

Los yacimientos de vertebrados de la Formación Arcillas de Morella (Aptiense inferior)

Vertebrate sites from the Arcillas de Morella Formation (Lower Aptian)

José Miguel Gasulla¹, Francisco Ortega², Fernando Escaso² & Adán Pérez-García³

¹ Unidad de Paleontología. Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid. Cantoblanco, 28049 Madrid. E-mail: jm.gasulla@gmail.com.

² Facultad de Ciencias. UNED. c/ Senda del Rey, 9. 28040 Madrid.

³ Departamento de Paleontología. Facultad de Ciencias Geológicas. Universidad Complutense de Madrid. c/ José Antonio Novais, 2. 28040. Madrid.

Resumen

Se relacionan los yacimientos de vertebrados más relevantes de la Formación Arcillas de Morella, de edad Aptiense inferior (Cretácico Inferior), de la comarca de Els Ports (Castellón). Los yacimientos se localizan en las poblaciones de Morella (12), Cincorres (1), Vallibona (1) y La Todolella (1). La paleofauna de vertebrados que se ha localizado en todos estos yacimientos consiste en “peces”, anfibios, escamosos, tortugas, cocodrilos, plesiosaurios, pterosaurios y dinosaurios. Los dinosaurios están representados por terópodos, saurópodos, tireóforos y ornitópodos. El registro fósil de vertebrados de la Formación Arcillas de Morella es uno de los referentes del Cretácico Inferior europeo.

Palabras clave: Yacimientos de vertebrados, Els Ports, Cretácico Inferior

Abstract

The most relevant vertebrate sites from the Arcillas de Morella Formation, (Lower Aptian, Lower Cretaceous), in the region of Els Ports (Castellón), are related here. These sites are located in the villages of Morella (12), Cincorres (1), Vallibona (1) and La Todolella (1). The vertebrate paleofauna that has been located in all these sites is composed by “fish”, amphibians, squamates, turtles, crocodiles, plesiosaurs, pterosaurs and dinosaurs. The dinosaurs are represented by theropods, sauropods, thyreophorans and ornithopods. The vertebrate fossil record of the Arcillas de Morella Formation is one of the reference points of the European Lower Cretaceous.

Keywords: Vertebrate sites, Els Ports, Lower Cretaceous

INTRODUCCIÓN

Morella y la comarca de Els Ports son muy conocidos dentro de la paleontología de vertebrados, especialmente por los yacimientos relacionados con restos directos de dinosaurios. Estos yacimientos han sido motivo de atención por parte de numerosos especialistas desde el último tercio del siglo XIX. Los fósiles se localizan, casi siempre, en los numerosos afloramientos de los niveles de la Formación Arcillas de Morella, que hasta su denominación formal (Canerot *et al.*, 1982), había sido informalmente identificada, como las Capas Rojas de Morella (Santafé *et al.*, 1982a). Esta Formación está incluida dentro del Aptiense inferior (Cretácico Inferior), habiendo sido depositada durante un drástico episodio sedimentario regresivo (Salas *et al.*, 2003).

La presencia de vertebrados en otras Formaciones existentes en la comarca es, por el momento, más escasa. En la Formación Els Mangraners (Valanginiense inferior-Hauteriviense superior) se localizó el yacimiento paleoicnológico de Vallivana (Morella). Dicho yacimiento está compuesto por icnitas de dinosaurios terópodos (Moratalla *et al.*, 2003). Poza *et al.* (2009) citan el hallazgo de un diente de espinosaurio en la Formación Cantaperdius (Hauteriviense terminal – Barremiense basal). En el Miembro Mas de Querol de la Formación Artoles, de edad Barremiense (Salas *et al.*, 1991) se han podido localizar materiales pertenecientes a peces y un tetrápodo indeterminado (en estudio). También en la Formación Xert (Aptiense inferior) se han encontrado algunos restos óseos indeterminados y probablemente de allí proceda un molde interno de un quelonio asignado a un representante basal de Eucryptodira (Pérez-García & Ortega, 2009). Además hay que tener en cuenta que de esta Formación procede el saurópodo *Tastavinsaurus sanzi* Canudo *et al.*, 2008, localizado en la localidad cercana de Peñarroya de Tastavins (Teruel).

La primera referencia sobre restos de vertebrados en la Formación data de agosto de 1868. Nicolás Ferrer y Julve descubre una serie de huesos fosilizados cerca de Morella (Segura Barreda, 1868). Las referencias geográficas sitúan el hallazgo muy probablemente en terrenos de la antigua Tejería Milián, en el paraje de El Beltrán (Gasulla *et al.*,

2009a). Juan Vilanova y Piera, catedrático de Geología y Paleontología de la Universidad Central de Madrid identifica los restos como los de un gran reptil (Vilanova, 1872) y después los atribuye al dinosaurio ornitópodo *Iguanodon* (Vilanova, 1873).

Ya en la segunda década del siglo XX, José Royo y Gómez retoma la investigación de la paleofauna de Morella, incidiendo especialmente en los dinosaurios, aunque también cita cocodrilos y tortugas. Sus trabajos se centran, principalmente, en los afloramientos del área de El Beltrán (ver Gasulla *et al.*, 2009a; Pérez García *et al.*, 2009b) y el tramo de la carretera de Cincorres hasta El Canteret (Molí d'Adell, Pobleta del Riu y Casetas de la Rosada y Pegesa), que es la zona circundante al puente sobre el río Bergantes, cuyo interés paleontológico ya señaló Royo y Gómez (1926). Más tarde, Lapparent (1966) también cita algunos restos provenientes del área de El Beltrán.

A partir de 1975, un aficionado local, Francisco Yeste, junto a otros colaboradores, recupera restos de algunas localidades fosilíferas de vertebrados ya conocidas (Santafé, 1978; Santafé *et al.*, 1979) y descubre nuevos yacimientos en otros puntos del término municipal de Morella. De 1978 a 1980 el Instituto de Paleontología de Sabadell realizó varias campañas de excavación en los yacimientos morellanos de Mas de Romeu, Mas Macià Querol, Tejería Azuvi (El Beltrán) y El Canteret (ver Santafé & Casanovas, 2009). Sobre el material procedente de las excavaciones y con los restos recuperados por Yeste y otros aficionados locales se publicaron varios trabajos de investigación y divulgación (Santafé *et al.*, 1979; Santafé *et al.*, 1982a; Santafé *et al.*, 1982b; Sanz *et al.*, 1983).

Aunque en 1997 se descubrió el yacimiento paleoicnológico de Vallivana (fig.2H) y en 1998 se describió un resto aislado de un dinosaurio ornitópodo cerca del Mas de Romeu (Ruiz-Omeñaca & Santos-Cubedo, 1998) (fig.2B), es a partir del año 2000 cuando aumenta notablemente la investigación paleontológica. Este aumento estuvo motivado por la revitalización del interés científico de los yacimientos de vertebrados fósiles de la zona de Morella, por la sistematización del plan de actuaciones sobre este registro y la activación de la minería relacionada con materiales para la fabricación de azulejos y el desarrollo de controles paleontológicos

sobre las tareas extractivas. El control paleontológico de la cantera de arcillas del Mas de la Parreta, con una dirección técnica de campo, contó desde el principio con el apoyo y supervisión de la Unidad de Paleontología de la Universidad Autónoma de Madrid. Los resultados de este control han sido muy positivos, localizándose, hasta ahora, 11 yacimientos, además de numerosos materiales paleontológicos aislados, que aportan un abundante información de la paleofauna de la Formación Arcillas de Morella (Gasulla, 2005; Ortega *et al.*, 2006a; Gasulla *et al.*, 2009b). En la zona de El Beltrán (terrenos de Azuvi) también se ha realizado un seguimiento de las labores extractivas, aunque hasta el momento, los hallazgos son poco significativos y no se han publicado los resultados.

Desde el año 2002 otro punto de interés paleontológico en la zona es el yacimiento Ana, en la población de Cinctorres. Las campañas de excavación en este yacimiento han sido realizadas por un equipo de investigadores del Institut Català de Paleontologia y el Grupo Guix de Vila-real, con la colaboración de la Universidad de Valencia. Las diversas campañas han sacado a la luz restos de varios vertebrados, aunque los más abundantes corresponden a dinosaurios (Santos-Cubedo *et al.*, 2009b).

En el año 2005, la empresa RENOMAR, constructora de los parques eólicos de la comarca, asume la financiación de una excavación paleontológica en el yacimiento de Sant Antoni de la Vespa. La primera intervención constató una notable riqueza en restos de dinosaurios saurópodos, lo cual motivó una nueva campaña en 2008 con el apoyo de la entidad Castellón Cultural. Las campañas se han realizado bajo la codirección del Institut Català de Paleontologia y la Universidad Autónoma de Madrid..

Además de los yacimientos citados, en la comarca también se han prospectado varias localidades (Santos-Cubedo *et al.*, 2003). Igualmente un equipo de la Universidad de Zaragoza está trabajando con materiales ya recuperados, provenientes de los yacimientos de Vallibona y que se conservan en la colección museográfica Juan Cano de la población de San Mateo (Gómez-Fernández *et al.*, 2007).

YACIMIENTOS DE LA FORMACION ARCILLAS DE MORELLA

El número de localidades de la comarca de Els Ports con potencial fosilífero de vertebrados mesozoicos es muy elevado, siendo una de las zonas de la Península Ibérica con un mejor registro fósil del Cretácico Inferior. La relación de yacimientos que se describen en el presente trabajo solamente alude a aquellos puntos en los cuales se ha realizado una labor investigadora que ha permitido su divulgación científica. Excepcionalmente se mencionan algunos yacimientos por la relevancia de los restos recuperados, o, en el caso de los yacimientos de la Cantera del Mas de la Parreta, porque debido a las labores extractivas de la cantera, dichos yacimientos están ya agotados y porque están en fase de estudio (ver situación geográfica en la figura 1).

El Beltrán (Morella)

La zona de El Beltrán presenta un afloramiento de la Formación Arcillas de Morella bastante extenso, tanto verticalmente como lateralmente. Lateralmente se prolonga desde los terrenos de la antigua Tejería Milián, al este, hasta la Caseta Esperança, al oeste, discurriendo en paralelo a la carretera de Morella-Forcall (fig.1-14).

Históricamente, como ya se ha comentado en la introducción, es la zona en la que se ha prospectado con más intensidad desde los inicios de la investigación paleontológica en Morella. El registro fósil de esta zona es abundante y diverso. Los primeros trabajos de Vilanova y Piera y colaboradores y de Royo y Gómez y colaboradores, en gran parte, estuvieron centrados en este paraje, depositando los restos recuperados tanto en el antiguo Museo de Historia Natural de la Universidad de Valencia, donde desaparecieron en un incendio en 1932, como en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, institución en la que aún se conservan (Pérez García *et al.*, 2009a; Pérez García *et al.*, 2009b; Gasulla *et al.*, 2009a). Lapparent (1966) extrajo nuevos materiales de este lugar, citando fragmentos de huesos y tres dientes de *Iguanodon*, un hueso de saurópodo, dientes de cocodrilos, placas de tortugas y numerosos dientes de peces.

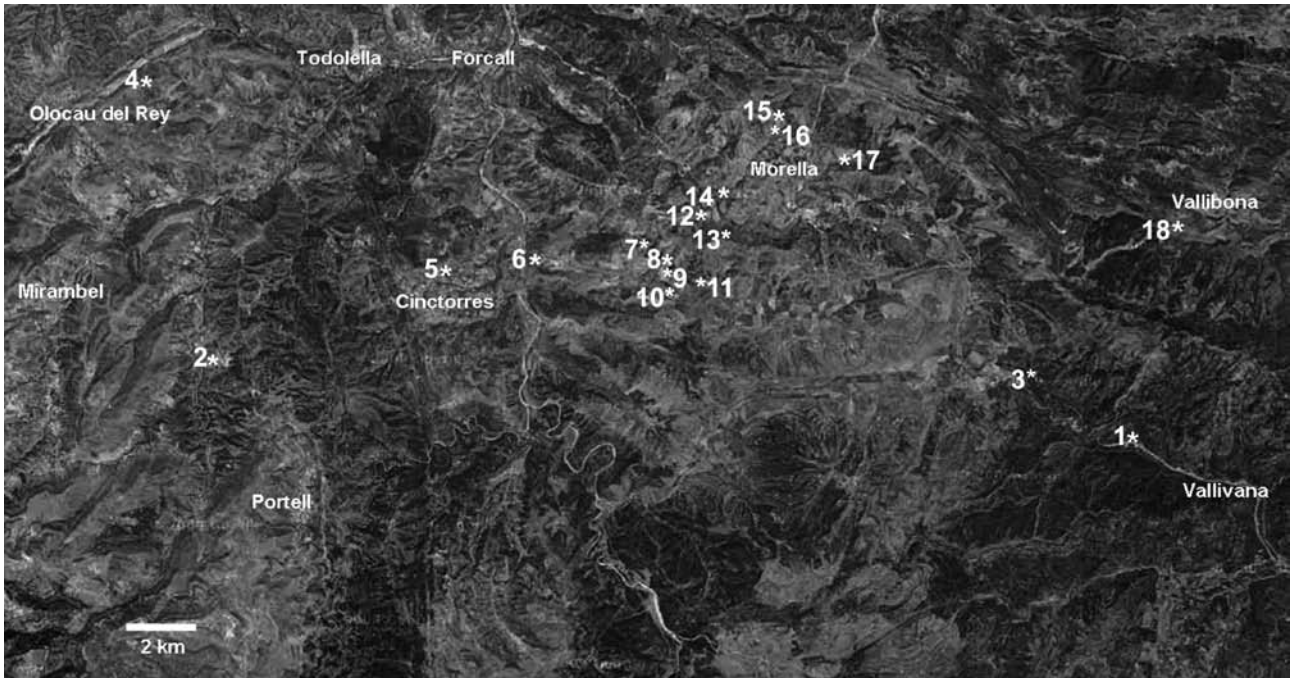


Figura 1. Plano comarcal de yacimientos de vertebrados de Els Ports. 1: Yacimiento paleoicnológico de Vallivana; 2: Mas de Curolles-1; 3: Mas del Noto; 4: Mas de Rafael; 5: Ana; 6: Sant Antoni de la Vespa; 7: El Solanet; 8: Mas Macià Querol; 9: Cantera Mas de la Parreta; 10: Mas de Peteix; 11: Mas del Dolço; 12: El Canteret; 13: Mas de Guimerà; 14: El Beltrán; 15: Mas de Romeu; 16: El Povet de Sant Yacer; 17: Mas de Eroles; 18: Santa Agueda.

Las investigaciones más recientes se han centrado sobre todo en dos áreas de El Beltrán, aunque sin realizar un trabajo de campo adecuado. Por un lado en los terrenos de la antigua Tejería Milián, se recuperaron varios restos, algunos de ellos desaparecidos en la actualidad o en colecciones particulares. Se tiene constancia de una falange ungual de terópodo (Sanz *et al.*, 1982) y un conjunto formado por varias falanges y un metatarsal que fue asignado por Sanz *et al.* (1983) a *Hypsilophodon* sp. y reasignado a "Hypsilophodontidae" indet. por Ruiz-Omeñaca (2001). Este conjunto está depositado en el Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont. Las colecciones del Museo Temps de Dinosaurios de Morella conservan también algunos restos de vértebras muy deterioradas, que pueden atribuirse a un ornitópodo de gran talla. Por otra parte, en los terrenos de la actual Cantera Azuvi (denominada en algunas ocasiones Tejería), Francisco Yeste y otros aficionados locales encontraron numerosos restos craneales y postcraneales (50 piezas o fragmentos), que Sanz *et al.* (1982) asignaron a *Iguanodon bernissartensis* y un diente atribuido a un terópodo carnosauro. Posteriormente, Yeste continuó recuperando más restos, entre los que destaca un sacro prácticamente completo atribuible a *Iguanodon*, depositado como el resto de materiales en el Museo Temps de Dinosaurios

(fig.2F). Santafé *et al.* (1982b) también citan la presencia de vértebras y escamas de peces, atribuyéndolas a semionotiformes y picnodontiformes. Más recientemente se realizaron seguimientos paleontológicos de las obras de ampliación de la carretera y de la actividad extractiva de la Cantera Azuvi, aunque se desconocen los resultados.

Mas de Romeu (Morella)

Este yacimiento, situado al norte de la población de Morella (fig.1-15), fue descubierto en 1975 por Francisco Yeste, del cual extrajo algunos restos (Santafé & Casanovas, 2009). Posteriormente fue excavado sistemáticamente por el Instituto de Paleontología de Sabadell Miquel Crusafont, bajo la dirección de José Vicente Santafé y M^a Lourdes Casanovas. Se realizaron varias campañas de excavación en 1978 y 1979 (Santafé, 1978; Santafé & Casanovas, 1979). Se recuperaron un total de 78 piezas o fragmentos de dinosaurios terópodos, tireóforos y ornitópodos (Sanz *et al.*, 1982), además de un número indeterminado de dientes atribuidos a cocodrilos (Santafé *et al.*, 1982b). Prácticamente la totalidad de los restos corresponden a un dinosaurio ornitópodo que Sanz *et al.* (1982) consideran *I. bernissartensis* (fig.2G). Dichos

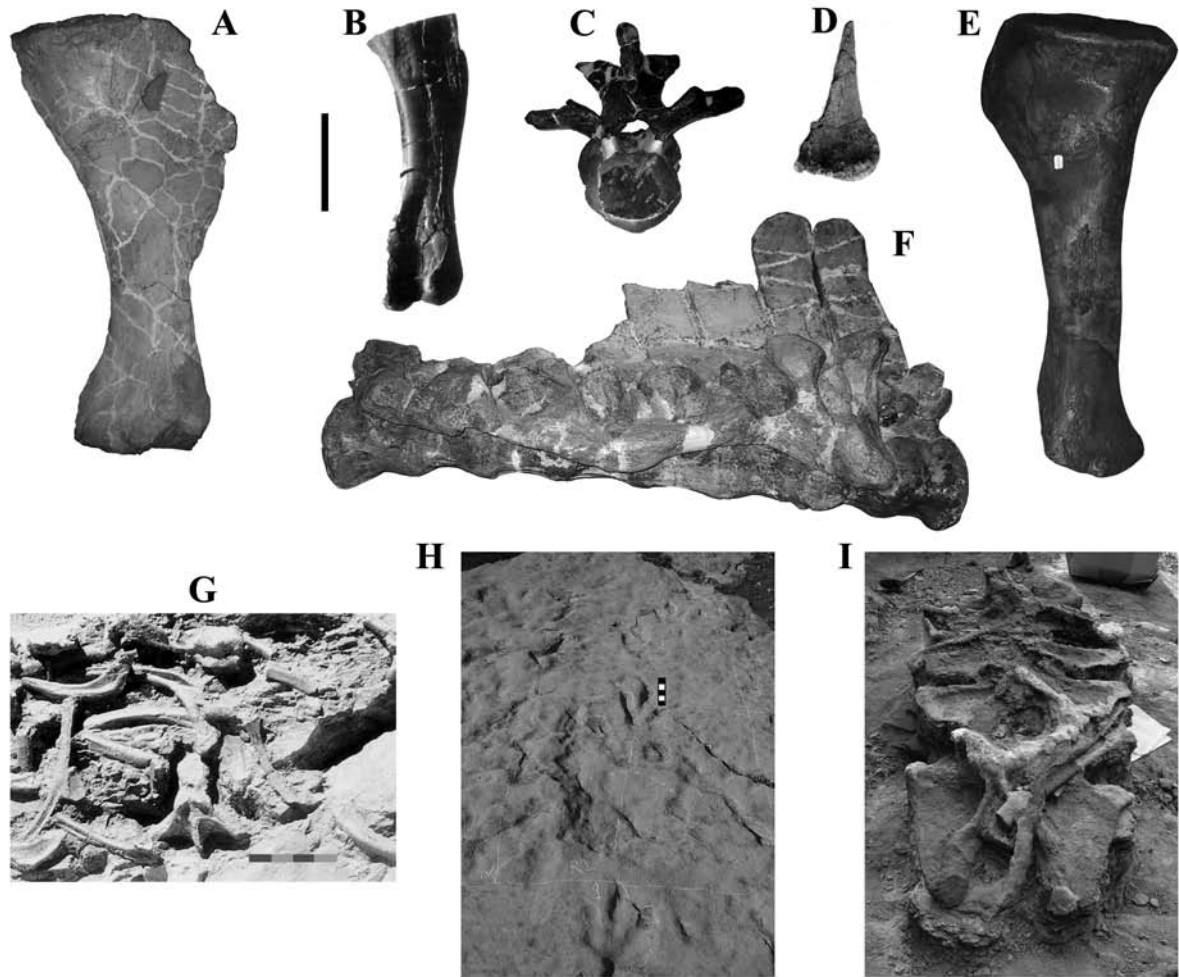


Figura 2. A, pubis derecho de titanosauriforme, en vista medial (Mas de Eroles). B, fragmento de húmero derecho de *Iguanodon* sp., en vista posterior (Povet de Sant Llàcer). C, vértebra cervical posterior de *Iguanodon* sp., en vista anterior (Ana). D, espina presacra izquierda de *Polacanthus* sp., en vista lateral (Cantera Mas de la Parreta). E, tibia derecha de titanosauriforme, en vista medial (El Canteret). F, sacro de *Iguanodon* sp., en vista lateral (Cantera Azuvi, El Beltrán). G, Conjunto de vértebras y costillas de *Iguanodon bernissartensis*, imagen de Santafé et al., 1982b (Mas de Romeu). H, icnitas de terópodo (Vallivana). I, conjunto de vértebras de titanosauriforme, en vista anterodorsal (Sant Antoni de la Vespa). Escala = 20 cm.

autores también asignaron un único diente de terópodo a *Coeluridae* indet., y una falange ungueal a ?*Nodosauridae* indet. Los materiales se encuentran depositados en el Museo Temps de Dinosaures de Morella.

Mas Macià Querol (Morella)

Este yacimiento se encuentra situado al suroeste de Morella, en la margen derecha del río Caldés, muy cercano a la actual cantera del Mas de la Parreta (fig.1-8).

En 1979 se realizó una intervención de urgencia, por parte del equipo del Instituto de Paleontología de Sabadell, para recuperar los restos que afloraban en un barranco con fuerte erosión. Se lograron recuperar 9 fragmentos de huesos y fueron asignados a *I. bernissartensis* (Sanz et al., 1982), destacando un dentario sin piezas dentarias. Santafé et al. (1982b) también citan, en los alrededores del yacimiento, dientes de cocodrilos. Los materiales del ornitópodo se encuentran depositados en el Museo Temps de Dinosaures de Morella.

Mas de Guimerà (Morella)

En sentido estricto no se puede catalogar, por el momento, como un yacimiento, ya que en este lugar solamente se realizó una prospección en 1979, también por el equipo del Instituto de Paleontología de Sabadell. El afloramiento se halla a unos 2 km al sudoeste de Morella (fig.1-13). Se recuperó un cuerpo vertebral caudal posterior, asignado a *I. bernissartensis* (Sanz *et al.*, 1982) y restos dentarios de cocodrilos (Santafé *et al.*, 1982b). La vértebra está depositada en el Museo Temps de Dinosaurios de Morella

Mas de Eroles (Morella)

El yacimiento se halla a unos 3 km, al este de Morella, en uno de los barrancos de la margen derecha del río Bergantes (fig.1-17). En 1979 se realizó una prospección superficial en la que se recuperó una vértebra caudal muy posterior, asignada a *I. bernissartensis* (Sanz *et al.*, 1982). Más tarde, Francisco Yeste descubrió unos restos de gran tamaño. Se trataba de un húmero y un pubis (fig.2A), ambos completos, y una fíbula bastante deteriorada. Los materiales pertenecían probablemente a un único ejemplar de un dinosaurio saurópodo. Yagüe *et al.* (2001) consideran que se trataba de una nueva forma dentro del grupo de los Titanosauriformes, probablemente un braquiosáurido. Prospecciones posteriores de Manuel Domingo García han aportado más materiales, correspondientes a elementos postcraneales de cocodrilos. Todos los materiales se encuentran depositados en el Museo Temps de Dinosaurios de Morella

El Canteret (Morella)

El yacimiento se localiza a unos 4 km, al sudoeste de Morella, cercano a la carretera Morella-Cinctorres (fig.1-12). Fue excavado en 1980, en parte por Francisco Yeste y, de manera independiente, por el Instituto de Paleontología de Sabadell. Se hallaron un total de 25 restos apendiculares (fig.2E) y axiales. 23 de ellos fueron descritos por Sanz *et al.* (1982), ya que un radio derecho y una costilla se incorporaron más tarde a la colección de restos. Estos autores asignan el material a Brachiosaurinae indet. Yagüe *et al.* (2001) incorporan los restos de El Canteret al material del Mas de Eroles para proponer una posible nueva forma de braquiosáurido. Los materiales se encuentran depositados en el Museo Temps de Dinosaurios de Morella.

El Solanet (Morella)

Aunque no está descrito formalmente, existen referencias a un yacimiento en el Mas de Solanet, situado a unos 7 Km, al sudoeste de Morella, cercano a la carretera Morella-Cinctorres (fig.1-7). En los años ochenta del pasado siglo, Francisco Yeste extrajo algunos restos de los terrenos de esta masía. Se tiene constancia de que se hallaron, al menos, dos grandes vértebras (fig.3A, B y C). Una de ellas está depositada en el Museo Paleontológico de Elche (MUPE), y se trata de una vértebra caudal anterior de un terópodo de gran talla. Los restos de grandes terópodos son bastante escasos en el registro fósil de Morella, por lo que este supuesto yacimiento podría aportar una información valiosa para la definición taxonómica de los terópodos de la Formación Arcillas de Morella.



Figura 3. Yacimiento de El Solanet (Morella). A, vértebra caudal anterior de terópodo indet., en vista laterodorsal. B, la misma, en vista dorsal. C, vértebra dorsal de terópodo indet., en vista lateral. Escala = 10 cm

Santa Agueda (Vallibona)

El yacimiento se encuentra situado a unos 2 km al suroeste de la población de Vallibona, cercano a la carretera CS-V-3005, entre los puntos kilométricos 12,500 y 12,800 y cerca de las masías de Santa Agueda y Cap de la Umbria (fig.1-18). Aunque no se tiene una referencia exacta de la localización de los materiales de la colección

Royo y Gómez, probablemente fueron recogidos en esta zona. Se han citado dos dientes asignados a *Iguanodon* sp. y una falange de “iguanodóntido” (Ruiz-Omeñaca *et al.*, 2003). Durante los años ochenta del siglo XX, Juan Cano, un aficionado de la población de Sant Mateu (Castellón), realizó intervenciones en este yacimiento, recuperando numerosos restos, que los depositó en la Colección Museográfica de Sant Mateu, de su propiedad. Los restos corresponden a un gran ornitópodo, a un saurópodo indeterminado y a un terópodo tetanuro, probablemente del grupo de los espinosauroides (Gómez-Fernández *et al.*, 2007).

El Povet de Sant Llàcer (Morella)

El yacimiento se localiza al norte de Morella, apenas a 2 Km por la carretera de Xiva, y muy cercano al Mas de Romeo (fig.1-16). En este yacimiento se cita el hallazgo de un gran fragmento de húmero derecho, recogido en una prospección superficial por Andrés Santos Cubedo (fig.2B). Dicho húmero fue asignado a *Iguanodon* sp. (Ruiz-Omeñaca & Santos Cubedo, 1998). El hueso se encuentra depositado en el Centre de Natura “El Termet” de Vila-real (Castellón).

Cantera del Mas de la Parreta (Morella)

La cantera del Mas de la Parreta esta situada a unos 4 Km al sudoeste de Morella, en la falda sur de la Sierra del Aguila y en la margen derecha del amplio valle del río Caldés que se conoce como Vega del Moll (fig.1-9). La explotación minera está en funcionamiento desde el año 2000 y desde entonces se ha intervenido en área superior a los 100.000 m². Desde el inicio se ha llevado a cabo un seguimiento paleontológico permanente bajo la dirección técnica de José Miguel Gasulla, con el apoyo científico de un equipo de la Unidad de Paleontología de la Universidad Autónoma de Madrid, formado por José Luis Sanz, Francisco Ortega, Pilar Yagüe, Fernando Escaso y Adán Pérez-García. Los estudios geológicos han sido realizados por la Universidad de Barcelona, dirigidos por Ramón Salas (Salas *et al.*, 2003; Gámez *et al.*, 2003). Hasta el momento actual se han podido localizar 11 yacimientos, además de algunos materiales aislados sin localización precisa. Las denominaciones de los yacimientos hacen referencia al orden temporal de aparición (fig.4). Los materiales se encuentran depositados en el Museo de la Valltorta (Tirig, Castellón)

Yacimiento CMP-1: Se recuperaron 89 piezas o fragmentos en su mayoría pertenecientes a un ornitópodo asignable a cf. *Iguanodon*. Entre ellos se puede destacar un fémur izquierdo completo (fig.5A), un fragmento de húmero y vértebras cervicales y caudales. Además, aparecieron otros restos: un posible astrágalo de terópodo, placas osteodérmicas de cocodrilos, fragmentos de placas de tortugas y pequeños coprolitos.

Yacimiento CMP-2: Se localizaron 224 piezas o fragmentos, en su mayor parte, de pequeño tamaño. De entre ellos, destaca el elevado número de piezas dentarias, tanto de dinosaurios ornitópodos y terópodos, como de cocodrilos de dos géneros diferentes, *Bernissartia* y *Goniopholis*. Otros restos interesantes fueron placas del plastrón y huesos apendiculares de tortugas, una vértebra atribuida a un reptil escamoso, placas osteodérmicas de cocodrilos y huesos de anuros. Además, se reconoció una acumulación de restos atribuibles a un ornitópodo cf. *Iguanodon* (fig.5B). Entre estos restos se pueden destacar una fíbula completa, un fragmento de dentario y varias costillas.

Yacimiento CMP-3, CMP-3b y CMP-3c: La subdivisión de este yacimiento se debe a que son tres zonas separadas entre sí, que presentan las mismas condiciones deposicionales, diferentes a las del resto de yacimientos localizados en la cantera, y se encuentran en el mismo nivel estratigráfico. CMP-3, CMP-3b y CMP-3c están asociados a cuerpos lenticulares de conglomerados. Estos depósitos se asocian a canales fluviales, localizados en niveles transicionales desde una llanura fangosa (limolitas rojas) a una llanura mareal siliciclástica (areniscas grises y amarillas), desarrollados en un ciclo transgresivo (Salas *et al.*, 2003; Gámez *et al.*, 2003).

El registro fósil de este yacimiento es muy numeroso, habiéndose localizado más de 2.000 restos de vertebrados, tanto terrestres como marinos. También se han podido constatar abundantes restos de flora (palinomorfos, cutículas, troncos y carbones), que han permitido un estudio paleobotánico del yacimiento (Martín-Closas & Gómez, 2003; Salas *et al.*, 2003). También son muy cuantiosos los restos de invertebrados.

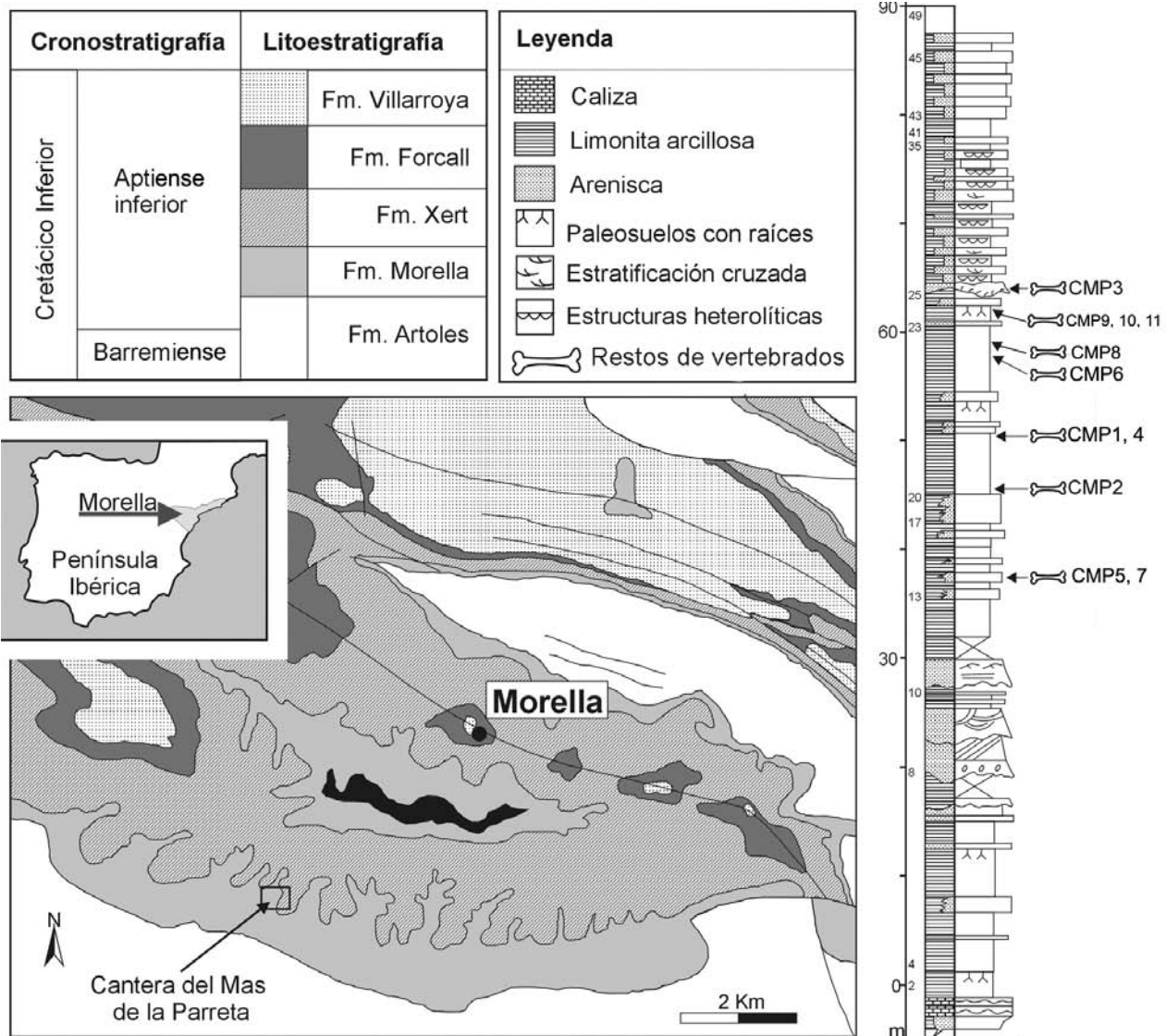


Figura 4. Mapa geológico del área de Morella y la columna estratigráfica de la Cantera del Mas de la Parreta con la situación de los yacimientos.

Dentro del conjunto de vertebrados se han podido determinar varios grupos. Los peces están representados por restos de elasmobranchios hibodóntidos (dientes y espinas craneales y dorsales), semionotiformes (dientes y escamas) y picnodontiformes (dientes). Se han podido identificar, de manera preliminar, cuatro taxones de tortugas en base a restos desarticulados y parcialmente articulados, fundamentalmente del caparazón (Ortega *et al.*, 2006b; Pérez García *et al.*, 2008). Los restos más comunes asignados a cocodrilos son placa dérmica, huesos postcraneales (vértebras y elementos apendiculares) y dientes (cerca de 600 de tres morfotipos), lo que permite distinguir dos representantes de cocodrilos neosuquios (*Goniopholis*

y *Bernissartia*) y un cocodrilo atoposáurido cercano a *Theriosuchus* (Sastre García, 2007). Es muy notable la existencia de restos de plesiosaurios en este yacimiento y alcanza mayor importancia si, además, tenemos en cuenta que este grupo es muy escaso en el Cretácico peninsular; los restos están compuestos por dientes (40) y vértebras (32), y con algunos de ellos se realizó un primer estudio (Yagüe *et al.*, 2003), aunque actualmente se está realizando una revisión (Ana Jorquera, en estudio). Aunque los pterosaurios son escasos, se identifican dos dientes que se pueden atribuir a estos. El grupo más diverso de este yacimiento es el de los dinosaurios, con restos de terópodos, saurópodos, tireóforos y ornitópodos. Los

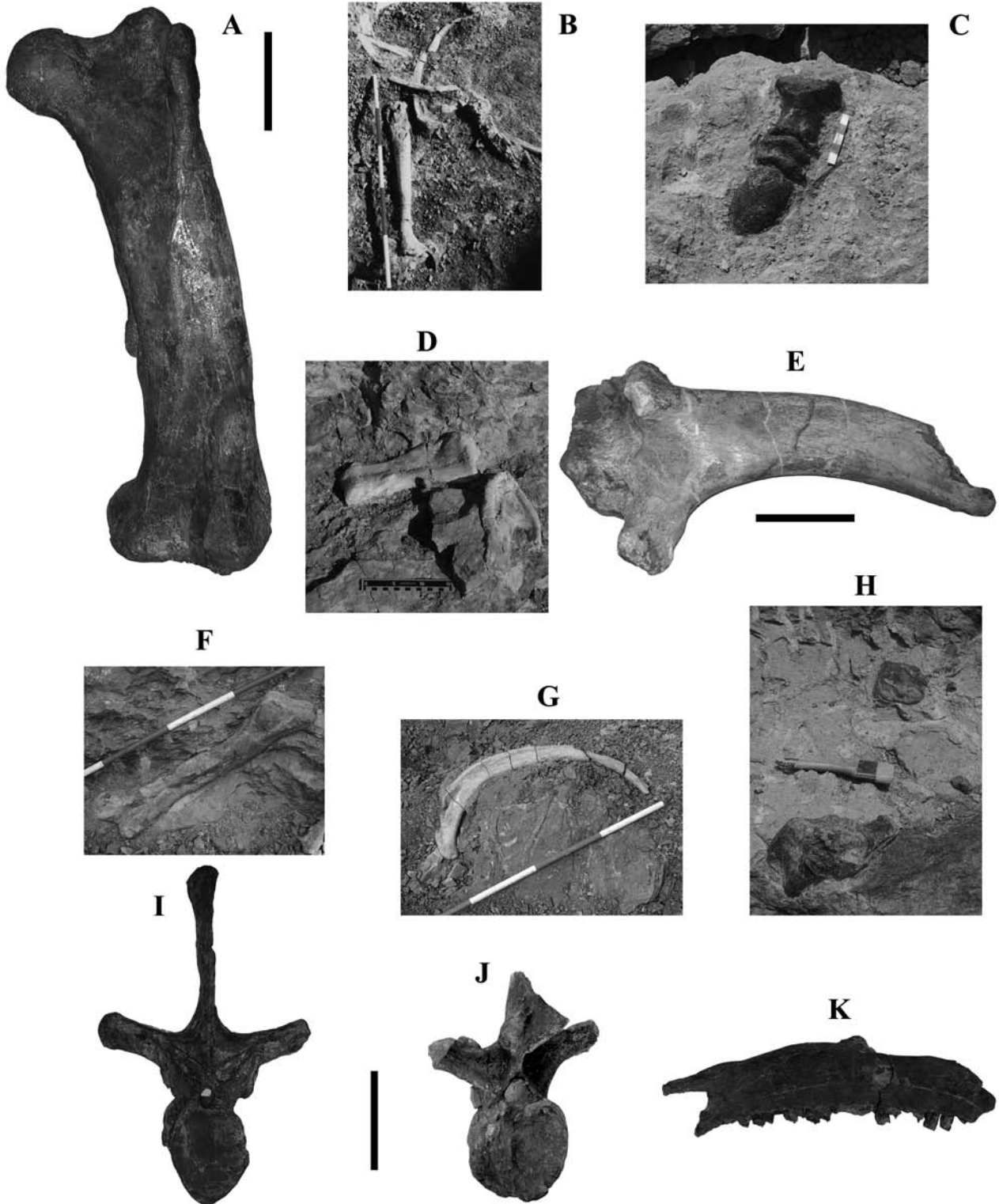


Figura 5. Restos fósiles de ornitópodos relacionados con Iguanodon de los yacimientos de la Cantera Mas de la Parreta. A, fémur izquierdo en vista anterior (CMP-1). B, conjunto de fibula, costillas y dentario (CMP-2). C, falanges dedo II del pie (CMP-3). D, conjunto de diente, metatarsal y premaxilar (CMP-4). E, escápula izquierda, en vista lateral (CMP-5). F, fémur izquierdo, en vista posterior (CMP-6). G, costilla dorsal derecha (CMP-7). H, vértebras caudales (CMP-8). I, vértebra dorsal media, en vista anterior (CMP-9). J, vértebra dorsal anterior, en vista posterior (CMP-10). K, maxilar derecho, en vista medial (CMP-11). Escala de las piezas perfiladas = 20 cm; Barra métrica bicolor, cada tramo 20 cm; imagen C, escala = 10 cm; imagen D, escala = 15 cm; imagen H, pincel = 20 cm.

restos de terópodos corresponden a dientes y elementos postcraneales asignados a espinosaurios (Gasulla *et al.*, 2006; Canudo *et al.*, 2008; Gasulla *et al.*, 2009c), alosauroides y celurosaurios (Gasulla *et al.*, 2006). Los saurópodos están representados por elementos postcraneales (apendiculares, axiales y componentes de las cinturas) y por cuatro dientes, que son, hasta ahora, los únicos que se han localizado en todos los yacimientos de la Formación. Las características de algunos de los restos de saurópodos permiten asignarlos a un titanosauriforme cercano a *Brachiosaurus* (Gasulla *et al.*, 2008). Los restos de tireóforos están compuestos, prácticamente en su totalidad, por elementos de la armadura dérmica (espinas dérmicas presacras y caudales, fragmentos del escudo sacropélvico, varias placas crestadas y osículos dérmicos también crestados) (fig.2D) y se han asignado al anquilosaurio *Polacanthus* (Gasulla *et al.*, en prensa). Por último, los ornitópodos son el grupo de dinosaurios que cuenta con un mayor registro fósil en este yacimiento (más de 260 restos). No obstante los restos asignables a “hipsilofodóntidos” y *Mantellisaurus* son muy escasos, retringiéndose a algunas vértebras y algún elemento apendicular. La mayor parte de los restos (aunque muchos no son diagnósticos y otros están en estudio) pueden ser atribuidos a *Iguanodon* (fig.5C), siendo esta asignación congruente con las realizadas en otros yacimientos de la cantera.

Yacimiento CMP-4: En este yacimiento se localizaron un total de 33 piezas o fragmentos correspondientes en su totalidad a un único dinosaurio ornitópodo. Para la extracción de un conjunto de piezas, formado por un gran fragmento de tibia, un fragmento de fíbula, una vértebra caudal anterior y algunos fragmentos de costillas, se realizó una momia de poliuretano. Del resto de las piezas cabe destacar un fragmento de premaxilar, un metatarsal III, una vértebra cervical y un diente mandibular (fig.5D). El conjunto de restos permiten atribuirlos a *Iguanodon* sp.

Yacimiento CMP-5: Se recuperaron 178 piezas o fragmentos identificables, así como 65 fragmentos sin identificar. La mayor parte de los restos probablemente corresponden a un solo individuo, ya que no aparecieron elementos repetidos. Un primera aproximación taxonómica atribuye estos restos a *I. bernissartensis* (Gasulla *et al.*, 2007; Gasulla *et al.*, 2009d) (fig.5E). También fueron localizados otros

restos, como moldes de bivalvos y gasterópodos, escamas de peces semionotiformes y huesos de cocodrilos. A pocos metros de esta acumulación, se recuperaron ex situ una serie de materiales correspondientes, casi todos, también a un ornitópodo, preliminarmente atribuibles a *Iguanodon*. Destacan un predentario, un gran fragmento de astrágalo, la parte distal de un dentario con el proceso coronoides y un fragmento dentario con la dentición. Junto a dichos restos, además, se recuperó otro que corresponde a un arco neural, casi completo y muy neummatizado, de una pequeña vértebra probablemente cervical, que podría pertenecer a un terópodo. Con una de las vértebras de este yacimiento se realizó un estudio sobre una patología vertebral (Cambra-Moo *et al.*, 2002).

Yacimiento CMP-6: En este yacimiento se localizaron 16 piezas o fragmentos. Los restos más destacados fueron un fémur izquierdo (fig.5F), parte de un ilion y de un pubis, un diente maxilar de un dinosaurio ornitópodo y un fragmento de corona dental de un dinosaurio terópodo. Los restos del ornitópodo (en estudio) podrían corresponder a un *Iguanodon* juvenil o a una forma de iguanodontio no definida.

Yacimiento CMP-7: Los materiales de este yacimiento son muy escasos, pero pueden ser atribuidos a un dinosaurio ornitópodo. Se recuperaron: una costilla dorsal (fig.5G); un centro de vértebra dorsal; dos centros de vértebras caudales, siendo una de ellas muy posterior y un fragmento proximal de un elemento zeugopodial. La morfología del material es acorde con la de *Iguanodon*.

Yacimiento CMP-8: Se localizaron cuatro elementos vertebrales (fig.5H), algunos fragmentos indeterminados y restos vegetales correspondientes a cutículas de coníferas del género *Frenelopsis*. La morfología de los elementos vertebrales es congruente con aquella que presentan los dinosaurios ornitópodos cercanos a *Iguanodon*.

Yacimiento CMP-9: Es uno de los yacimientos localizados en la cantera con un mayor registro fósil. Se localizaron más de 152 piezas o fragmentos concentrados en una zona de unos 12 m², de los cuales 118 se interpretan como parte de una carcasa desarticulada de un único individuo. El material de esta carcasa permite considerar al ejemplar como *Iguanodon bernissartensis* (Gasulla *et al.*, 2010) (fig.5I). Otros elementos fósiles asociados a esta carcasa son coronas dentales de terópodos espinosaurios,

un diente asignado a un terópodo indeterminado no espinosaurio, restos atribuibles a cocodrilos (placas dérmicas, vértebras y un fragmento mandibular), dos posibles gastrolitos y algunos coprolitos. En algunos restos de la carcasa se han podido apreciar marcas de descarnación.

Yacimiento CMP-10: Este yacimiento aportó muy pocos restos, aunque probablemente correspondieran todos al mismo individuo. Se recuperaron una vértebra dorsal (fig.5J) y varios fragmentos de costillas que podrían atribuirse a un dinosaurio ornitópedo, probablemente cercano a *Iguanodon*.

Yacimiento CMP-11: Se trata de un yacimiento que ha aportado un importante conjunto de fósiles que está en fase de estudio (más de 200 restos). Casi todos los restos recuperados pueden asignarse a dinosaurios ornitópodos aunque el hallazgo de dos maxilares derechos similares indica que en el yacimiento hay restos de, al menos, dos individuos de talla parecida (fig.5K). De entre los materiales destacan elementos craneales (fragmentos de premaxilares, maxilares, palpebral, cuadrado, dentario, dientes), elementos axiales (vértebras, costillas, chevrones y ligamentos osificados), elementos de las cinturas escapular y pélvica (escápulas, coracoides, fragmentos de ilion y pubis) y elementos apendiculares de las extremidades anteriores y posteriores (ulna, fragmentos de fémur, tibias, astrágalos, metatarsales, falanges). Una primera valoración taxonómica preliminar podría situarnos delante de elementos esqueléticos pertenecientes a *Iguanodon* cf. *bernissartensis*. Junto a los restos de esta carcasa se localizaron otros elementos fósiles como coronas dentales de dinosaurios terópodos y de cocodrilos neosuquios y placas aisladas de quelonios que pueden ser asignados a Solemydidae.

Mas de Peteix (Morella)

El yacimiento se localiza a unos 300 m al sur de la Cantera del Mas de la Parreta (fig.1-10). Los restos fueron recogidos en superficie por Manuel Domingo García y depositados en el Museo Temps de Dinosaurios de Morella. Por el momento, no se ha realizado ninguna intervención en el yacimiento. El material consiste en cinco centros vertebrales. La morfología de los centros permite asignarlos a plesiosaurios (Yagüe *et al.*, 2003).

Ana (Cinctorres)

El yacimiento se localiza a unos 1.500 m al norte de la población de Cinctorres, cerca del Mas Roig (fig.1-5). Fue descubierto en 1998 por Ramón Ortí, pero hasta el año 2002 no se realizó ninguna intervención. Es a partir de este año cuando comienzan las campañas de excavaciones sistemáticas, dirigidas por el Instituto de Paleontología de Sabadell y el Grup Guix de Vila-real (Poza Falset *et al.*, 2009). Hasta la actualidad se han realizado seis campañas de excavaciones que han permitido la recuperación de unos 700 fósiles entre vertebrados e invertebrados (Santos-Cubedo *et al.*, 2010). Los restos de vertebrados, en su mayor parte, corresponden a dinosaurios aunque también se han hallado restos de “peces”, tiburones y cocodrilos (Santos-Cubedo *et al.*, en este volumen). En cuanto a dinosaurios, se ha citado la presencia de cuatro taxones diferentes, que corresponden a dos terópodos, un saurópodo y un ornitópedo (Suñer *et al.*, 2003; 2008). Los restos de terópodos (dientes y elementos postcraneales) se han atribuido a Theropoda indet. y a Baryonychinae indet. (Suñer & Santos-Cubedo, 2006; Suñer *et al.*, 2008; Santos-Cubedo *et al.*, 2009a). Los restos de saurópodos son escasos aunque se ha podido recuperar un fémur derecho casi completo que se ha atribuido a Titanosauria indet. (Santos-Cubedo *et al.*, 2010). El material más abundante corresponde a dinosaurios ornitópodos y se ha atribuido a *Iguanodon* sp. (Suñer *et al.*, 2008; Santos-Cubedo *et al.*, 2009a, 2009b) (fig.2C). Los materiales se encuentran depositados entre el Museo de la Valltorta (Tirig, Castellón) y el Instituto Valenciano de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de Castellón.

Sant Antoni de la Vespa (Morella)

Se trata de un yacimiento situado a 7 km al oeste del casco urbano de Morella, en la falda sudoeste de la Muela de la Garumba, en la margen derecha del río Caldés (fig.1-6). Fue descubierto en 1998 por Miquel Guardiola mientras realizaba unos trabajos de prospección (Suñer *et al.*, 2008). Su descubridor recuperó un gran fragmento proximal de fémur que depositó en la Colección Museográfica de Cinctorres. Se realizaron dos campañas de excavaciones en los años 2005 y 2008 bajo la dirección del Institut Català de Paleontologia y la Universidad Autónoma de Madrid, con la colaboración del Grup Guix de Vila-real. En estas campañas se ha recuperado restos de, al menos, tres dinosaurios saurópodos, con elementos

articulados en muchos casos (cuatro extremidades, series de vértebras caudales, un conjunto formado por vértebras dorsales y sus correspondientes costillas (fig.2I)), además de distintos elementos aislados (los más significativos, una tibia y un fragmento de ilion). El material está siendo preparado por Instituto Valenciano de Conservación y Restauración de Bienes Culturales en Castellón. Por lo tanto, los estudios son todavía muy preliminares. No obstante, estos saurópodos podrían corresponder al mismo taxón que aparece en los yacimientos de El Canteret y Mas de Eroles, en los que la combinación de caracteres de los restos apuntan hacia una nueva forma de titanosauriforme cercano a los braquiosáuridos (Ortega *et al.*, 2006).

Mas del Dolço (Morella)

El yacimiento se localiza a unos 4 km al sur de Morella, en el piedemonte sur de una de las muelas que conforman la Sierra del Aguila (fig.1-11). Los trabajos de prospección realizados por Miquel Guardiola en 1998 permitieron localizar restos de dinosaurios ornitópodos que se han atribuido a “hipsilofodóntidos” (Suñer *et al.*, 2008; Santos-Cubedo *et al.*, 2009a). El material se encuentra depositado en la Colección Museográfica de Cincorres.

Mas de Rafael (La Todolella)

El afloramiento está situado a unos 4 km al oeste de la población de La Todolella (Castellón), cercano a la carretera que une las poblaciones de La Todolella y Olocau del Rey (fig.1-4). El afloramiento fue descubierto en 2003 por Andrés Santos-Cubedo como consecuencia de una prospección de campo. El material fósil consiste en una sola vértebra depositada en el Museo de la Valltorta de Tirig (Castellón). Se trata de un centro vertebral sacral que ha sido atribuido a Plesiosauria indet. (Jorquera *et al.*, 2009).

CONCLUSIONES

Los yacimientos de vertebrados fósiles de la Formación Arcillas de Morella han sido y continúan siendo elementos fundamentales en la historia de la investigación

paleontológica de la Península Ibérica. Desde finales del siglo XIX los yacimientos de la comarca de Els Ports, y particularmente los de Morella, han aportado una amplia colección de restos. Vilanova en el siglo XIX, Royo y Gómez en el primer tercio del siglo XX, Santafé, Casanovas y Sanz en los años ochenta del mismo siglo y actualmente gran parte de los grupos de investigación españoles en vertebrados mesozoicos han realizado aportaciones al conocimiento de la paleofauna de la citada Formación. Desde los yacimientos clásicos (El Beltrán, Mas de Romeu, El Canteret) a aquellos localizados más recientemente (Cantera Mas de la Parreta, Ana, Sant Antoni de la Vespa), con cerca de 4000 fósiles, el conjunto faunístico de vertebrados está formado por peces cartilaginosos y varios peces óseos, anfibios, varios tipos de tortugas, escamosos, tres taxones de cocodrilos, plesiosaurios, pterosaurios y dinosaurios. De todos los vertebrados presentes, probablemente sean los dinosaurios los que tienen una mayor relevancia, tanto por la diversidad taxonómica como por la cantidad de restos recuperados, representando un registro muy significativo dentro del Cretácico Inferior europeo. Los yacimientos de la comarca de Els Ports han aportado restos de saurópodos que podrían corresponder a una nueva forma de titanosauriforme emparentada con los braquiosaurios. Los terópodos están representados, al menos, por cuatro formas de tetanuros (espinosauroides, espinosaurios, alosauroides y celurosaurios). Los tireóforos están representados por el taxón *Polacanthus*. Finalmente los ornitópodos tienen, también al menos, tres representantes. Las formas cercanas a *Hypsilophodon* y *Mantellisaurus* tienen un registro relativamente escaso, mientras que el registro de *Iguanodon* es muy abundante y está presente en ocho de los yacimientos relacionados.

REFERENCIAS

Cambra-Moo, O., Ortega, F., Gasulla, J.M. & Yagüe, P. 2002. “Diga 33”. Aplicación del diagnóstico diferencial a una patología vertebral en *Iguanodon* (Cretácico Inferior, Morella, Castellón). *Libro de resúmenes del Congreso Internacional sobre Dinosaurios y otros reptiles mesozoicos de España*, Logroño, p. 9.

- Canérot, J., Cungny, P., Pardo, G., Salas, R. & Villena, J. 1982. Ibérica Central – Maestrazgo, in García, A. (ED.), *El Cretácico de España*. Univ. Complutense de Madrid, Madrid, 273-344 pp.
- Canudo, J.I., Gasulla, J.M., Gómez-Fernández, D., Ortega, F., Sanz, J.L. & Yagüe, P. 2008a. Primera evidencia de dientes aislados atribuidos a Spinosauridae (Theropoda) en el Aptiano inferior (Cretácico Inferior) de Europa: Formación Arcillas de Morella (España). *Ameghiniana* 45 (4): 649-662
- Canudo, J.I., Royo-Torres, R. & Cuenca-Bescós, G.A. 2008b. New sauropod: *Tastavinsaurus sanzi* gen. et sp. nov. From the early Cretaceous (Aptian) of Spain. *Journal of Vertebrate Paleontology* 28(3): 712-731.
- Gàmez, D., Paciotti, P., Colombo, F. & Salas, R. 2003. La Formación Arcillas de Morella (Aptiense inferior), Cadena Ibérica oriental (España): caracterización sedimentológica. *Geogaceta* 34: 191-194.
- Gasulla, J.M. 2005. Los dinosaurios de Morella (Castellón, España): historia de su investigación. *Revista Española de Paleontología* N.E. X: 29-38.
- Gasulla, J.M., Ortega, F., Escaso, F., Sanz, J.L. 2006. Diversidad de terópodos del Cretácico Inferior (Fm. Arcillas de Morella, Aptiense) en los yacimientos del Mas de la Parreta (Morella, Castellón). *XXII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología*, León, pp. 124-125.
- Gasulla, J.M., Sanz, J.L., Ortega, F. & Escaso, F. 2007. *Iguanodon bernissartensis* (Ornithopoda) del yacimiento CMP-5 (Cantera Mas de la Parreta, Morella, Castellón) de la Formación Morella (Aptiense inferior, Cretácico Inferior). *IV Jornadas Internacionales sobre Paleontología de Dinosaurios y su Entorno*, Salas de los Infantes, pp. 65-67.
- Gasulla, J.M., Sanz, J.L., Escaso, F. & Yagüe, P. 2008. Elementos de la cintura pélvica de dinosaurios saurópodos Titanosauriformes del Cretácico Inferior (Aptiense inferior) de Morella (Castellón). *XXIV Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología*, Asturias, pp.129-130.
- Gasulla, J.M., Ortega, F., Pérez García, A. & Sanz, J.L. 2009a. Actividad paleontológica en la comarca de Els Ports a finales del siglo XIX y principios del XX, in Poza, B., Santos-Cubedo, A., Vila, B. & Sunyer, M. (Eds.), *Dinosaurios, lagartos terriblemente grandes, un paseo por la exposición*. EDC Natura – Fundación Omacha, Castellón, 29-46 pp.
- Gasulla, J.M., Ortega, F., Perez-García, A., Sanz, J.L. & Escaso, F. 2009b. The vertebrates from the Arcillas de Morella Formation (Lower Aptian) of Morella, Spain. *10th International Symposium on Mesozoic Terrestrial Ecosystems and Biota*, Teruel, pp. 169-170.
- Gasulla, J.M., Ortega, F., Sanz, J.L., Escaso, F. & Perez-García, A. 2009c. A spinosaurid cervical vertebra from the Morella Formation (lower Aptian) of Morella, Spain. *7th Annual Meeting of the European Association of Vertebrate Palaeontologists*, Berlin, pp. 31.
- Gasulla, J. M., Sanz, J.L., Ortega, F. & Escaso, F. 2009d. *Iguanodon bernissartensis* from the Early Aptian of Morella (Castellón, Spain). *Tribute to Charles Darwin and Bernissart Iguanodons: New Perspectives on Vertebrate Evolution and Early Cretaceous Ecosystems*, Brussels, p. 44.
- Gasulla, J.M, Ortega, F., Sanz, J.L., Escaso, F. & Pérez-García, A. 2010. Un nuevo ejemplar de *Iguanodon bernissartensis* (Dinosaurio: Ornithopoda) del Aptiense inferior de Morella (Castellón, España). *Publicaciones del Seminario de Paleontología de Zaragoza* 9: 227-230.
- Gasulla, J.M., Ortega, F., Pereda Suberbiola, X., Escaso, F. & Sanz, J.L. En prensa. Elementos de la armadura dérmica del dinosaurio anquilosaurio *Polacanthus Owen*, 1865 en el Cretácico Inferior de Morella (Castellón, España). *Ameghiniana*.
- Gómez-Fernández, D., Canudo, J.I. & Cano-Llop, V. 2007. Descripción de la cintura pelviana de un nuevo dinosaurio terópodo de la Formación Morella (Aptiense inferior) en Vallibona (Castellón, España). *IV Jornadas Internacionales sobre Paleontología de Dinosaurios y su Entorno*, Salas de los Infantes, pp. 71-72.

- Jonquera Grau, A., Santos-Cubedo, A., Santisteban Bové, C. de & Galobart Lorente, A. 2009. Plesiosaurs (Reptilia: Sauropterygia) from the Arcillas de Morella Formation (Aptian, Lower Cretaceous) of Castellón (Spain). *Paleolusitana* **1**: 229-235.
- Lapparent, A.F. de. 1966. Nouveaux gisements de Reptiles Mesozoïques en Espagne. *Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España* **84**: 103-110.
- Martín-Closas, C. & Gómez, B. 2003. El género *Frenelopsis* en el Cretácico inferior ibérico. *XIX Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología*, Morella, pp. 20-21.
- Moratalla, J.J., Gasulla, J.M., Salas, R. & Martín-Closas, C. 2003. El yacimiento neocomiense (Cretácico inferior) de icnitas de dinosaurios terópodos de Vallivana (Morella, Castellón, España). *XIX Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología*, Morella, p. 121.
- Ortega, F., Escaso, F., Gasulla, J.M., Dantas, P. & Sanz, J.L. 2006a. Dinosaurios de la Península Ibérica. *Estudios Geológicos* **62** (1): 219-240.
- Ortega, F., Murelaga, X., Gasulla, J.M., García-Oliva, M., Escaso, F. & Yagüe, P. 2006b. Primeros restos de la tortuga *Helochelydra* (Solemydidae) en el Cretácico Inferior (Aptiense) de Morella. *XXII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología*, León, pp. 154.
- Pérez-García, A. & Ortega, F. 2009. Juan Vilanova y Piera (1821-1893) y la primera tortuga hallada en el Mesozoico español. *Geogaceta* **47**: 17-20.
- Pérez García, A., Murelaga, X. & Gasulla, J.M. 2008. Una nueva tortuga (Chelonii, Eucryptodira) del Cretácico Inferior (Aptiense) de Morella (Castellón). *XXIV Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología*, Asturias, pp.173-174.
- Pérez-García, A., Ortega, F. & Gasulla, J.M. 2009a. Revisión histórica y sistemática del primer hallazgo de tetanuros basales (Theropoda) del Cretácico Inferior de Morella (Castellón). *Geogaceta* **47**: 21-24.
- Pérez-García, A., Sánchez Chillón, B & Ortega, F. 2009b. Aportaciones de José Royo y Gómez al conocimiento sobre los dinosaurios de España. *Paleolusitana* **1**: 339-364.
- Poza Falset, B., Santos-Cubedo, A., Guardiola Figols, M. & Suñer Fuster, M. 2009a. Primera cita de Baryonychinae (Theropoda, Spinosauridae) en el Hauteriviense Terminal – Barremiense basal (Formación Cantaperdius) de Castellón (España). *Paleolusitana* **1**: 391-396.
- Poza Falset, B., Santos-Cubedo, A., Suñer Fuster, M. & Galobart Lorente, A. 2009b. Ana: Puesta en valor de un yacimiento de dinosaurios en un entorno rural (Cinctorres, Castellón). *IV Jornadas Internacionales sobre Paleontología de Dinosaurios y su Entorno*, Salas de los Infantes, pp. 293-300.
- Royo y Gómez, J. 1926. Los vertebrados del Cretácico español de facies wealdica. *Boletín del Instituto Geológico y Minero de España* **47**: 171-176.
- Ruiz-Omeñaca, J.I. 2001. Dinosaurios hipsilofodóntidos (Ornithischia: Ornithopoda) en la Península Ibérica. *I Jornadas internacionales sobre Paleontología de Dinosaurios y su Entorno*, Salas de los Infantes, pp. 175-266.
- Ruiz-Omeñaca, J.I., Pereda Suberbiola, X & Company, J. 2003. Juan Vilanova, José Royo y Gómez, y los dinosaurios de Morella en las colecciones del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid. *XIX Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología*, Morella, pp. 150-151.
- Salas, R., Martín-Closas, C., Querol, X., Guimera, J. & Roca, E. 1991. Evolución tectonosedimentaria de las Cuencas del Maestrazgo y Aliaga – Penyalgosa durante el Cretácico Inferior, in Salas, R. & Martín-Closas C. (Coord.), *El Cretácico Inferior del Nordeste de Iberia. Guía de Campo de las excursiones científicas realizadas durante el III Coloquio del Cretácico Inferior de España*. Morella, 13-94 pp.
- Salas, R., Colombo, F., Gámez, D., Gómez, B., Gasulla, J.M., Martín-Closas, C., Moratalla, J., Panciotti, P., Querol, X. y Solé de Porta, N. 2003. Guía de la Excursión. *XIX Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología*, Morella, pp. 1-31.
- Santafé y Llopis J. 1978. Campanyes de Morella. *Butlletí Informació del Institut de Paleontologia de Sabadell*, **10** (1-2): 26-27.

- Santafé Llopis, J.V. & Casanovas Cladellas, M.L. 1979. Situación estratigráfica de los yacimientos de dinosaurios del Levante español. *Butlletí Informació del Institut de Paleontologia de Sabadell* **11 (1-2)**: 29-33.
- Santafé Llopis, J.V. & Casanovas Cladellas, M.L. 2009. Las excavaciones del Institut de Paleontologia "Miquel Crusafont" de Sabadell en Morella y la monografía de 1982, in Poza, B., Santos-Cubedo, A., Vila, B. & Sunyer, M. (Eds.), *Dinosaurios, lagartos terriblemente grandes, un paseo por la exposición*. EDC Natura – Fundación Omacha, Castellón, 47-50 pp.
- Santafé, J.V., Casanovas, M.L., Sanz, J.L. & Calzada, S. 1979. Los Dinosaurios de Morella (Nota preliminar). *Acta geológica hispánica* **5 (13)**: 149-154.
- Santafé, J.V., Casanovas, M.L., Sanz, J.L. & Calzada, S. 1982a. Geología y Paleontología (Dinosaurios) de las Capas rojas de Morella (Castellón, España). Diputación Provincial de Castellón y Diputación de Barcelona, 169 pp.
- Santafé, J.V., Casanovas, M.L., Sanz, J.L. & Calzada, S. 1982b. Morella y su fauna fósil. Diputación de Castellón, 59 pp.
- Santos-Cubedo, A., Galobart, A., Gaete, R & Suñer, M. 2003. Nuevos yacimientos de vertebrados del Cretácico Inferior de la Comarca de Els Ports (Castellón). *XIX Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología*, Morella, pp. 156.
- Santos-Cubedo, A., Santisteban, C. de & Galobart, A. 2009a. New dinosaur findings from Arcillas de Morella Formation (Spain). *Tribute to Charles Darwin and Bernissart Iguanodonts: New Perspectives on Vertebrate Evolution and Early Cretaceous Ecosystems*, Brussels, p. 87.
- Santos-Cubedo, A., Suñer, M., Poza, B., Santisteban, C. de & Galobart, A. 2009b. New insights in taphonomy of the Ana site (Lower Cretaceous, Cincorres, Spain). *X International Symposium on Mesozoic Terrestrial Ecosystems and Biota*, Teruel, pp. 287-288.
- Santos-Cubedo, A., Poza, B., Suñer, M & De Santisteban, C. 2010. New remains of a titanosaur (Dinosauria: Sauropoda) from the Early Cretaceous of Spain. Program and Abstracts *Journal of Vertebrate Paleontology*, **Supplement to Number 30**: 157A.
- Sanz, J.L., Casanovas, L. & Santafé, J.V. 1982. Paleontología, in Santafé, J.V., Casanovas, M.L., Sanz, J.L. & Calzada, S. (Eds.), *Geología y Paleontología (Dinosaurios) de las Capas rojas de Morella (Castellón, España)*. Diputación Provincial de Castellón y Diputación de Barcelona, 69-169 pp.
- Sanz, J.L., Santafé, J.V. & Casanovas, L. 1983. Wealden ornithopod dinosaur *Hypsilophodon* from the Capas Rojas Formation (Lower Aptian, Lower Cretaceous) of Morella, Castellón, Spain. *Journal of Vertebrate Paleontology* **3(1)**: 39-42.
- Sastre García, A. 2007. Caracterización de morfotipos dentarios de cocodrilos en el Cretácico Inferior de Morella (Castellón). *IV Jornadas Internacionales sobre Paleontología de Dinosaurios y su Entorno*, Salas de los Infantes, pp. 103-105
- Segura y Barreda, J. 1868. Morella y sus aldeas. Tomo 2. Imprenta de F. Javier Soto, Morella, 490 pp.
- Suñer, M. & Santos-Cubedo, A. 2006. Dos dientes de terópodo del yacimiento Ana (Cretácico inferior, Cincorres, Castellón). *IV Encuentro de Jóvenes Investigadores en Paleontología*, Salamanca, pp. 109.
- Suñer, M., Santos-Cubedo, A., Gaete, R. & Galobart, A. 2003. El yacimiento Ana (Cretácico Inferior, Cincorres, Castellón). *XIX Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología*, Morella, p. 165.
- Suñer, M., Poza, B., Vila, B. & Santos-Cubedo, A. 2008. Síntesis del registro fósil de dinosaurios en el Este de la Península Ibérica. *Palaeontologica Nova* **8**: 397-420.
- Vilanova y Piera, J. 1872. Compendio de Geología. Imprenta de Alejandro Gomez Fuentenebro, Madrid, 588 pp.
- Vilanova y Piera, J. 1873. Sesión del 5 de febrero de 1873. *Acta de la Sociedad Española de Historia Natural* **2**: 8.
- Yagüe, P., Upchurch, P., Sanz, J.L. & Gasulla, J.M. 2001. New Sauropod material from the Early Cretaceous of Spain. *49 Annual Symposium of Vertebrate Paleontology and Comparative Anatomy*, Yorkshire Museum.
- Yagüe, P., Ortega, F., Noé, L.F., Gasulla, J.M., García, M.D. 2003. Reptiles marinos (Plesiosauria) del Aptiense inferior de Morella (Castellón). *Ciencias de la Tierra* **26**: 399-404.