al Kimmeridgiense de Asturias, habiéndose citado en cada una de estas áreas la presencia de, al menos, dos taxones (Pérez-García *et al.*, 2010a; Pérez-García & Ortega, 2011). Únicamente uno de los presentes en Portugal ha podido ser identificado a nivel genérico. Se trata de *Selenemys lusitanica* Pérez-García & Ortega (2011).

Selenemys es el taxón de Pleurosternidae más antiguo conocido en Europa. Su estudio ha permitido interpretar una distribución biogeográfica vicariante para los representantes de este grupo en el Jurásico Superior, de manera que *Selenemys* está más cercanamente emparentado con los pleurosternidos identificados en el Berriasiense europeo que con los taxones americanos sincrónicos. Este patrón disjunto a ambos lados del

Atlántico Norte contrasta con el descrito previamente para otros vertebrados, especialmente para algunos grupos de dinosaurios, como los terópodos. La limitada capacidad de dispersión de estos quelonios dulceacuícolas puede justificar este patrón (Pérez-García & Ortega, 2011).

Hasta el momento, la escasa información disponible sobre Pleurosternidae en Europa no había permitido interpretar el aspecto en vida de alguno de sus representantes. Las reconstrucciones sobre la apariencia de los pleurosternidos americanos disponibles son muy limitadas, estando restringidas a bocetos lineales de un “glyptopsido” indeterminado (ver fig. 14.13 en Bakker & Bir, 2004) o a la silueta en vista ventral inferida para *Glyptops*, sobre la que se ha dibujado, de manera esquemática, cómo sería la morfología interpretada de un caparazón completo del que únicamente se conoce un fragmento, acompañándose de una reconstrucción en vida de ese ejemplar, en la misma posición, pero en vista dorsal (ver fig. 3 en Lucas *et al.*, 2006). En esta última reconstrucción, realizada a lápiz, la morfología de la cabeza no corresponde a la conocida para el cráneo de *Glyptops* (ver fig. 27a en Gaffney, 1979), que es más estrecho y alargado, y cuyas órbitas están más próximas entre sí. Además, existen varias carencias en la reconstrucción del caparazón, como la ausencia de ornamentación, la representación de un patrón de crecimiento de los escudos córneos no coherente con la de estos elementos o la presencia de una quilla sagital, ausente en este taxón.

El objetivo de este trabajo es justificar cómo se ha realizado la primera reconstrucción del aspecto en vida de un miembro de Pleurosternidae, concretamente del taxón europeo *Selenemys lusitanica*. El trabajo se estructura en varios apartados, de manera que se justifican los criterios que han llevado a realizar esta reconstrucción, partiendo del hallazgo del holotipo de *Selenemys* y justificando los argumentos considerados en cada una de las etapas del estudio del taxón, hasta obtener la reconstrucción hipotética de varios individuos de Pleurosternidae.

Abreviaturas institucionales: ALTSHN, Associação Leonel Trindade-Sociedade de História Natural, Torres Vedras, Portugal; MNHN, Muséum National d’Histoire Naturelle, Paris, Francia; UMZC, University Museum of Zoology, University of Cambridge, Cambridge, Gran Bretaña.

HALLAZGO Y EXTRACCIÓN DEL HOLOTIPO DE *SELENEMYS*

Durante la segunda quincena del mes de julio y gran parte de agosto de 2003 se simultanearon una serie de campañas de excavación y prospección en varios puntos del Jurásico Superior de la localidad portuguesa de Santa Rita (Torres Vedras), desarrolladas por el Laboratorio de Paleontología y Paleoecología de la ALT-SHN de Torres Vedras.

Previamente a esta fecha se habían recolectado algunos elementos rodados de dinosaurios saurópodos en un enclave concreto de Santa Rita, en niveles del Kimmeridgiense superior del miembro Praia da Amoreira-Porto Novo, perteneciente a la formación Alcobaça, en el grupo Lourinhã (*sensu* Yagüe *et al.*, 2006). Ese año se decidió localizar el afloramiento y, una vez alcanzado este objetivo, se efectuó una primera campaña de excavación, bajo la dirección de Bruno Camilo Silva y de *Bruno Piteira Teodoso*.

En el área de Santa Rita, la superficie de exposición de los materiales correspondientes al miembro Praia da Amoreira-Porto Novo es relativamente extensa. En niveles donde alternan los sedimentos margosos y arenosos, correspondientes a llanuras de inundación, es relativamente común el hallazgo de elementos óseos fragmentarios y desarticulados de pequeño tamaño, como es el caso de dientes de cocodrilos o de fragmentos de placas de quelonios.

Además de la excavación del saurópodo de Santa Rita, durante esa campaña se realizaron varias prospecciones por el entorno. Como resultado de una de ellas, uno de los firmantes (A.P.G) localizó, en lo alto de una colina, algunas placas de un quelonio que indicaban la probable presencia de parte de un caparazón parcialmente conservado dentro del sedimento (lám. 1A). Contrariamente a lo que había ocurrido en hallazgos previos, en este ejemplar se preservaban varias placas asociadas. Estos elementos correspondían a un espaldar ligeramente desarticulado.

Para su extracción, se liberó de sedimento gran parte de la superficie dorsal del caparazón y se excavó alrededor del ejemplar (lám. 1B-D). La superficie ósea se limpió y, posteriormente, se consolidó mediante el empleo de una

disolución de la resina acrílica Paraloid B-72 en acetona, en una proporción cercana al 4% (lám. 1E). Tras su secado, se protegió el ejemplar adhiriendo gasas impregnadas en una disolución más concentrada de Paraloid B-72 (lám. 1F). Seguidamente se cubrió el fósil y la parte superior del ejemplar con vendas de escayola (lám. 1G). El bloque entero fue protegido mediante gasas impregnadas en escayola (lám. 1H).

PREPARACIÓN DEL HOLOTIPO DE *SELENEMYS*

En febrero de 2009 se inició su preparación, realizada mediante métodos mecánicos. Para ello se retiraron y consolidaron los elementos óseos que no estaban adheridos al conjunto y se engasó el bloque resultante (lám. 2A-B), procediendo a su traslado a la Unidad de Paleontología de la Universidad Autónoma de Madrid. Allí se retiró la gasa y se limpió la superficie, observándose que, bajo el espaldar, se distinguían algunos elementos del plastrón (lám. 2C). La parte superior del bloque se engasó de nuevo para darle la vuelta y comenzar con la preparación del plastrón en vista ventral (lám. 2D-G).

Las placas del espaldar estaban en su mayoría desarticuladas y mezcladas entre sí, de manera que unas estaban en vista dorsal y otras en ventral, sin mantener su posición anatómica relativa, identificándose algunas de ellas incluso debajo del plastrón. Sin embargo, algunos de los elementos del plastrón estaban articulados y otros ligeramente desarticulados, manteniendo su posición relativa, y estando este elemento prácticamente completo, a excepción de algunos fragmentos del xifiplastrón izquierdo.

Una vez finalizada la preparación ventral del plastrón, se efectuó la de su superficie visceral, mediante la cual se retiraron las placas costales que continuaban en contacto con éste (lám. 2H).

Tras la preparación de este ejemplar se pudo observar que consistía en un caparazón en el que se preservaba el plastrón prácticamente completo y articulado y algunos elementos desarticulados del espaldar, consistentes en la placa nugal, la última neural,

las dos suprapigales, la región anterior de la pigal, varias costales y periferales relativamente completas, así como fragmentos correspondientes a otras placas (lám. 3A-D).

RECONSTRUCCIÓN BIDIMENSIONAL DEL CAPARAZÓN DE SELENEMYS

El estudio del ejemplar de Santa Rita, siglado como ALTSHN.066, permitió su asignación a un nuevo taxón, *Selenemys lusitanica*, al que se atribuyeron otros cuatro ejemplares depositados en la Associação Leonel Trindade-Sociedade de História Natural (ver fig. 3 en Pérez-García & Ortega, 2011), probablemente también procedentes del miembro Praia da Amoreira-Porto Novo, pero de la localidad de Peralta (Lourinhã, Portugal). Estos ejemplares, recolectados por los aficionados locales J. J. dos Santos y C. M. Anunciação, consistían en un caparazón articulado que carecía de gran parte de la placa nugal, de algunas neurales y costales, de la mayoría de las periferales y de parte del plastrón (ALTSHN.118); un xifiplastrón izquierdo (ALTSHN.117); una segunda placa costal derecha (ALTSHN.119); y una primera placa periferal derecha (ALTSHN.120).

El estudio de este taxón permitió reconocer a *Selenemys* como un pleurosternido de pequeño tamaño, que presenta una serie de autapomorfías, todas ellas referentes a la morfología y disposición de las placas óseas (placa nugal ancha y corta, con el margen posterior convexo pero con dos segmentos cóncavos en el anterior; primer par de periferales contactando en el plano sagital, acunándose medialmente; contacto lateral del primer par de placas costales exclusivamente con el segundo, tercero y borde anterior del cuarto par de periferales). Además, *Selenemys* difiere del resto de representantes de Pleurosternidae mediante una combinación de caracteres exclusiva, que se manifiestan tanto en las placas óseas (presencia de dos placas suprapigales; entoplastrón de gran tamaño, más ancho que largo); en la decoración y morfología del caparazón (patrón ornamental a base de depresiones de tamaño milimétrico y de surcos restringidos al borde de las placas, dispuestos de manera perpendicular al borde de éstas; caparazón bajo y redondeado; ligera emarginación en la región nugal; lóbulos plastrales anchos y redondeados; ausencia de escotadura anal); y en los escudos córneos (ausencia de escudo cervical; contacto entre los escudos

vertebrales cuarto y quinto situados sobre la primera placa suprapigal; surco sagital del plastrón sinuoso) (Pérez-García & Ortega, 2011).

La interpretación de los elementos presentes en el holotipo de *Selenemys* (lám. 3C-D), y la combinación de esa información con la obtenida mediante el análisis de los otros ejemplares atribuidos a éste taxón permitió realizar una reconstrucción hipotética, bidimensional, de cómo sería su caparazón en vista dorsal (lám. 3E) y ventral (lám. 3F).

RECONSTRUCCIÓN TRIDIMENSIONAL Y PALEOAMBIENTAL DE SELENEMYS

El aspecto del caparazón de una tortuga viva viene definido por un patrón externo de escudos córneos. Los límites entre estos escudos quedan marcados, a modo de surcos, sobre las placas óseas que forman el esqueleto por lo que se puede inferir el número y morfología de éstos a partir de un caparazón fósil.

El estudio detallado del caparazón de *Selenemys*; la observación de cómo se produce el contacto del plastrón con el espaldar, mediante procesos plastrales suturados exclusivamente con la región lateral del espaldar; y la comparación del caparazón de este taxón con el de otros representantes de Pleurosternidae permiten inferir la altura estimada que tendría éste.

Teniendo en cuenta los caracteres referentes a la morfología general del caparazón de *Selenemys* y concretamente a la de algunas de sus áreas (relación longitud/anchura de los lóbulos plastrales y morfología de éstos, presencia o ausencia de escotadura anal, o nugal, etc), la morfología, número y disposición de sus escudos córneos, y la altura estimada para el mismo, se construyó un caparazón tridimensional de *Selenemys* con una pasta para modelar industrial (lám. 3G-H).

Como se ha comentado previamente, se interpreta que los pleurosternidos eran quelonios fundamentalmente acuáticos. La morfología baja del caparazón apoya esta interpretación. En los dos grandes linajes de quelonios, Panpleurodira y Pancryptodira, se identifican varios grupos que habitan actualmente en ambientes dulceacuícolas o de transición, como se considera que lo hacían los

representantes de Pleurosternidae (Pérez-García & Ortega, 2011). En el caso de *Selenemys*, el grupo con representantes actuales que debe ser usado como referente es Pancryptodira, y dado que no existen actualmente representantes basales del grupo, el análisis comparativo debe ceñirse a los miembros del nodo Cryptodira. Por este motivo, y debido a la supuesta semejanza ecológica entre Pleurosternidae y Emydidae, es este grupo el que se utiliza fundamentalmente como referencia en los primeros pasos de la reconstrucción de *Selenemys*.

Para este estudio se analizó parte de una población del taxón norteamericano *Trachemys scripta* (Schoepff, 1792) (lám. 4A-B), tratando de fotografiar y dibujar algunas de las posturas que habitualmente adoptan estos animales, ya sea en reposo o en movimiento. Una vez realizado esto, se efectuaron varios bocetos en los que se perseguía retratar a una población de quelonios de hábitos anfibios (lám. 4C-E). De esta manera, se realizó el esbozo de una escena en la que el taxón *Selenemys* pudiera ser observado en distintas perspectivas, figurándose las características morfológicas externas inferidas para este taxón en una hipotética reconstrucción paleoetológica (lám. 4F).

Partiendo de esa premisa, se dispuso el modelo tridimensional del caparazón en las diferentes vistas con las que se pretendía representar en la reconstrucción, iluminando todas ellas con la misma intensidad, mediante un foco que suministraba luz siempre desde la misma dirección. De esta manera se adquirió una perspectiva real para este elemento. Esto es importante teniendo en cuenta que el caparazón de *Selenemys* es más redondeado que el de los representantes de Emydidae. Se realizaron fotografías, realizándose un fotomontaje de éstas (lám. 5A).

Los elementos apendiculares asignados a Pleurosternidae son muy escasos. Generalmente se trata de huesos desarticulados que no han sido analizados en profundidad. El registro conocido no permite conocer la fórmula falangeal de manos y pies de ningún representante de Pleurosternidae. Por este motivo, se ha optado por figurar las extremidades similares a las de Emydidae. Se ha observado, tanto en miembros de Panpleurodira como de Pancryptodira, que los grupos adaptados a modos de vida similares a los interpretados para Pleurosternidae poseen una membrana interdigital, con mayor o menor desarrollo. Por ese motivo, se ha optado por representar a *Selenemys* con esta estructura. Para realizar una interpretación realista

de los distintos ejemplares de *Selenemys* en las posiciones escogidas, se efectuó una primera composición empleando elementos del emidido europeo *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) (lám. 5B). Seguidamente se compuso una imagen en la que se incluyó un sustrato rocoso sobre el que situar a los ejemplares, rodeado de agua, en la que nadara uno de ellos, y añadiendo vegetación, compuesta por equisetos, vegetales que se consideran congruentes ecológica, cronológica y geográficamente. Esto se hizo empleando numerosas fotografías y dibujando algunos elementos (lám. 5C).

A partir de este soporte, se realizó un dibujo a lápiz de algunos de sus contornos (lám. 5D), sobre el que se efectuaron numerosas modificaciones. Una de las más importantes radica en la morfología de la cabeza. Como se observa en el ejemplar MNHN.REP35, el cráneo de *Emys orbicularis* es relativamente alto. Su mayor anchura está aproximadamente en la mitad de su longitud. Del linaje de Pleurosternidae europeo únicamente se conoce un cráneo, que fue identificado como *Mesochelys* Evans & Kemp, 1975 (UMZC.T1041), pudiendo tratarse de un sinónimo de *Pleurosternon* Owen, 1853, taxón cercanamente emparentado con *Selenemys* (Pérez-García *et al.*, 2011). A diferencia de los cráneos de los pleurosternidos americanos, el taxón europeo carece de un pico óseo muy desarrollado. La morfología de este cráneo, más bajo que el de *Emys*, es triangular. La disposición y el tamaño relativo de sus órbitas respecto a otros elementos del cráneo es también diferente (lám. 5E-G). Por lo tanto, una de las modificaciones realizadas sobre el dibujo es la sustitución del cráneo de *Emys* por el reconstruido de "*Mesochelys*" (lám. 6A).

De la corrección de ese boceto se obtuvo una imagen paleoambiental esquemática (lám. 6B), a partir de la que se realizó un dibujo a grafito, tratando de dar volumen a los elementos representados y, por tanto, mayor realismo a la escena. Para ello se tuvieron en cuenta diversos aspectos morfológicos, como el patrón ornamental punteado en las placas, que debería manifestarse en vida debido al reducido espesor que generalmente presentan los escudos córneos de los grupos de quelonios dulceacuícolas actuales; el patrón de crecimiento de los escudos; o la longitud relativamente reducida de la parte de la cola que sobresale tras el caparazón, debido a la distancia relativamente grande del borde posterior del plastrón respecto al del espaldar (lám. 6C).

De esta manera se obtuvo una ilustración que representa a un grupo de *Selenemys* que se considera adecuada tanto al conocimiento de la anatomía del taxón como de pautas de comportamiento inferidas para el grupo y el entorno ambiental más probable. En esta representación puede accederse el aspecto hipotético del taxón *Selenemys lusitanica* en perspectivas diferentes, identificándose individuos en reposo y otros en posiciones más dinámicas.

CONCLUSIONES

Actualmente las representaciones del aspecto en vida de vertebrados extintos son frecuentemente utilizadas, dado que, bien utilizados, son un potente vector

LÁMINAS

Lámina 1. Hallazgo y extracción del holotipo de *Selenemys lusitanica* (ALTSHN.066) en el Kimmeridgiense superior del miembro Praia da Amoreira-Porto Novo, en Santa Rita (Torres Vedras, Portugal). A, área donde se engloba el hallazgo, destacado en la fotografía; B-D, limpieza del ejemplar y delimitación del bloque de sedimento que contiene el ejemplar; E, detalle de las placas del espaldar de *Selenemys* tras la preparación en campo; F-H, protección del ejemplar y preparación para su traslado, con el empleo de gasas impregnadas en Paraloid (F) y en escayola (G-H).

Lámina 2. Preparación del holotipo de *Selenemys lusitanica* (ALTSHN.066). A, espaldar antes de su preparación; B, ejemplar engasado tras retirar los fragmentos alterados y desarticulados del espaldar; C, placas del espaldar y del plastrón in situ, aflorando tras retirar los fragmentos alterados del espaldar; D-G, distintas etapas del proceso de preparación del plastrón, en vista ventral; H, vista dorsal del plastrón, sobre la que están adheridas algunas placas costales.

Lámina 3. Reconstrucción del caparazón de *Selenemys lusitanica*. A-B, fotografía del espaldar del holotipo (ALTSHN.066), en vista dorsal, y del plastrón, en vista ventral, con las placas en posición anatómica. Imagen modificada de la figura 2 A y C de Pérez-García & Ortega (2011). C-D, esquema del espaldar, en vista dorsal, y del plastrón, en vista ventral, del mismo ejemplar. Imagen modificada de la figura 2 B y D de Pérez-García & Ortega (2011). La líneas negras representan las suturas entre las placas óseas y las grises, más estrechas, los bordes de los escudos córneos. Abreviaturas

para transmitir hipótesis científicas. Para su realización es importante tener en cuenta toda la información sedimentológica, sistemática, taxonómica, anatómica, funcional, paleoecológica y de cualquier otra índole que rodea al hallazgo, estudio e interpretación de los taxones analizados. La reconstrucción de estos seres se engloba dentro de la paleoilustración, entendida ésta como el área de la ilustración científica dedicada a la paleontología.

Se describe aquí el proceso que ha permitido confeccionar una reconstrucción del pleurosternido *Selenemys lusitanica*, que supone la primera realizada con este grupo de tortugas. Se ha pretendido que la ilustración muestre tanto las características anatómicas externas del animal como aspectos ecológicos y paleoambientales.

de las placas: C, costal; Ent, entoplastrón; Ep, epiplastron; Hyo, hioplastrón; Hypo, hipoplastrón; Mes, mesoplastrón; N, neural; Nu, nuchal; P, periferal; Py, pigal; Spy, suprapigal; Xi, xifiplastrón. Abreviaturas de los escudos: Ab, abdominal; An, anal; Fe, femoral; Gu, gular; Hu, humeral; Igu, intergular; Inf, inframarginal; M, marginal; Pc, pectoral; Pl, pleural; V, vertebral. E-F, reconstrucción bidimensional del caparazón de *Selenemys lusitanica*, en vistas dorsal y ventral. G-H, reconstrucción tridimensional del caparazón de *Selenemys lusitanica*, en vistas dorsal y ventral. A-F, modificadas de Pérez-García & Ortega, 2011.

Lámina 4. Fotografías de la especie *Trachemys scripta* (A-B) y esquemas realizados a partir de la observación de este grupo de pancryptodiras dulceacuícolas (C-F).

Lámina 5. Distintas etapas del proceso de reconstrucción de una escena con pleurosternidos. A, montaje realizado con fotografías del modelo tridimensional del caparazón de *Selenemys lusitanica*, de manera que permitan realizar el estudio de morfologías, volúmenes y sombras requeridos para otorgar realismo a la reconstrucción; B, imagen anterior a la que se han añadido algunos elementos de la tortuga criptodira *Emys orbicularis*; C, imagen anterior a la que se ha añadido el soporte; D, dibujo esquemático realizado a partir de la imagen anterior; E-G, comparación de los cráneos de *Emys orbicularis* (MNHN.REP35) (arriba) y "*Mesocheilus*" *durlstonensis* (UMZC.T1041) (abajo), en vistas dorsal, lateral derecha y anterodorsal.

Lámina 6. Distintas etapas del proceso de reconstrucción de una escena con el pleurosternido *Selenemys lusitanica*. A, boceto sobre el que se indican algunas modificaciones a realizar; B, boceto lineal definitivo; C, detalle de una parte de la imagen a grafito definitiva.

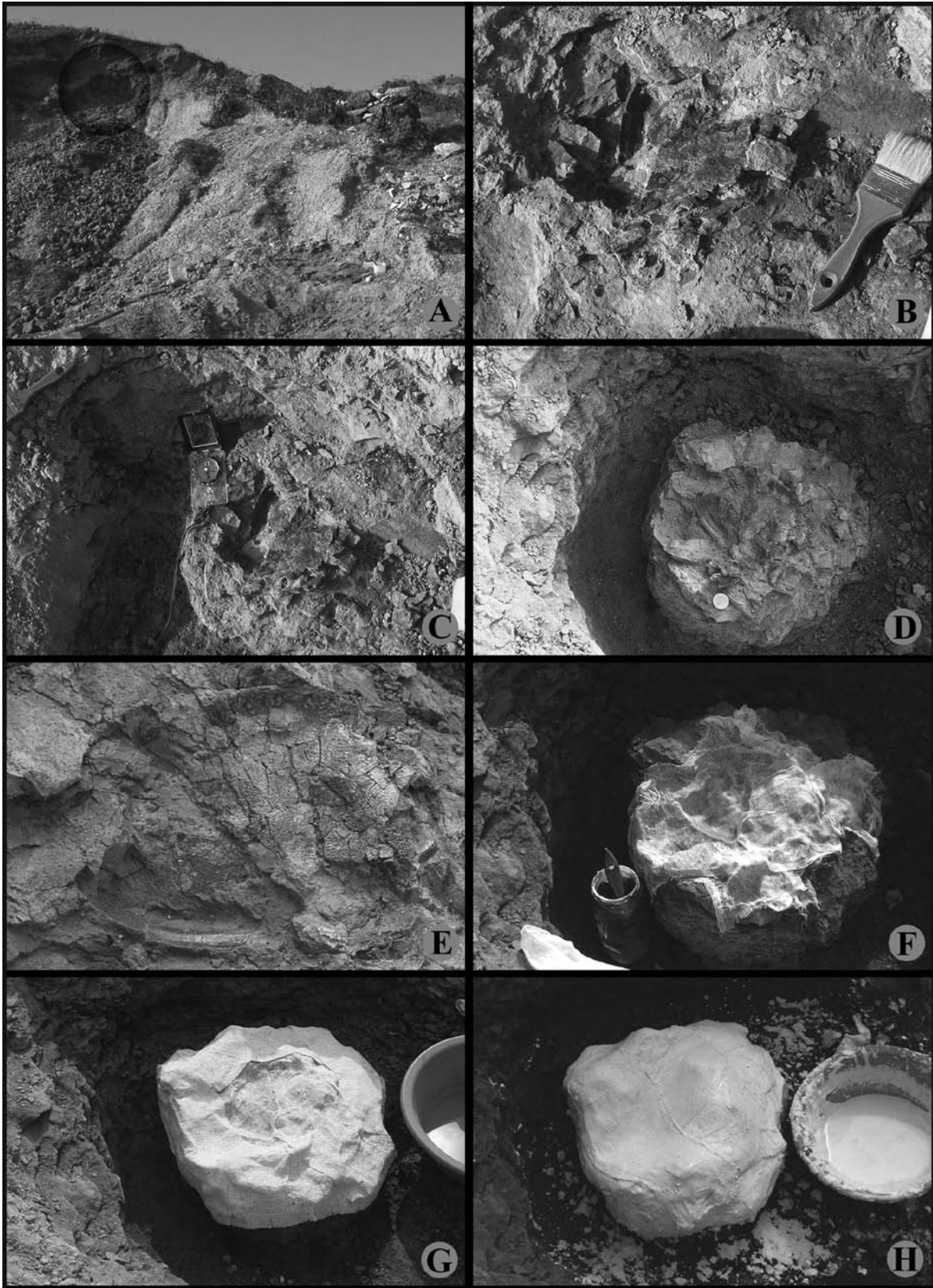


Lámina 1.

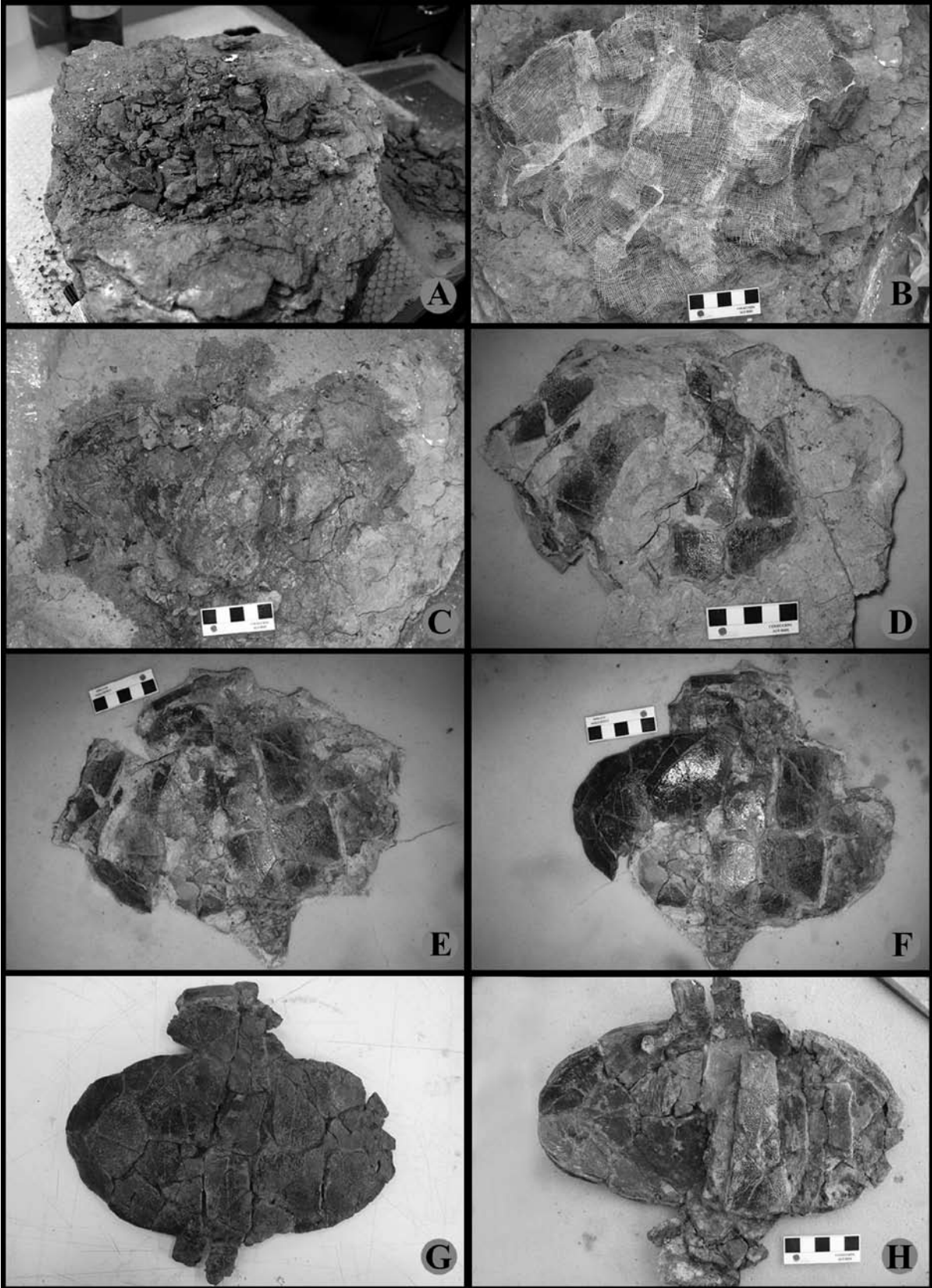


Lámina 2.

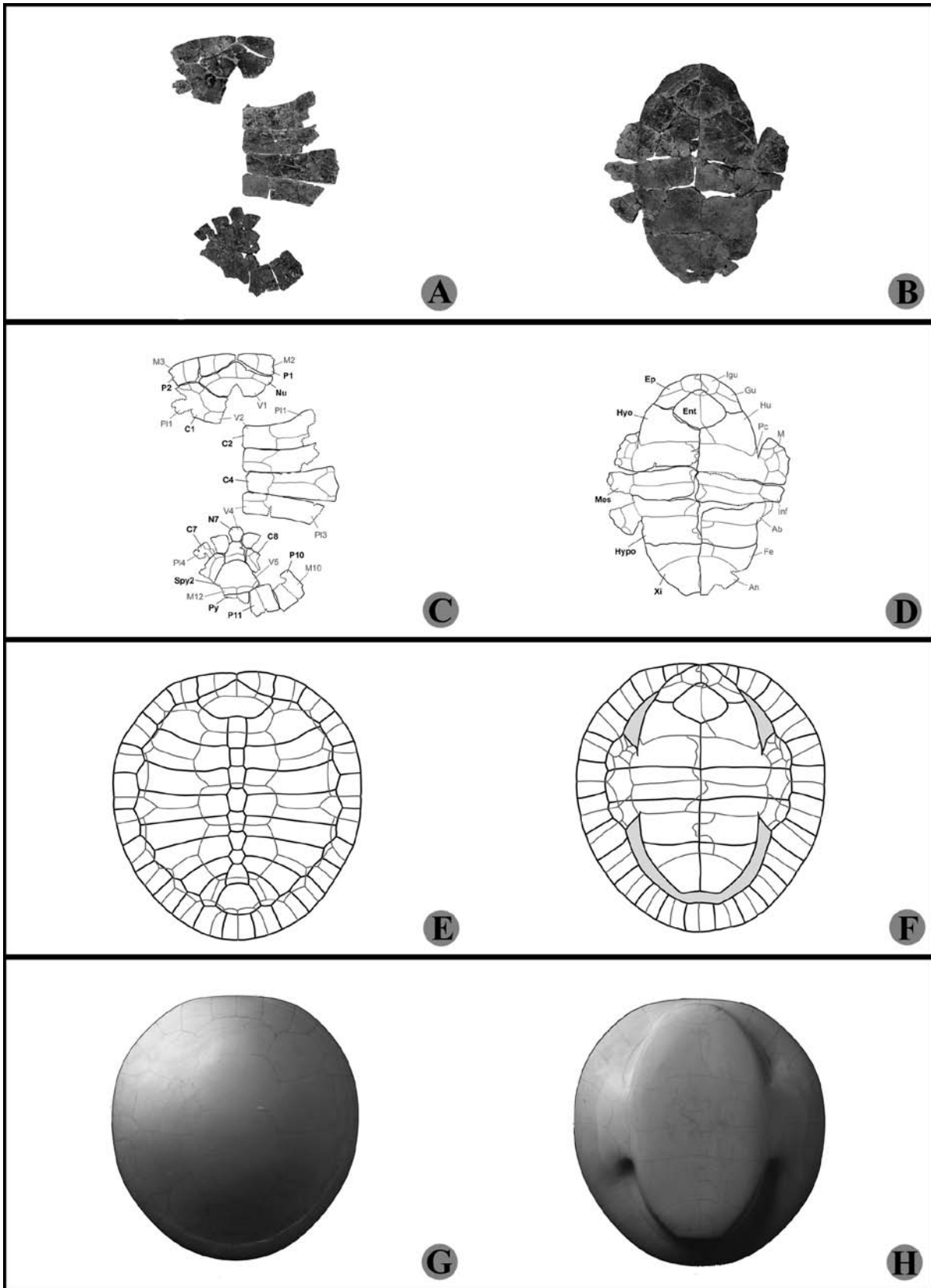


Lámina 3.

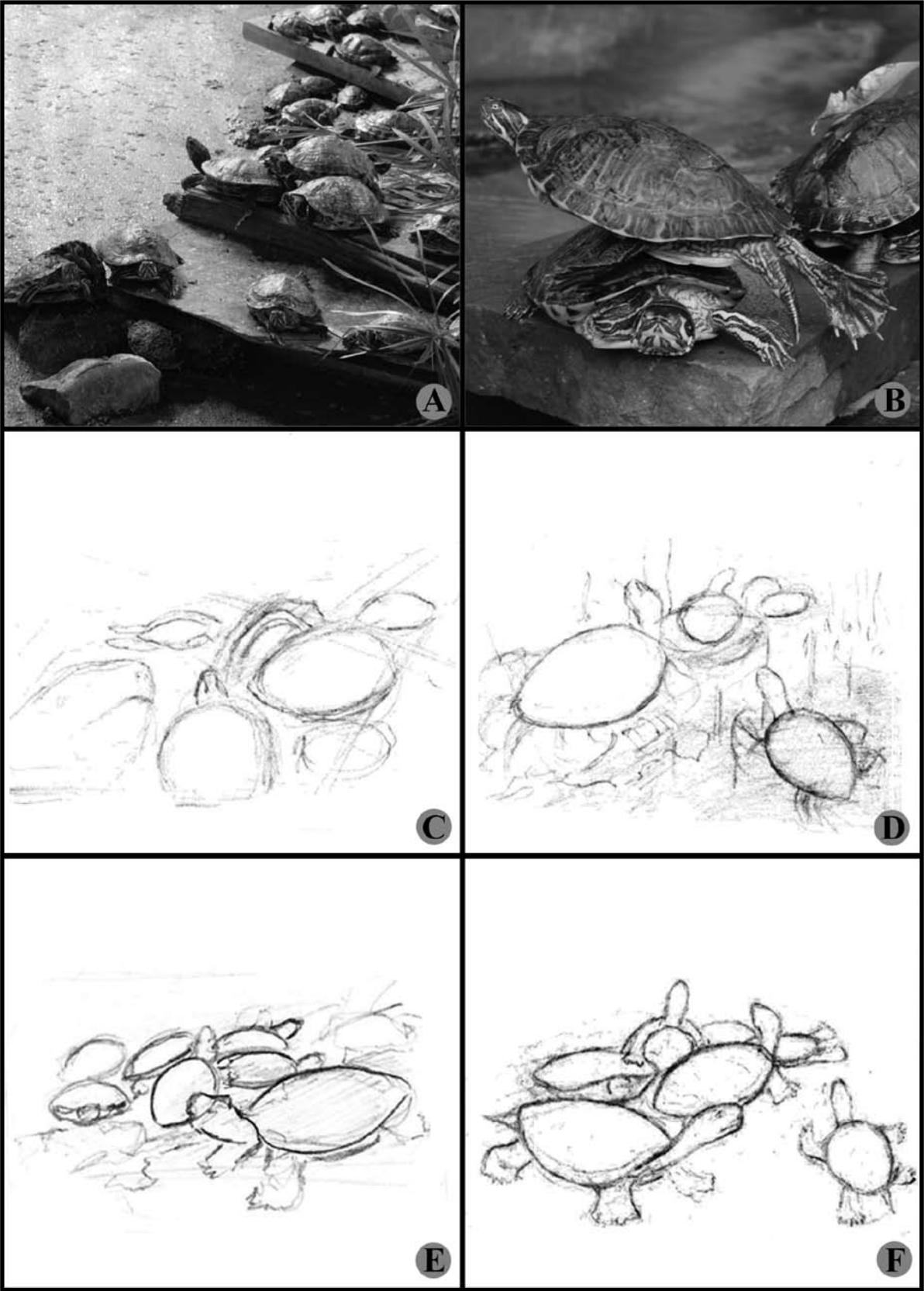


Lámina 4.

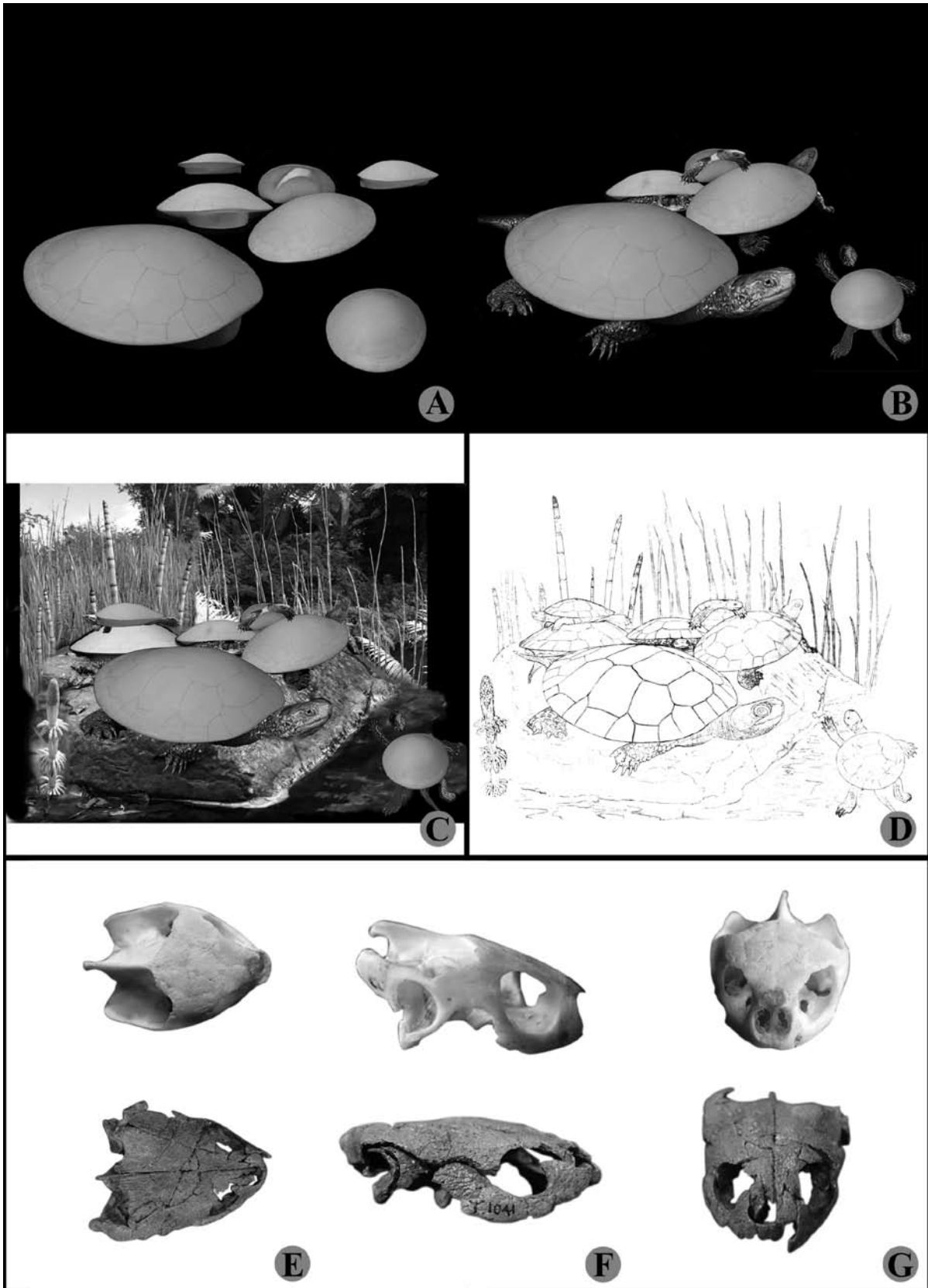


Lámina 5.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a B. C. Silva (ALTSHN), a Pedro Salgado (ISEC), a Fátima Marcos y a Francisco Gascó (Fundación Conjunto paleontológico de Teruel-Dinópolis) el apoyo y los consejos prestados. La actividad de A.P.G. está financiada mediante el subprograma FPU (ref. AP2007-00873). I.G. desarrolla su trabajo en el marco de un protocolo entre la UNED y la ISEC y agradece a Ainhoa Bonilla el apoyo y la inspiración.

REFERENCIAS

- Bakker, T. & Bir, G. 2004. Dinosaur crime scene investigations: Theropod behavior at Como Bluff, Wyoming, and the evolution of birdness, in Currie, P.J., Koppelhuse, B., Shugarm, A. & Wright, J.L. (Eds.), *Feathered dragons: Studies on the transition from dinosaurs to birds*, Indiana University Press, Bloomington, 301-342 pp.
- Evans, E., & Kemp, T.S. 1975. The cranial morphology of a new lower Cretaceous turtle from southern England. *Palaeontology* **18**: 25-40.
- Gaffney, E.S. 1979. The Jurassic turtles of North America. *Bulletin of the American Museum of Natural History* **162**: 93-135.
- Lucas, S.G, Rinehart, L.F. & Heckert, A.B. 2006. *Glyptops* (Testudines, Pleurosternidae) from the Upper Jurassic Morrison Formation, New Mexico. *New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin* **36**: 97-99.
- Owen, R. 1853. Monograph on the fossil Reptilia of the Wealden and Purbeck formations. I, Chelonia. *Palaeontographical Society Monograph* **7**:1-12.
- Pérez-García, A. 2009. Historia evolutiva de las tortugas del Mesozoico de la Península Ibérica, in Dopazo, H. & Navarro, A. (Eds.), *Evolución y Adaptación. 150 años después del Origen de las Especies*, Sociedad Española de Biología Evolutiva, Obrapropia, Valencia, 429-436.
- Pérez-García, A., Murelaga, X., García-Ramos, J.C., Piñuela, L. & Ruiz-Omeñaca, J.I. 2010a. Las tortugas del Kimmeridgiense (Jurásico Superior) de Asturias (España). *Comunicaciones del V Congreso del Jurásico de España*, Asturias, p. 192.
- Pérez-García, A., Ortega, F. & Murelaga, X. 2010b. Turtle diversity from the Late Jurassic and Early Cretaceous of Galve (Teruel, Spain). *Journal of Vertebrate Paleontology* **30** (Supplement to 3): 145.
- Pérez-García, A. & Ortega, F. 2011. *Selenemys lusitanica* gen. et sp. nov., a new pleurosternid turtle (Chelonii, Paracryptodira) from the Upper Jurassic of Portugal. *Journal of Vertebrate Paleontology* **31**(1): 60-69.
- Yagüe, P., Dantas, P., Ortega, F., Cachão, M., Santos, F.A.M., Gonçalves, R. & Lopes, S. 2006. New sauropod material from the Upper Jurassic of Praia da Areia Branca (Lourinhã, Portugal). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie* **240**(3): 313-342.