

Síntesis del registro fósil de dinosaurios en el Este de la Península Ibérica

Maite Suñer¹, Begoña Poza^{2,3}, Bernat Vila² &
Andrés Santos-Cubedo^{2,4}

1. Universitat de València. Dr. Moliner, 50 (46100), Burjassot, Valencia; maite.sunyer@uv.es

2. Institut Català de Paleontologia, Carrer Escola Industrial, 23, 08201, Sabadell (Barcelona); bernat.vila@icp.cat

3. Consorci Ruta Minera, Carretera de Ribes, 20 (08698), Cercs, Barcelona; begopoza@gmail.com

4. Grup Guix, C/Santa Lucía 75 Vila-real (12540), Castelló; santos.cubedo@gmail.com

Abstract

The eastern Iberian Peninsula area has yielded an extensive dinosaur record since the early XX century. The current taxonomic state of the art summarized in the present paper allows the geographical and time setting of the main taxa of Dinosauria. The taxonomic synthesis discerns diverse thyreophorans (*Dacentrurus* and *Polacanthus*) and ornithopods (*Rhabdodon*, *Iguanodon*, and endemic species such as *Pararhabdodon isonensis* and *Koutalisaurus kohlerorum*) in Ornithischia and several basal eusauropods (*Losillasaurus giganteus*) and neosauropods, non-avian theropods, and Aves (*Noguerornis gonzalezi*) in Saurischian clades. The abundance of ichnological and oological evidence is a useful biostratigraphic tool in order to know and/or confirm the occurrence of taxa in areas and epochs where their bones are usually rare or absent.

Keywords: Eastern Iberia, dinosaurs, sauropods, theropods, ornithopods, thyreophorans, Jurassic, Cretaceous

Palabras clave: Levante ibérico, Dinosaurios, Saurópodos, Terópodos, Ornitópodos, Tireóforos, Jurásico, Cretácico

1. Introducción

El incremento del conocimiento de las faunas de dinosaurios del sector oriental de la Península Ibérica (Catalunya, Castellón y Valencia), de su forma de vida y su contexto paleoecológico está siendo

posible gracias a un importante número de yacimientos que han sido excavados y estudiados por varias generaciones de paleontólogos y aficionados al mundo de la paleontología. Este conocimiento exhaustivo debe verse como la herencia de los trabajos que llevaron a cabo los pio-

neros de esta disciplina. Un rápido repaso histórico pone de manifiesto la meritoria labor de personajes como Vidal (1902), Beltrán (1920), Royo y Gómez (1925 y 1926), Maluquer (1927), Marín y Batañer (1928) o Lapparent y Aguirre (1956) quienes iniciaron la investigación paleontológica de dinosaurios en las provincias de Lleida, Castellón y Valencia. Los trabajos en la década de los años veinte del siglo pasado consistieron inicialmente en el descubrimiento y descripción de los primeros fósiles de dinosaurios. Desde entonces, la información compartida y publicada por estos y otros investigadores ha permitido incrementar el conocimiento de las faunas de estos vertebrados.

Los últimos veinte años de investigaciones han aportado luz al estado de la cuestión (consideraciones paleobiogeográficas y taxonómicas, principalmente) y el nuevo material sigue aportando más detalles sobre las faunas de dinosaurios de esta parte de la Península Ibérica. Para poder establecer un marco comparativo con otras áreas y asociaciones fósiles de la península y de Europa se hacía necesario una revisión exhaustiva de los hallazgos realizados y los trabajos publicados.

El presente trabajo es una síntesis de parte de la documentación recabada. En él se presenta una recopilación de los distintos grupos de dinosaurios hallados en el sector oriental de la Península Ibérica (limitado a las áreas de Catalunya, Castellón y Valencia, excluyendo el registro de otras zonas cercanas como Huesca, Teruel o Murcia; Figura 1).

2. Registro fósil

El objetivo principal de este trabajo no ha sido el de enumerar el conjunto de yacimientos en los que se han hallado fósiles de determinados grupos de dinosaurios, sino más bien estudiar la representación existente de dichos grupos en el registro fósil del área de investigación que nos ocupa. De esta manera, aunque los rastros, huellas y huevos fósiles no siempre aportan una información sistemática relevante, bien es cierto que en algunos casos, la existencia de un determinado morfotipo icnológico permite conocer la presencia de un grupo taxonómico en un área y espacio de tiempo determinados. Tal es el caso de algunos yacimientos de huellas fósiles en los que las icnitas son la única representación de ciertos grupos. Por eso motivo han sido incluidas también las evidencias indirectas (huellas y huevos) en el estudio (ver tablas 2 y 3).

Tanto los ornitisquios como los saurisquios tienen una representación significativa y abundante en el Este de la Península Ibérica. Los materiales de las zonas de estudio tienen una edad comprendida en el tránsito Jurásico-Cretácico (provincia de Valencia), Cretácico Inferior (Castellón, Valencia y Lleida), Cretácico Superior (Barcelona, Lleida y Valencia) siendo una buena representación de la mayoría de los principales grupos de dinosaurios que existieron en el sur de Europa durante el Jurásico y el Cretácico. A continuación, se revisan los principales taxones de dinosaurios (Figura 2).

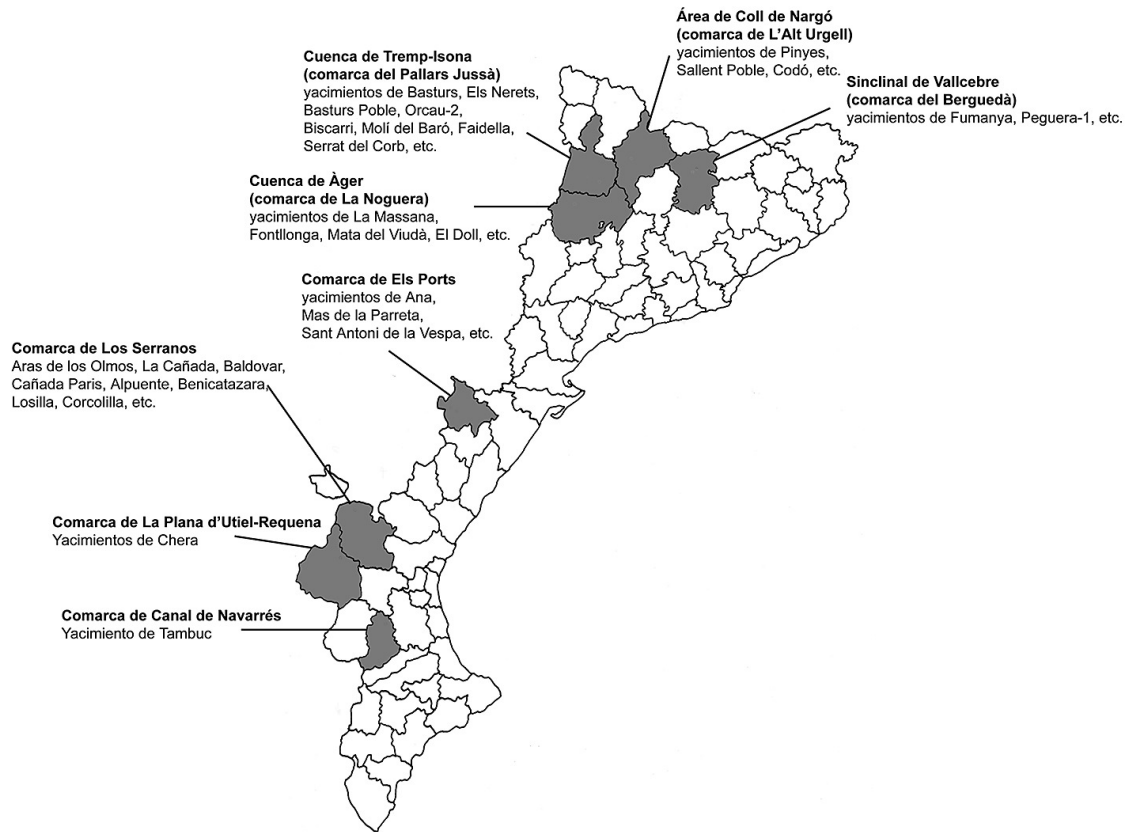


Figura 1. Situación geográfica general de la zona de estudio con indicación de las principales áreas con yacimientos de dinosaurios.

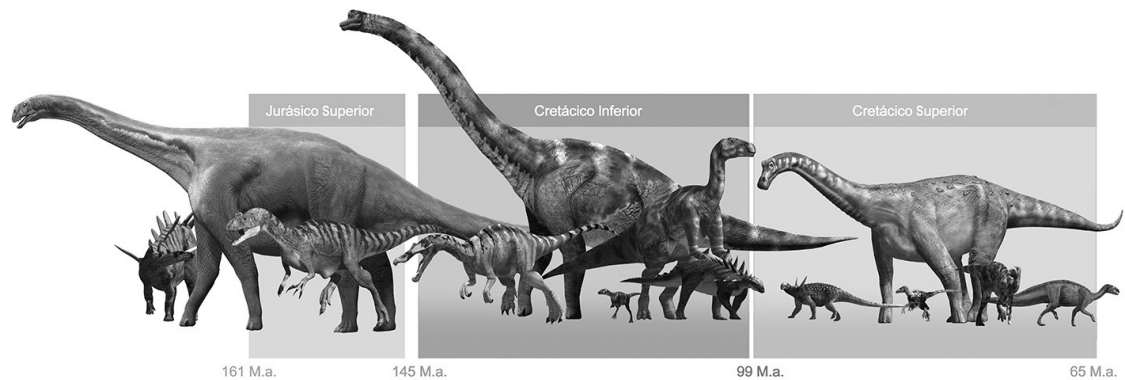


Figura 2. Principales asociaciones de dinosaurios identificadas en el Este de la Península Ibérica. De izquierda a derecha, tránsito Jurásico-Cretácico: *Dacentrurus armatus* y *Losillasaurus giganteus*, Terópodo indeterminado de gran tamaño (alosauroideo?); Cretácico Inferior: Brachiosauridae indet., Spinosauroida indet., *Iguanodon* sp., “hipsilofodóntido”, *Polacanthus* sp. y *Noguerornis gonzalezi*; Cretácico Superior: Titanosauria indet., nodosáurido indeterminado (?*Struthiosaurus*), Dromaeosauridae indet., *Pararhabdodon isonensis* y *Rhabdodon priscus* (ilustraciones de Oscar Sanisidro).

2.1 Restos esqueléticos

2.1.1 Ornithischia

Thyreophora

En el área considerada existen varias localidades donde se han encontrado fósiles de Thyreophora. Los principales yacimientos se localizan en las provincias de Valencia y Castellón (en las comarcas de Los Serranos, La Plana d'Utiel-Requena y de Els Ports, respectivamente) y en la vertiente sur de los Pirineos catalanes. En ellos encontramos una destacada muestra de la diversidad del grupo, con representantes de los principales linajes.

Los estegosaurios son frecuentes en las rocas del final del Jurásico en toda la Península Ibérica, no obstante han sido identificados sólo dos géneros, los estegosáuridos *Dacentrurus* y *Stegosaurus*, ambos del Jurásico Superior. En el sector oriental de la península, en el tránsito Jurásico-Cretácico de la comarca de Los Serranos (Valencia), se describieron diversos huesos (vértebras cervicales, dorsales y caudales, costillas, un fragmento de isquion, un fémur, y una espina caudal) que Casanovas-Cladellas et al. (1995a, 1995b, 1995c, 1999) asignaron a la especie *Dacentrurus armatus*. La situación es algo diferente para el Cretácico Inferior, donde los restos son más bien escasos, lo que podría indicar que en este periodo de tiempo los estegosáuridos fueron dinosaurios poco comunes y no muy diversificados.

Los anquilosaurios ibéricos se han hallado en materiales del Cretácico Inferior y en el sector oriental de la península su registro está compuesto por *Polacan-*

thus del Aptiense de Morella (Castellón) (Gasulla et al. 2003 y Ortega et al. 2006) y por nodosáuridos del Cretácico Superior de Catalunya y Valencia. En los Pirineos se han hallado placas dérmicas (Santafé et al. 1997) y dientes pertenecientes a nodosáuridos (López-Martínez et al. 2000; López-Martínez 2003) y en la provincia de Valencia se han encontrado fragmentos fósiles pertenecientes a anquilosaurios de la misma familia (Sanz 1985; Company 2007). Los nodosáuridos son los únicos eurípodos representados en el Cretácico Superior (Campaniense y Maastrichtiense inferior) del Este de la península. Su registro fósil conocido en Europa indica que el grupo no alcanzó el final del Cretácico, extinguiéndose probablemente a mediados del Maastrichtiense (López Martínez et al. 2001; Pareda Suberbiola et al. 2004).

Ornithopoda

En el área de estudio considerada existen varias localidades donde se han encontrado fósiles de ornitópodos, siendo probablemente el grupo mejor representado. Los principales yacimientos se hallan en el Cretácico Inferior de la provincia de Castellón y el Cretácico Superior de la provincia de Lleida. Los principales ornitópodos de estas áreas pertenecen al clado Euornithopoda, entre los que destacan "hipsilofodóntidos", e iguanodontios (incluyendo rabdodóntidos, iguanodontoides basales y hadrosauroideos).

Los "hipsilofodóntidos" han sido hallados en materiales del Cretácico Inferior de la comarca de Els Ports, en Morella (Castellón) y fueron asignados inicialmente al género *Hypsilophodon* (Sanz

et al. 1983). Estos autores describen una masa de huesos con falanges y metatarsianos tanto de un pie derecho como de un pie izquierdo provenientes del yacimiento Teuleria Millán (Formación Arcillas de Morella, Morella, Castellón). Posteriormente Ruiz-Omeñaca (2001) asignó este material a *Hypsilophodontidae* indet. En el año 1998 Miquel Guardiola encontró nuevos fósiles similares a los del citado yacimiento, en un nuevo yacimiento conocido como Mas del Dolçó, lo que puede suponer una nueva cita de la presencia de “hipsilofodontidos” en el Cretácico Inferior de la zona.

El único registro conocido de iguanodontios basales en el Este peninsular proviene de los niveles más modernos del Cretácico Superior. Los restos de estos ornitópodos, a pesar de ser formas primitivas, han sido descritos en varios yacimientos del Campaniense superior-Maastrichtiense inferior. Se trata de un único taxón, el iguanodontio *Rhabdodon*, que parece extinguirse a mediados del Maastrichtiense (López-Martínez et al. 2001; Pereda-Suberbiola et al. 2004). Un yacimiento como el de Chera, en Valencia, con una edad de final del Campaniense o principios del Maastrichtiense, ha proporcionado abundantes restos de *Rhabdodon priscus*. En este yacimiento se han recuperado vértebras, huesos de las extremidades, dientes y un maxilar (Pereda-Suberbiola et al. 2006). En los yacimientos pirenaicos, a pesar de que en las referencias antiguas abundan las citas del género *Rhabdodon* en materiales de la Formación Tremp, los restos seguros de este dinosaurio son escasos. Es posible que algunos de estos hallazgos no fueran identificados correctamente al

no ser huesos diagnósticos, y que pertenecieran a ornitópodos más avanzados. Gran parte del material citado por autores como Lapparent & Aguirre (1956) se halla actualmente desaparecido, por lo que resulta imposible comprobar su asignación al género *Rhabdodon*. Por otro lado, Llompart & Krauss (1982) citaron y figuraron un fragmento de diente de ornitópodo hallado en el municipio de Vilanova de Meià (Lleida), que presenta todas las características de los dientes de un rhabdodóntido.

Los iguanodontioideos basales de la Península Ibérica están representados por el género *Iguanodon*, especialmente en la comarca de Els Ports (Castellón). Es además un género histórico ya que en 1872 y 1873 Juan Vilanova i Piera consideró la presencia de este dinosaurio por primera vez en la península, no obstante se desconoce la ubicación actual de estos fósiles y si realmente pudieron pertenecer a este ornitópodo (Pereda Suberbiola & Ruiz-Omeñaca 2005). A día de hoy siguen recuperándose numerosos fósiles pertenecientes a este género en localidades de la comarca como Cinctorres o Morella (Ruiz-Omeñaca & Santos-Cubedo 1998; Gasulla et al. 2007).

El hallazgo de hadrosauroideos en el Cretácico Superior de la Península Ibérica, se cita por primera vez en 1984, cuando W. Brinkmann publica la descripción de dos fragmentos de isquion hallados en el término municipal de Sant Esteve de la Sarga (Lleida). La mayor parte de restos de hadrosauroideos se localizan en las formaciones Tremp y Arén del sur del Pirineo catalano-aragonés, concretamente en la cuenca de Tremp-Isona (Lleida y Huesca) (ver tabla 1). Otras localidades

Taxón	Edad	Yacimiento	Materia	Referencia
Thyreophora	Tránsito Jurásico-Cretácico	Cerrito del Olmo; Losilla	Postcraneal	Casanovas et al. 1995a, 1995b, 1999a
	Aptiense	Cantera Mas de la Parreta	Postcraneal	Gasulla et al., 2003; Ortega et al. 2006.
Ornithopoda	Campaniense superior	Els Nerets; Julí; Chera	Placas y dientes	Company, 2007; López-Martínez, 2003; López-Martínez et al. 2000; Santafé et al. 1997
	Aptiense	Teuleria-Millán; Mas del Dolço	Postcraneal	Ruiz-Omeñaica (2001); Sanz et al. 1983
	Campaniense sup.-Maastrichtiense inf.	Chera; Vilanova de Meià	Postcraneal, dientes, maxilar	Llompert & Krauss, 1982; Pereda-Suberbiola et al. 2006.
	Aptiense	Povet de Sant Llàcer; Ana; El Beltrán (Teuleria Azuvi); Cantera Mas de la Parreta; Mas Guimerà; Masia Eroles; Mas Romeu Tous; La Solana; Moror; Basturs Poble; Euroda Nord; Serrat del Rostiat-2; St. Romà d'Abella; Serrat del Corb; Costa de la Serra-1; Molí del Baró-1; Planta del Mestre; Els Nerets; Casa Fabà; Fontllonga; Peguera	Postcraneal	Gasulla et al. 2007; Ruiz-Omeñaica y Santos-Cubedo, 1998; Ruiz-Omeñaica y Canudo, 2004; Santafé et al. 1982; Suñer et al. 2003
	Campaniense superior-Maastrichtiense superior		Postcraneal, maxilares, dentario, dientes	Brinkmann, 1984, 1988; Company et al. 1998; Casanovas y Santafé, 1993; Casanovas et al., 1993a; Llompert, 1979; Pereda-Suberbiola et al. 2003a, 2003b; Prieto-Márquez et al., 2006, 2007; Martin et al. 2007
	Jurásico Superior-Cretácico Superior	Baldovar, Alpuente, Benagéber, Benicatzara	Postcraneal, dientes	Casanovas et al. 1993, 2001; Gaete et al., 2002; Lapparent, 1966; Royo y Gómez, 1925; Sanz, 1996
	Tránsito Jurásico-Cretácico	La Cañada	Postcraneal	Casanovas et al. 2001
	Jurásico Superior-Cretácico Inferior	Aras de los Olmos; Titaguas; Sant Antoni de la Véspe; El Canteret; Masia Eroles; Cantera Mas de la Parreta	Dientes, postcraneal	Casanovas et al. 2001; Ortega et al. 2006; Sanz, 1985; Ruiz-Omeñaica et al. 1999; Santafé et al. 1982 Yagüe et al. 2001
	Campaniense sup.-Maastrichtiense sup.	Molí del Baró-2; Els Nerets; Peguera-1; Orcau-1; L'Estanyó; Fontllonga 6	Postcraneal	Casanovas, 1992; Casanovas et al. 1987, 1995d; Casanovas y Santafé, 1993; Lapparent & Aguirre, 1956a y b; Masriera & Ullastre, 1988; Vila et al. 2007.
	Campaniense superior	Chera	Postcraneal	Company, 2007.

Continúa en página siguiente

Taxón	Edad	Yacimiento	Materia	Referencia
Theropoda indet.	Tránsito Jurásico-Cretácico Aptiense inferior Campaniense superior / Maastrichtiense inferior	Benagéber; Benicatzara; Alpuente; La Ventura, Fonseca, La Pacheca, P.Magdalena, El Chopo Morella; Mas Romeu; El Beltrán; Ana Els Nerets; Montrebei		Abella & Suñer 2004; Canudo & Ruiz-Omeñaica 2003; Casanovas et al. 1988, 1993; Royo y Gómez 1925, 1926; Ruiz-Omeñaica & Pereda-Suberbiola 1999; Santafé et al. 1978, 1982; Suñer et al. 2005; Suñer & Santos-Cubedo 2006; Torices et al. 2004
Allosauroidea indet.	Aptiense	Cantera Mas de la Parreta	Dientes y postcraneal	Gasulla et al. 2006
?Carcharodontosauridae	Aptiense	El Beltrán	Diente	Canudo & Ruiz-Omeñaica, 2003;
Spinosauroides	Aptiense	Vallibona	Postcraneal	Santafé et al. 1978 y 1982
Spinosauridae	Aptiense	Cantera Mas de la Parreta	Postcraneal	Gómez-Fernández et al. 2007
Baryonychinae indet.	Aptiense	Morella; Ana; Cantera Mas de la Parreta	Dientes y postcraneal	Ortega et al. 2006 Canudo et al. 2004; Gasulla et al. 2006; Suñer & Santos-Cubedo, 2006
Coelurosauria indet.	Tránsito Jurásico-Cretácico Aptiense Campaniense sup. Maastrichtiense inf.	La Cañadilla Cantera Mas de la Parreta Vicari-4; Montrebei Benagéber Fontllonga 6; Montrebei; Vicari 4; Peguera-1 L'Abeller	Dientes	Canudo & Ruiz-Omeñaica, 2003; Gasulla et al. 2006; Suñer et al. 2005; Torices et al. 2004; Vila et al. 2007
“Dromaeosauridae”	Cretácico Campaniense sup. Maastrichtiense inf.			
“ <i>Richardoestesia</i> -like”	Campaniense superior		Diente	Prieto-Márquez et al., 2000; Torices et al. 2004
Enanthiornithes indet. <i>Noguerornis gonzalezi</i>	Barremiense inferior	Pedra de Rúbies	Postcraneal	Cambra-Moo et al. 2006; Chiappe & Lacasa-Ruiz, 2002; Lacasa-Ruiz, 1989, Sanz et al., 1999

Tabla 1. Principales taxones y localidades con dinosaurios en el sector oriental de la Península Ibérica (Catalunya, Valencia y Castellón).

destacables con fósiles de este grupo se encuentran al sur de la Sierra del Montsec (Lleida). En el yacimiento de Fontllonga se localizó un dentario que conserva buena parte de la batería dental y asignado a Euhadrosauria (Casanovas et al. 1999b). También en la zona de Peguera, en la provincia de Barcelona, se recuperó un fragmento de fémur derecho asignado a Hadrosauria indet. y antiguamente clasificado como perteneciente a *Rhabdodon* (ver revisión en Pereda-Suberbiola et al. 2003a). Fuera del Pirineo, los yacimientos de Tous (Valencia) también han proporcionado huesos de hadrosauroideos indeterminados (mandíbulas, fragmentos de maxilares, vértebras y huesos de las extremidades; Company et al. 1998). La gran mayoría de estos yacimientos conservan fósiles aislados o fragmentarios, hecho que dificulta el estudio detallado de estos animales, aunque hay algunas excepciones, como el yacimiento isonense de Basturs Poble donde desde el año 2001 se han recuperado más de 600 fósiles. Estos huesos, pertenecen en más de un 90 por ciento a Hadrosauridae indet., mientras que en mucha menor proporción se han recuperado restos óseos y dientes de cocodrilos (Martín et al. 2007). En los yacimientos de Sant Romà d'Abella y Les Llaus (municipio de Isona i Conca Dellà) se han descrito formalmente dos especies de hadrosaurios exclusivas de la Península, *Pararhabdodon isonensis* (Casanovas et al. 1993a) y *Koutalisaurus kohlerorum* (Prieto-Márquez et al. 2006). Una primera aproximación incluyó inicialmente a *Pararhabdodon* dentro de los lambeosaurinos (Casanovas et al. 1999a), pero un estudio reciente indica que *Pararhabdodon* sería un hadrosau-

roideo más primitivo (Prieto-Márquez et al. 2006). La abundancia y diversidad de formas entre los hadrosaurios de las cuencas surpirenaicas ha permitido confirmar la presencia del grupo de los lambeosaurinos en el Sur de Europa, durante años motivo de discusión (Cruzado-Caballero et al. 2005, Prieto-Márquez et al. 2007).

2.1.2 Saurischia

Sauropoda

En el sector oriental de la Península Ibérica existe una destacada muestra de la diversidad de este grupo, con representantes de los principales linajes. La mayor parte de los yacimientos en los que se ha recuperado material fósil de Sauropoda se encuentran en la vertiente sur de los Pirineos catalanes y en el Noroeste de las provincias de Valencia y Castelló (en las comarcas de Los Serranos, La Plana de Requena-Utiel y de Els Ports, respectivamente). Es importante resaltar que en el conjunto de estas regiones se halla un interesante registro que abarca los momentos clave de su diversificación, pues se dispone de materiales fósiles tanto del tránsito Jurásico Superior-Cretácico Inferior, como del Cretácico Inferior y del Cretácico más tardío (ver tabla 1).

Los principales representantes saurópodos hallados en esta zona pertenecen a grupos tan variados como son los eusaurópodos turiasaurios y los neosaurópodos titanosaurifomes, incluyendo titanosaurios. En su revisión taxonómica, Royo-Torres y Canudo (2003) consideran como Sauropoda indet. a todo un conjunto de elementos postcraneales y dientes recolectados en materiales tanto del Jurásico

Superior como del Cretácico Inferior de Valencia y Castellón (Lapparent 1966; Royo y Gómez 1925; Sanz, 1996; Casanovas et al. 1993, 2001; Gaete et al. 2002).

Los miembros de Turiasauria han sido hallados en materiales del tránsito entre el Jurásico y el Cretácico de la Península Ibérica, tanto en la provincia de Teruel como en Valencia (Royo-Torres et al. 2006). En la zona que nos ocupa, el eusaurópodo mejor conocido es *Losillasaurus giganteus* (Casanovas et al. 2001), el tercer dinosaurio saurópodo que se definió en España. Durante las siete campañas que duraron los trabajos de excavación se recuperaron cerca de 30 huesos identificables; entre ellos se encontraron fragmentos de vértebras cervicales y dorsales, restos del sacro y vértebras caudales, las placas esternales, el húmero izquierdo, fragmentos del radio, de la ulna y de un metacarpiano, fragmentos del isquion, ilion y pubis. Su adscripción a Turiasauria por parte de algunos investigadores (Royo-Torres et al. 2006) se basa en caracteres postcraneales.

Los fósiles de Titanosauriformes son comunes en la Península Ibérica. Existen abundantes restos aislados que han sido incluidos en este clado (Sanz 1985; Royo-Torres & Canudo 2003; Royo-Torres 2007). En las comarcas de Els Ports y de Los Serranos se han hallado piezas dentarias y elementos postcraneales diversos, recuperados en diversos yacimientos que, aunque algunos permanecen en estudio, por el momento han sido asignados a Titanosauriformes indet., Brachiosauridae indet. y Brachiosaurinae indet. (Santafé et al. 1982; Sanz 1985; Ruiz-Omeñaca et al. 1999). Uno de los recientes hallaz-

gos, relevante por la cantidad y el tipo de fosilización, se produjo en el yacimiento de Sant Antoni de la Vespa en Morella. Este yacimiento fue localizado por Miquel Guardiola, quién en 1998 mientras realizaba unos trabajos de prospección, dio con la cabeza de un gran fémur de dinosaurio. En el yacimiento han aparecido fósiles de saurópodos, de al menos tres individuos, dos de ellos articulados. Concretamente han aparecido cuatro extremidades posteriores de dos ejemplares diferentes, prácticamente en conexión anatómica y una quinta tibia aislada (Ortega et al. 2006; Poza et al. 2008). En Morella además, han sido hallados huesos de un saurópodo que por la forma estilizada de su húmero podría pertenecer a un braquiosaurio (Yagüe et al. 2001). Entre los titanosauriformes titanosaurios pueden distinguirse al menos dos formas bien diferenciadas entre el material del sector oriental de la Península Ibérica. El género *Lirainosaurus* ha sido en el yacimiento de Chera (Valencia) (Pereda et al. 2004). *Lirainosaurus astibiae*, definido por Sanz et al. (1999) en el yacimiento de Laño (Condado de Treviño; Campaniense superior-Maastrichtiense basal), es un pequeño titanosaurio que los últimos análisis incluyen dentro de Lithostrotia (“cubiertos de piedra”) (Upchurch et al. 2004). Otras formas de titanosaurios halladas en el Levante ibérico agruparían a todo un conjunto de fósiles claramente diferenciables (por su robustez y tamaño) del pequeño lithostrotio *Lirainosaurus*. Estos taxones estarían representados en los yacimientos de la cuenca de Tremp y Àger (Lleida), y la comarca del Berguedà (Barcelona) provenientes la mayoría de yacimientos con una edad Maastrichtien-

se. Su registro comprende principalmente elementos postcraneales (huesos de las extremidades, vértebras y otros) (Lapparent & Aguirre 1956; Casanovas et al. 1987, 1995d; Masriera & Ullastre 1988; Casanovas 1992; Casanovas & Santafé 1993; Vila et al. 2007). Los estudios en curso han de permitir clarificar qué posición ocupan estos saurópodos dentro de los titanosaurios.

Theropoda

Los restos directos de terópodos encontrados tanto en materiales del tránsito Jurásico-Cretácico, como en el Cretácico Inferior y Cretácico Superior son escasos en Europa y España. Muchos de ellos aislados y en su mayoría adscritos a unos pocos géneros o de una forma indeterminada al grupo Theropoda. El material más abundante son los dientes aislados de dinosaurios de tamaño pequeño-medio (que en su mayoría pueden atribuirse a tetanuros evolucionados, aunque también podrían estar representados los neoceratosaurios).

Los terópodos carnosaurios del grupo de los alosauroides están representados por dientes aislados y fragmentos de elementos postcraneales en yacimientos del Cretácico Inferior de Els Ports (Gasulla et al. 2006).

Los megalosáuridos son citados por primera vez por Royo y Gómez en 1925 en Benagéber (Valencia), donde describe dos cabezas articulares de fémur de *Megalosaurus*. Santafé et al. (1978, 1982) también describen la presencia de Megalosauridae indet. en el yacimiento de El Beltrán (Teuleria Azuvi). Sin embargo en la revisión de Canudo & Ruiz-

Omeñaca (2003) buena parte del material fue asignado a Theropoda indet. Algunos de estos fósiles, como un diente de la localidad de El Beltrán podrían pertenecer a carcharodontosáuridos (Canudo & Ruiz-Omeñaca 2003).

Del grupo de los espinosáuridos se han hallado dientes fósiles de barionícinos indeterminados en el Aptiense inferior de la comarca de Els Ports en los yacimientos de Ana (Cinctorres) (Suñer & Santos-Cubedo 2006) o en el Mas de la Parreta (Morella) (Ruiz-Omeñaca et al. 1998; Ortega et al. 2006). Por otro lado, Gómez-Fernández et al. (2007) describen una cintura pélvica de un dinosaurio espinosauroideo del yacimiento de Vallibona, también en la comarca de Els Ports.

Por su parte, son numerosos los dientes de celurosaurios hallados en el Este de la Península Ibérica, pues se han encontrado en las cuatro provincias que cubre el área de estudio. Se conocen dientes asignados a Coelurosauria indet. en el tránsito Jurásico-Cretácico de Los Serranos (provincia de Valencia) y en el Cretácico Inferior de Els Ports (Suñer et al. 2005; Gasulla et al. 2006). El registro de dientes de tipo “dromeosáurido” en el Cretácico es también abundante (Torices et al. 2004 y tabla 1). Del Cretácico Inferior de la comarca de Els Ports han sido descritos dientes y elementos postcraneales (Ruiz-Omeñaca & Pereda-Suberbiola 1999; Gasulla et al. 2006). Por lo que respecta al Cretácico Superior, el registro temporal de los hallazgos abarca desde el Campaniense superior hasta el Maastrichtiense superior. La mayoría de los especímenes han sido hallados en la cuenca de Tremp (Lleida) (Torices et al. 2004) y en la zona del Sinclinal de Vallcebre

(Barcelona) (Vila et al. 2007). En algunos casos, algunos dientes han podido ser identificados como formas similares a las del género norteamericano *Richardoestesia* (Prieto-Márquez et al. 2000; Torices et al. 2004).

También en el sector oriental de la Península Ibérica, concretamente en el área pirenaica del Montsec (Lleida), fueron descubiertos en calizas litográficas del Cretácico Inferior fósiles de aves. Los restos identificados pertenecen a individuos del grupo de los Enanthiornithes. Uno de los especímenes fósiles recuperados permitió definir un nuevo género dentro del grupo de los enanthiornithes, *Noguerornis gonzalezi* (Lacasa-Ruiz 1989, Chiappe & Lacasa-Ruiz 2002). El fósil en cuestión, aunque no conservado completamente, permite observar las alas y la fúrcula y las impresiones de algunas plumas. En el Montsec se recuperó también otra ave, un individuo juvenil, del cual se conserva solamente la parte superior del cuerpo y el cráneo con la dentición (Sanz et al. 1997; Cambra-Moo et al. 2006).

2.2 Paleoicnología

El registro osteológico de algunos de los principales grupos de dinosaurios va acompañado de un abundante registro paleoicnológico, ampliamente representado en materiales que comprenden edades del tránsito Jurásico-Cretácico, Cretácico Inferior y Cretácico Superior (ver tabla 2).

2.2.1 Ornitischia

Ornithopoda

El grupo de los ornitópodos cuenta en

la comarca de Los Serranos, en materiales del tránsito Jurásico-Cretácico, con un significativo registro icnológico en el yacimiento de Corcolilla, donde han sido descritas huellas tridáctilas, algunas de las cuales podrían considerarse de morfotipo ornitópodo (Santisteban et al. 2003a). Estas icnitas representan la única evidencia hasta el momento de la presencia de este grupo en la zona y en sedimentos de esta edad. A pesar de la abundancia de restos osteológicos de “hipsilofodónidos” y iguanodontios en materiales del Cretácico Inferior y Superior, no se conocen evidencias de huellas o rastros en el área estudiada. En el Cretácico Superior los hadrosauroideos finicretácicos están representados por un abundante registro icnológico. En los Pirineos se han identificado más de una decena de localidades (Llompart 1979; Llompart 2006; Vila et al. 2006) con huellas y rastros con un morfotipo muy característico (algunas asignadas al icnogénero *Hadrosauropodus langstoni*) y a menudo en posiciones estratigráficas muy cercanas al límite K/T, en el Maastrichtiense más terminal (Vila et al. 2005a).

2.2.2 Saurischia

Sauropoda

El registro paleoicnológico de Sauropoda en la provincia de Valencia está distribuido en varios yacimientos del tránsito Jurásico-Cretácico y del Cretácico Superior. En la comarca de los Serranos existen algunos yacimientos como Losilla o Benicatàcera donde se ha podido, de forma general, asignar sus huellas al morfotipo “saurópodo” (Santisteban

Grupo / Parataxón	Edad	Yacimiento	Material	Referencia
Ornithopoda	Tránsito Jurásico-Cretácico	Corcolilla	Huellas y rastros	Santisteban et al. 2003
	Campaniense superior-Maastrichtiense superior	Cingles del Boixader; Mata del Viudà; Costa Roia; Coll de Jou; Torrent de Guixers; Mas d'en Ramon; Moror-A	Huellas y rastros	Llompert, 1979 y 2006; Vila et al. 2005a y referencias en Vila et al. 2006
Sauropoda	Jurásico Superior-Cretácico Superior	Losilla, Vizcota, Fonseca; La Massana; El Doll; Orcau-2	Huellas y rastros	Gaete et al., 2002; López-Martínez et al. 1998a; Llompert et al. 1984; Santisteban et al. 2001, 2007a
	Jurásico Superior	Cañada-Paris	Rastro	Santisteban et al. 2007b
	Campaniense sup.-Maastrichtiense sup.	yacimientos de Fumanya	Huellas y rastros	Le Locuff & Martínez, 1997; Lockley & Meyer, 2000; Schulp & Brokx, 1999; Vila et al. 2005b
Theropoda	Tránsito Jurásico-Cretácico	El Hontanar; Corcolilla	Huellas y rastros	Moratalla et al. 2003; Llompert, 2006; Santisteban & Suñer, 2003; Santisteban et al. 2007a
	Aptiense inferior Hauteriviense? Santoniense-Campaniense Campaniense superior/Maastrichtiense inferior	Barranc de la Vallivana Rambla de Tambúc Moror-B		
Indeterminado	Maastrichtiense superior	Vall d'Ariet, Mas de Morull	Huellas	López-Martínez et al. 1998b

Tabla 2. Registro paleoicnológico del Este de la Península Ibérica.

Registro de ooespecies		Cretácico Superior (cuencas)				Referencias		
Tipo estructural	Oofamilia	Ooespecies	Agér	Temp	C. Nargó		Vallcebre	
Esferulíticos	Megaloolithidae	<i>Megaloolithus petralta</i>	X				Vianey-Liaud & López-Martínez 1997	
		<i>Megaloolithus aurelensis</i>	X		X		Vianey-Liaud & López-Martínez 1997	
		<i>Megaloolithus siruguei</i>		X	X	X		Bravo et al. 2005; Escuer et al. 2006; López-Martínez 2000
		<i>Megaloolithus mammillare</i>		X	X	X		López-Martínez 2000
Prismáticos	Prismatoolithidae	<i>Megaloolithus pseudomammillare</i>		X			López-Martínez 2000	
		<i>Cairanoolithus roussetensis</i>			X		Escuer et al. 2006	
		<i>Prismatoolithus tenuis</i>	X					
Ornitoides	Incertae sedis	<i>Prismatoolithus matellensis</i>	X				Vianey-Liaud & López-Martínez 1997	
		<i>Ageroolithus fontlongensis</i>	X					
Indet.	Incertae sedis	<i>Pseudogeckoolithus nodosus</i>	X					

Tabla 3. Registro de ooespecies en el Cretácico Superior del Este de la Península Ibérica (modificado de Galobart 2007)

et al. 2001; Santisteban et al. 2007a). Recientemente ha sido documentado el yacimiento de Cañada-Paris donde un rastro saurópodo de tipo ‘cadera ancha’ podría atribuirse al paso de un representante de los titanosauriformes (Santisteban et al. 2007b). En el Cretácico Superior (principalmente Maastrichtiense inferior) de los Pirineos las evidencias del grupo consisten en huellas y rastros del morfotipo “saurópodo” (yacimientos de Orcau-2 (Llompart et al. 1984), La Massana (López-Martínez et al. 1998a) y otros (ver tabla 2) y rastros bien definidos de titanosaurios asignados al icnogénero *Brontopodus* sp. (yacimientos de Fumanya; Le Loeuff & Martínez 1997; Schulp & Brokx 1999; Vila et al. 2005).

Theropoda

En la zona que nos ocupa se conocen algunas localidades con icnitas y rastros de terópodos, las cuales son relativamente poco frecuentes en relación al registro de otros grupos. En materiales del tránsito Jurásico-Cretácico los yacimientos de Corcolilla (Santisteban et al. 2003) y El Hontanar (Santisteban et al. 2007) indican la presencia de terópodos de diversos tamaños mientras en la localidad del Cretácico Inferior de, Vallivana fueron documentadas icnitas tridáctilas correspondientes probablemente a terópodos de tamaño medio (Moratalla et al. 2003). En el Cretácico Superior de Valencia y Lleida las escasas evidencias icnológicas del grupo provienen de las localidades de Rambla de Tambúc (Santisteban & Suñer 2003) y Moror-B (Llompart 2006).

2.3 Paleología

Uno de los aspectos más significativos del registro fósil del Este peninsular es su abundante registro oológico, concentrado principalmente en el área pirenaica. Entre las primeras citas de dinosaurios en esta zona se encuentran ya los primeros hallazgos de huevos de dinosaurio (Lapparent y Aguirre 1956a,b; Lapparent 1959). Posteriormente otros investigadores identificaron, en sus prospecciones y estudios estratigráficos, nuevas evidencias oológicas en la cuenca de Tremp (Rosell 1967; Liebau 1973), en la Vall d’Àger (Llompart y Krauss 1982), en el área de Coll de Nargó (Plaziat 1972) y en el sinclinal de Vallcebre (Aepler 1967). Desde finales de los años ochenta y principio de los noventa continuaron los hallazgos de localidades con cáscaras, huevos y puestas. Las localidades con huevos conocidas desde entonces son principalmente Basturs-1 y Basturs-2 (Sanz et al. 1995; Sander et al. 1998; Díaz-Molina et al. 2007), Suterranya-1 (Ardèvol & Krauss 1991), Faidella (Bravo et al. 2000), Biscarri (López-Martínez et al. 2000). En las cuencas surpirenaicas el registro de huevos y puestas de dinosaurio es especialmente rico en la zona de Coll de Nargó (Lleida). Allí en el conjunto de yacimientos de Pinyes, Codó, Sallent Poble, Santa Eulària y Cap de la Creu se han contabilizado más de 400 puestas de huevos (Sander et al. 1998; Escuer et al. 2003; Vila et al. 2006), la mayoría asignados al oogénero *Megaloolithus*, evidenciando una nidificación importante tanto en los paleoambientes de la base de la Formación Tremp

como en los niveles estratigráficamente más superiores (Escuer et al. 2006). En el sinclinal de Vallcebre se han identificado las ooespecies *Megaloolithus siruguei* y *Megaloolithus mammillare* (Bravo et al. 2005), distribuidas en 15 localidades con restos de huevos. En las distintas cuencas se identificaron también varias ooespecies a partir de fragmentos de cáscaras en Fontllonga-6, el área de Coll de Nargó, y la cuenca de Tremp (ver referencias en tabla 3). Su distribución estratigráfica ha permitido proponer sucesiones de ooespecies a lo largo de la formación (López-Martínez 2000; López-Martínez 2003; Vianey-Liaud y López-Martínez 1997). Una síntesis del registro paleoológico de la zona se presenta en el trabajo de Galobart (2007).

3. Conclusiones

El área geográfica del sector denominado como Este de Iberia (incluyendo Catalunya, Castelló y Valencia) contiene un registro fósil de dinosaurios conocidos desde principios del siglo pasado. El conocimiento taxonómico actual, sintetizado en el presente trabajo, permite diferenciar varios grupos dentro de Ornithischia (incluyendo tireóforos “polacántidos”, nodosáuridos y estegosáuridos, ornitópodos “hipsilofodóntidos” e iguanodontios (incluyendo rabdodóntidos, iguanodontoideos afines a *Iguanodon* y hadrosauroideos) y Saurischia (eusaurópodos turiasaurios, neosaurópodos basales y titanosauriformes: braquiosáuridos y titanosaurios; terópodos alosauroideos, posibles carcarodontosáuridos, espinosauroideos, celurosaurios basales

y maniraptoriformes (incluyendo dromaeosáuridos y aves) en un contexto cronostratigráfico bien definido.

De manera complementaria, el registro paleoicnológico representa un elemento de gran interés y utilidad bioestratigráfica, especialmente en materiales del Jurásico Superior donde las evidencias osteológicas de algunos grupos taxonómicos (por ejemplo, ornitópodos) son ausentes, o en materiales de finales del Maastrichtiense superior, donde son testigo de la última presencia de dinosaurios no avianos antes del límite Cretácico/Paleógeno)

Finalmente el abundante registro paleoológico se halla entre los más destacados del Cretácico Superior, haciendo posible establecer sucesiones de ooespecies y estudiar detalladamente el comportamiento de nidificación de los dinosaurios. Se han reconocido agrupados en las familias Megaloolithidae (*Megaloolithus petralta*, *M. siruguei*, *M. aureliensis*, *M. mammillare*, *M. pseudomammillare*, *Cairanoolithus roussetensis*), Prismaticoolithidae (*Prismaticoolithus tenius* y *P. matellensis*) y otras familias de posición parataxonómica incierta (*Ageroolithus fontllongensis* y *Pseudogeckoolithus nodosus*).

Agradecimientos

Esta investigación ha sido posible gracias a los Proyectos CGL2005-07878-C02-01,02 (Ministerio de Educación y Ciencia) y EXCAV2006-0001 (Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació de la Generalitat de Catalunya). Agradecemos al Dr. Xabier Pereda-Suberbiola sus valiosas aportaciones

y la revisión del manuscrito. Las intervenciones paleontológicas en Catalunya y la Comunidad Valenciana se realizaron con autorización de las correspondientes Direccions Generals del Patrimoni Cultural de la Generalitat de Catalunya y Generalitat Valenciana, respectivamente. Al ayuntamiento de Cinctores y a la Diputación de Castellón. A Oscar Sanisidro y Vicent Ginés por la cesión de las imágenes.

Referencias

- Abella, J. & Suñer, M. 2004. Un nuevo diente aislado de terópodo del yacimiento de El Chopo (Alpuente, Los Serranos, Valencia). II Encuentro de Jóvenes Investigadores en Paleontología. Macastre. 87. Abril 2004.
- Aepler, R. 1967. Das garumnian der Mulde Von Vallcebre und ihre Tektonik (Spanien, Provinz Barcelona). Master thesis Freien Universität Berlin (Naturwissenschaftlichen Fakultät). 1-101.
- Ardèvol, L. & Krauss, S. 1991. Curso de campo de Estratigrafía secuencial. Guía de campo interna de Geoprep. 1991.
- Beltrán, F., 1920. Wealdiense de Morella y Benagéber. Boletín de la Real Sociedad de Historia Natural XX, 74.
- Bravo, A. M., Moratalla, J.J., Santafé, J. V. & Santisteban C. de. 2000. Faidella, a new Upper Cretaceous nesting site from the Tremp basin (Lérida province, Spain). First International Symposium Dinosaur eggs and babies, Extended Abstracts, Isona (Lleida). 15-21. June 2000.
- Bravo, A.M., Vila, B., Galobart, A. & Oms, O. 2005. Restos de huevos de dinosaurio en el Cretácico superior del Sinclinal de Vallcebre (Berguedà, provincia de Barcelona). Revista Española de Paleontología. Numero Extraordinario 10: 49-57.
- Brinkmann, W. 1984. Erster Nachweis Eines Hadrosauriers (Ornithischia) aus Dem Unteren Garumnium (Maastrichtium) Des Beckens Von Tremp (Provinz Lerida, Spanien). Paläontologische Zeitschrift. 58 (3-4): 295-305.
- Brinkmann, W. 1988. Zur Fundgeschichte und Systematik der Ornithopoden (Ornithischia, Reptilia) aus der Oberkriede von Europa. Documenta Naturae. 45: 1-157.
- Cambra-Moo, O., Chamero, B., Marugán-Lobón, J., Delclós, X., Poyato-Ariza, F. J., & Buscalioni, A. D. 2006. Estimating the Ontogenetic Status of an Enantiornithine Bird from the Lower Barremian of El Montsec, Central Pyrenees, Spain. Estudios Geológicos. 62 (1): 241-248.
- Canudo, J. I. Gasulla, J. M., Ortega, F. & Ruiz-Omeñaca, J. I. 2004. Presencia de Baryonychinae (Theropoda) en el Aptiense inferior (Cretácico inferior) de Laurasia: Cantera Mas de la Parreta, Formación Arcillas de Morella (Morella, Castellón). III Jornadas Internacionales sobre Paleontología de dinosaurios y su entorno. Salas de los Infantes, Burgos. Septiembre 2004.
- Canudo, J. I. & Ruiz-Omeñaca, J. I. 2003. Los restos directos de dinosaurios terópodos (Excluyendo aves) en España. In: Pérez-Lorente (coord.): Dinosaurios y otros reptiles mesozoicos en España. 347-374. Instituto de Estudios Riojanos.
- Casanovas-Cladellas, M. L. 1992. Novedades en el registro fósil de dinosaurios del Levante español. Zúbia. 10:

139-151.

Casanovas, M.L., Santafé, J.V., Sanz, J.L. & Buscalioni, A. D. 1985. Orthomerus (Hadrosaurinae, Ornithopoda) du Crétacé supérieur du gisement de "Els Nerets" (Trem, Lleida). Colloque "Les Dinosauriens de la Chine à la France", Toulouse, 100-111.

Casanovas, M. L., Santafé, J. L., Sanz, J. L. & Buscalioni, A. D. 1987. Arcosaurios (Crocodylia, dinosauria) del Cretácico Superior de la Conca de Trem (Lleida, España). Estudios Geológicos. Vol. extr. Galve-Trem: 95-110.

Casanovas, M. L., Santafé, J. V. & Sanz, J. L. 1988. La primera resta fòssil d'un Teròpode (Saurischia, Dinosauria) en el Cretaci superior de la Conca de Trem (Lleida, Espanya). Paleontologia i Evolució. 22: 77-81.

Casanovas-Cladellas, M. L. & Santafé-Llopis, J.V. 1993. Presencia de Titanosáuridos (Dinosauria) en el Cretácico Superior de Fontllonga (Lleida, España). Treballs del Museu de Geologia de Barcelona. 3: 67-80.

Casanovas-Cladellas, M. L., Santafé-Llopis, J. V. & Isidro-Llorens, A. 1993a. Pararhabdodon isonensis n. gen. n.sp. (Dinosauria). Estudio morfológico, radio-tomográfico y consideraciones biomecánicas. Paleontologia i Evolució. 26-27: 121-131.

Casanovas-Cladellas, M. L., Santafé-Llopis, J. V., & Santisteban-Bové, C. 1993b. First dinosaur teeth from the Lower Cretaceous of Benicatzara (Aras de Alpuente, Valencia). *Révue de Paléobiologie* (volumen especial) 7: 37-44.

Casanovas-Cladellas, M. L., Santafé-Llopis, J. V., Pereda-Suberbiola, J. & Santisteban-Bové, C. 1995a. Presencia,

por primera vez en España, de dinosaurios estegosaurios (Cretácico inferior de Aldea de Losilla, Valencia). *Revista Española de Paleontología*. 10 (1): 83-89.

Casanovas-Cladellas, M. L., Santafé-Llopis, J. V. & Pereda-Suberbiola, X. 1995b. Nuevo material de estegosaurios en el Cretácico Inferior de Valencia. *Paleontologia i Evolució*. 28-29, 269-274.

Casanovas-Cladellas, M. L., Santafé-Llopis, J. V., Santisteban-Bové, C., 1995c. *Dacentrurus armatus* (Stegosauria, Dinosauria) del Cretácico Inferior de Los Serranos (Valencia, España). *Revista Española de Paleontología*. 10 (2): 273-283.

Casanovas, M.L., Santafé, J. V., Sanz, J.L & Powell, J.E. 1995d. Nuevos restos de dinosaurios (Titanosauria y Ornithopoda) en el Cretácico superior de las cuencas de Trem y Dellà (Lleida, España). *Estudios Geológicos*. 51: 277-283.

Casanovas M.L., Santafé J.V., Santisteban C. & Pereda Suberbiola X. 1999a. Estegosaurios (Dinosauria) del Jurásico superior-Cretácico inferior de la Comarca de Los Serranos (Valencia, España). *Revista Española de Paleontología*. N° extr. Homenaje Prof. J. Truyols. 57-63.

Casanovas, M. L., Pereda Suberbiola, X., Santafé, J. V. & Weishampel, D.B. 1999b. A primitive euhadrosaurian dinosaur from the uppermost Cretaceous of the Ager syncline (Southern Pyrenees, Catalonia). *Geologie en Mijnbo*. 78: 345-356.

Casanovas, M. L., Pereda Suberbiola, X., Santafé, J. V. & Weishampel, D. B. 1999c. First lambeosaurine hadrosaurid from Europe: paleobiogeographical implications. *Geological Magazine*. 136 (2): 205-211.

Casanovas, M. L., Santafé, J. V. & Sanz, J. L. 2001. *Losillasaurus giganteus*, un nuevo saurópodo del tránsito Jurásico - Cretácico de la cuenca de "Los Serranos" (Valencia, España). *Paleontologia i Evolució*, 32-33: 99-122.

Chiappe, L.M. & Lacasa-Ruiz, A. 2002. *Noguerornis gonzalezi* (Aves: Ornithothoraces) from the Early Cretaceous of Spain. In: L.M. Chiappe y L.M. Witmer (Eds): *Mesozoic birds, above the heads of dinosaurs*. 230-239. University of California Press, Berkeley.

Company, J. 2007. Los dinosaurios del Cretácico terminal de Valencia en el contexto paleogeográfico europeo. IV Jornadas Internacionales sobre Paleontología de Dinosaurios y su Entorno. Salas de los Infantes, Burgos. 5-7 Septiembre 2007.

Company, J., Galobart, A. & Gaete, R. 1998. First data on the hadrosaurid dinosaurs (Ornithischia, Dinosauria) from the Upper Cretaceous of Valencia, Spain. *Oryctos*, 1: 121-126.

Cruzado-Caballero, P., Canudo, J. I. y Ruiz-Omeñaca, J. I. 2005. Nuevas evidencias de la presencia de hadrosaurios lambeosaurinos (Dinosauria) en el Maastrichtense superior de la Península Ibérica (Arén, Huesca). *Geogaceta*. 38: 47-50.

Escuer, J., Peralba, J., Cusso, R., Jiménez, A., Borrull, J., Perez, P., Umbert, M., Garrobou, E., Bons, N. Garrobou, M. & Regal, C. 2003. Sallent Valley, recurrent dinosaur nesting site from the Late Cretaceous of southern Pyrenees (Coll de Nargo, Spain): a GIS approach. In: 2nd International symposium on dinosaur eggs and babies, Montpellier. Abstract volume, 11.

Escuer, J., Delclòs, X. Colombo, F., Bravo, A., Peralba, J., Martí, X., Ortega, J., Miquela, R. & Parellada, C. 2006. General distribution of dinosaur eggshells and clutches in the Upper Cretaceous of Coll de Nargó area (south-central Pyrenees, Spain). 3rd International symposium on dinosaur eggs and babies, Plaza Huincul. Abstract volume, 3.

Gaete, R., Santisteban, C., Galobart, A., Company, J., Marín, D. & Suñer, M. 2002. Nuevos restos de saurópodos en la Formación Villar del Arzobispo (Jurásico Superior) de Alpuente (Los Serranos, Valencia). Congreso Internacional sobre Dinosaurios y otros Reptiles Mesozoicos de España. 20-21. 27-29 Noviembre 2002.

Galobart Lorente, A. 2007. Importancia del registro español de huevos de dinosaurio. In: J. L. Sanz (Ed.): *Los dinosaurios en el siglo XXI*. Editorial Tusquets. 89-117.

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. 124-125. 27-30 Septiembre 2006.

Gasulla, J. M., Ortega, F., Pereda-Suñer, X. & Sanz, J. L. 2003. Elementos de la armadura dérmica del dinosaurio anquilosaurio *Polacanthus* (Cretácico inferior, Morella, Castellón, España). XIX Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología. 83. Morella, 16-18 Octubre 2003.

Gasulla, J. M., Sanz, J. L., Ortega, F. & Escaso, F. 2007. *Iguanodon bernisartensis* (Ornithopoda) del yacimiento CMP-5 (Cantera Mas de la Parreta, Mo-

rella, Castellón) del Formación Morella (Aptiense inferior, Cretácico Inferior). IV Jornadas Internacionales sobre Dinosaurios y su Entorno. 65-67. Salas de los Infantes, Burgos. 5-7 Septiembre 2007.

Gómez-Fernández, D., Canudo, J. I. & Cano-Llop, V. 2007. Cintura pelviana de un nuevo dinosaurio terópodo de la Formación Morella (Aptiense inferior) en Vallibona (Castellón). XXIII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología. 96-97. Octubre 2007.

Lacasa-Ruiz, A. 1989. Nuevo género de ave fósil del yacimiento neocomiense del Montsec (Provincia de Lérida, España). *Estudios Geológicos*. 45: 417-425.

Lapparent, A. F. 1959. Descubrimiento de huevos de dinosaurios en el Cretáceo superior de la depresión de Tremp (Provincia de Lérida, España). *Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España*. 54: 51-53.

Lapparent, A. F. 1966. Nouveaux gisements de reptiles mesozoïques en Espagne. *Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España*. 84: 103-110.

Lapparent, A. F. de & Aguirre, E. 1956a. Algunos yacimientos de Dinosaurios en el Cretácico Superior de la Cuenca de Tremp. *Estudios geológicos*. 31-32: 377-382.

Lapparent, A. F. & Aguirre, E. 1956b. Présence de Dinosauriens dans le Crétacé supérieur du bassin de Tremp (province de Lérida, Espagne). *Comptes Rendus Sommaire des Sciences de la Société Géologique de la France*. 14: 261-262.

Le Loeuff, J. & Martínez, A. 1997. Afloramiento de icnitas de Titanosauridae en la zona de Fumanya (Maastrichtiense, Pirineo oriental): estudio preliminar.

Geogaceta. 21: 151-153.

Liebau, A. 1973. El Maastrichtiense lagunar (Garumniense) de Isona. En XIIº Coloquio Europeo de Micropaleontología.. 87-112.

Lockley, M. G. & Meyer, C. 2000. Dinosaur tracks and other fossil footprints of Europe. 1-323. Columbia University Press, New York.

López-Martínez, N. 2000. Eggshell sites from the Cretaceous–Tertiary transition in south-central Pyrenees (Spain). In: Bravo, A., Reyes, T. (Eds.), *First International Symposium on Dinosaur Eggs and Babies. Extended Abstracts*. Publicaciones de la Exma. Diputación de Lleida. 95–115.

López-Martínez, N. 2001. La extinción de los dinosaurios y su registro en los Pirineos meridionales. In (Colectivo Arqueológico-Paleontológico de Salas Ed.): *Actas de las II Jornadas de Paleontología de Dinosaurios y su entorno*. 71-98. Septiembre 2001.

López-Martínez, N. 2003. Dating dinosaur oodiversity: chronostratigraphic control of Late Cretaceous oospecies succession. *Palaeovertebrata*. 32 (2-4): 121-148.

López-Martínez, N., Lacasa Ruiz, A. & Martínez Delclòs, X. 1998a. Icnites de dinosaures sauròpodes en el Cretaci superior de Camarasa (La Noguera, Lleida). *Lleida "Ciències"*. 52: 35-46.

López-Martínez, N., Ardèvol, L., Arribas, M.E., Civis, J., & González, J.A. 1998b. The geological record in continental environments around the K/T boundary (Tremp Formation, Spain). *Bulletin Societe Geologique de la France*. 169 (1): 11-20.

López-Martínez, N., Moratalla, J. J.,

& Sanz, J. L. 2000. Dinosaurs nesting on tidal flats. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 160: 153-163.

López-Martínez, N., Canudo, J. I., Ardèvol, L., Pereda-Suberbiola, X., Orue-Etxebarria, X., Cuenca-Bescós, G., Ruíz-Omeñaca, J. I., Murelaga, X. & Feist, M. 2001. New dinosaur sites correlated with Upper Maastrichtian pelagic deposits in the Spanish Pyrenees: implications for the dinosaur extinction pattern in Europe. *Cretaceous Research*. 22: 41-61.

Llombart, C. 1979. Yacimiento de huellas de pisadas de reptil en el Cretácico superior prepirenaico. *Acta Geológica Hispánica*. 14: 333-336.

Llombart, C. 2006. Presencia de icnitas de dinosaurios en el Cretácico Superior del margen sur del sinclinal de Tremp (prov. de Lleida, Cataluña, España). *Revista Española de Paleontología*. 21: 1, 1-14.

Llombart, C. & Krauss, S. 1982. Restos de moluscos y dinosaurios en formaciones estromatolíticas garumnienses al S del Montsec (Prov. de Lérida). *Boletín Geológico y Minero*. XCIII-V, 371-378.

Llombart, C., Casanovas, M. L. & Santafé, J. V. 1984. Un nuevo yacimiento de icnitas de dinosaurios en las facies garumnienses de la Conca de Tremp (Lleida, España). *Acta Geológica Hispánica*. 19: 143-147.

Marín, A. & Bataller, J. R. 1928. Nuevos datos sobre el Cretácico superior de la Cuenca de Tremp (Lérida). *Asociación Española para el Progreso de las Ciencias*. XII Congr., Barcelona, Tomo VI, Sección IV, Ciencias Naturales, 25-28.

Masriera, A. & Ullastre, J. 1988. Nuevos datos sobre las capas maestrichtienses con *Septorella*: su presencia al

norte del Montsec (Pirineo catalán). *Acta Geológica Hispánica*. 23 (1): 71-77.

Martín, M., Gaete, R., Galobart, À., Riera, V. & Oms, O. 2007. A new hadrosaurian bonebed in the Maastrichtian of the southern Pyrenees: a stratigraphic and taphonomic approach. 55th Annual Symposium of Vertebrate Palaeontology and Comparative Anatomy, Glasgow. July 2007.

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. 16-18 de Octubre 2003.

Ortega, F., Escaso, F., Gasulla, J.M., Dantas, P. & Sanz, J. L. 2006. Dinosaurios de la Península Ibérica. *Estudios Geológicos*. 62 (1): 219-240.

Pereda Suberbiola, X. & Ruiz-Omeñaca, J.I. 2005. Los primeros descubrimientos de dinosaurios en España. *Revista Española de Paleontología*. Número extraordinario 10, 15-28.

Pereda Suberbiola, X., Ruiz-Omeñaca, J. I., Ullastre, J. & Masriera, A. 2003a. Primera cita de un dinosaurio hadrosaurio en el Cretácico Superior del Prepirineo oriental (Peguera, provincia de Barcelona). *Geogaceta*. 34: 195-198.

Pereda-Suberbiola, X., Ruiz-Omeñaca, J. I. & Company, J. 2003b. Los dinosaurios hadrosaurios del registro ibérico. Descripción de nuevo material del Cretácico Superior de Laño (Condado de Treviño). In Pérez-Lorente (coord.): *Dinosaurios y otros reptiles mesozoicos en España*. 375-388.

Pereda Suberbiola, X., Company, J. & Ruiz-Omeñaca, J.I. 2004. Dinosaurios

y otros vertebrados continentales del Cretácico final (Campaniense-Maastrichtiense) de la Península Ibérica: composición y sucesiones faunísticas. *Geo-Temas*. 6 (5): 55-58.

Pereda Suberbiola, X., Company, J. & Ruiz-Omeñaca, J. I. 2006. Rhabdodontid ornithopod remains from the Late Cretaceous of Chera (Valencia, Iberian Peninsula): a tentative assignment. 4th EAVP, Budapest. *Hantkeniana*. 5: 101

Plaziat, J. C. 1972. Précisions nouvelles sur la position stratigraphique et structurale des conglomerats à ciment rouge de Coll de Nargó (prov. de Lérida, Espagne). *C. R. Acad. Sci. Paris*. 274: 2431-2434.

Poza, B., Galobart, À., Suñer, M., & Nieto, E. (Coord.). 2008. Dinosaurios del Levante Peninsular. 1-264. Institut Català de Paleontologia (Ed.).

Prieto-Márquez, A., Galobart, A., Gaete, R. & Ardévol, L. 2000. A Richardoestesia-like theropod associated to a dinosaur nesting site from the Upper Cretaceous foredeep, south-central Pyrenees, Spain. *Eclogae Geologiae Helvetiae*. 93: 497-501.

Prieto-Márquez, A., Gaete, R., Rivas, G., Galobart, À., & Boada, M. 2006. Hadrosauroid dinosaurs from the Late Cretaceous of Spain: Pararhabdodon isonensis revisited and Koutalisaurus kohlerorum, gen. et sp. nov. *Journal of Vertebrate Paleontology*. 26 (4): 929-943.

Prieto-Márquez, A., Gaete, R., Galobart, A., Riera, V. & Oms, O. 2007. New data on European hadrosauridae (Dinosauria: Ornithopoda) from the Latest Cretaceous of Spain. 67th Annual Meeting. Society of Vertebrate Paleontology. *Journal of Vertebrate Paleontology*. 27

(3): 131A.

Rosell, J. 1967. Estudio geológico del sector del Prepirineo comprendido entre los ríos Segre y Noguera Ribagorzana (Provincia de Lérida). *Pirineos*. 75-78 (Año XXI): 1-225.

Royo y Gómez, J. 1925. Sobre los restos de reptiles wealdicos de Benagéber (Valencia) y algunos moluscos cuaternarios de Villavieja (Castellón) (Sesión del 6 de Mayo de 1925). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*. 25: 251-252.

Royo y Gómez, J. 1926. Nuevos vertebrados de la facies wealdica de Los Caños (Soria) y Benagéber (Valencia) y algunos moluscos cuaternarios de Villavieja (Castellón). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*. 26: 317-318.

Royo-Torres, R., Cobos, A. & Alcalá, L., 2006. A giant European dinosaur and a new sauropod clade. *Science*. 314: 1925-1927.

Royo-Torres, R., 2007. La evolución de los dinosaurios saurópodos en la Península Ibérica. IV Jornadas Internacionales sobre Paleontología de Dinosaurios y su Entorno. Salas de los Infantes, Burgos. 23-26. Septiembre 2007.

Royo-Torres, R. & Canudo, J. I. 2003. Restos directos de dinosaurios saurópodos en España (Jurásico superior-Cretácico superior). In: Pérez-Lorente (coord.): *Dinosaurios y otros reptiles mesozoicos en España*. 313-334. Instituto de Estudios Riojanos.

Ruiz-Omeñaca, J. I. 2001. Dinosaurios hipsilofodóntidos (Ornithischia: Ornithopoda) en la Península Ibérica. *Actas de las I Jornadas internacionales sobre Paleontología de Dinosaurios y su en-*

torno. CAS (eds.). Salas de los Infantes, 175-266. Septiembre 2001.

Ruiz-Omeñaca, J. I. & Santos-Cubedo, A. 1998. Un húmero de iguanodóntido (*Ornithischia*: *Ornithopoda*) del Cretácico inferior (Aptiense) de Morella (Castellón, España). *Geogaceta*. 24: 279-282.

Ruiz-Omeñaca, J. I. & Pereda-Suberbiola, X. 1999. Un documento inédito de Royo y Gómez sobre los dinosaurios del Levante. *Actas XV Jornadas de Paleontología*. 26: 111-112.

Ruiz-Omeñaca, J. I. & Canudo, J. I. 2004. Dinosaurios ornitópodos del Cretácico inferior de la Península Ibérica. *Geo-Temas*. 6, 5, 63-65.

Ruiz-Omeñaca J. I., Canudo, J. I. & Cuenca-Bescós, G. 1998. Primera cita de dinosaurios barionícidos (*Saurischia*: *Theropoda*) en el Barremiense superior (Cretácico Inferior) de Vallipón (Castellote, Teruel). *Mas de las Matas*. 17: 201-223.

Sander, P.M., Peitz, C., Gallemí, J. & Cousin, R. 1998. Dinosaur nesting on a red beach? *Comptes Rendus de l'Academie des Sciences Paris, Sciences de la terre et des planètes, série II* 327: 67-74.

Santafé-Llopis, J. V., Casanovas-Cladellas, M. L., Sanz-García, J. L. & Calzada-Badía, S. 1978. Los dinosaurios de Morella (Nota preliminar). *Acta Geológica Hispánica*. XIII, 5, 149-154.

Santafé, J. V., Casanovas, M. L., Sanz, J. L. & Calzada, S. 1982. Geología y paleontología (Dinosaurios) de las Capas Rojas de Morella (Castellón, España). 1-169. Diputación Provincial de Castellón y Diputación de Barcelona, Castellón y Barcelona (Eds.).

Santafé, J.V., Casanovas, M.L. &

Llompart, C. 1997. Els Dinosauris i el seu entorn geològic. 1-69. Diputació de Lleida (Ed.).

Santisteban, C. de & Suñer, M. 2003. Rastros de huellas de dinosaurios en carbonatos inter-supramareales del Cretácico superior, cuenca ibérica suroccidental, Valencia, España.). In: Pérez-Lorente (coord.): *Dinosaurios y otros reptiles mesozoicos en España*. 147-160. Instituto de Estudios Riojanos.

Santisteban, C. de, Galobart, A., Gaete, R. & Company, J. 2001. Implicaciones de la presencia de huellas de dinosaurios en el límite cartográfico entre las facies Purbeck y Weald de la Cuenca Ibérica suroccidental, en el entorno de Losilla (Valencia). *Geogaceta*. 30: 171-174.

Santisteban, C. de, Gaete, R., Galobart, A. & Suñer, M. 2003. Rastros de dinosaurios en el Jurásico terminal (facies Purbeck) de Corcolilla (Los Serranos, Valencia). In: Pérez-Lorente (coord.): *Dinosaurios y otros reptiles mesozoicos en España*. 33-40. Instituto de Estudios Riojanos.

Santisteban, C. de, Vila, B. & Suñer, M. 2007a. Huellas de dinosaurios conservadas en materiales de cortejo transgresivo en cauces encajados. Jurásico superior y Cretácico inferior de Alpuente, Valencia. *Geogaceta*, 42, 79-82.

Santisteban, C. de, Suñer, M. & Vila, B. 2007b. El yacimiento de icnitas de dinosaurios de Cañada Paris, Alpuente, Valencia. IV Jornadas Internacionales sobre Dinosaurios y su Entorno. Salas de los Infantes, Burgos. 85-86. Septiembre 2007.

Sanz, J. L. 1985. Nouveaux gisements de dinosauris dans le Crétacé espagnol. In: *Les Dinosauris de la Chine a*

la France. 81-88.

Sanz, J. L. 1996. José Royo Gómez y los dinosaurios españoles. *Geogaceta*. 19: 167-168.

Sanz, J. L., Santafé, J. V. & Casanovas, M. L. 1983. Wealden ornitopod dinosaur *Hypsilophodon* from the Capas Rojas formation (Lower Aptian, Lower Cretaceous) of Morella, Castellón, Spain. *Journal of Vertebrate Paleontology*. 3 (1): 39-42.

Sanz, J.L., Chiappe, L.M., Pérez-Moreno, B.P., Moratalla, J.J., Hernández-Carrasquilla, F., Buscalioni, A.D., Ortega, F., Poyato-Ariza, F.J., Rasskin-Gutman, D. & Martínez-Delclòs, X. 1997. A nestling bird from the Lower Cretaceous of Spain: Implications for avian skull and neck evolution. *Science*. 276: 1543-1546.

Sanz, J. L., Powell, J. E., Le Loeuff, J., Martínez, R. & Pereda-Suberbiola, X. 1999. Sauropod remains from the Upper Cretaceous of Laño (Northcentral Spain). Titanosaur phylogenetic relationships. *Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Alava*. 14 (Núm. Espec. 1): 235-255.

Schulp, A. S., Brox, W.A. 1999. Maastrichtian sauropod footprints from the Fumanya site. *Ichnos*, Berguedà, Spain. *Ichnos*. (6, 4): 239-250.

Suñer, M. & Santos-Cubedo, A. 2006. Dos dientes de terópodo del yacimiento Ana (Cretácico Inferior, Cintores, Castellón). IV Encuentro de Jóvenes Investigadores en Paleontología. Salamanca, 26-28 de Mayo del 2006. En prensa.

Suñer, M., Santos-Cubedo, A., Gaete, R. & Galobart, A. 2003. El yacimiento Ana (Cretácico Inferior, Cintores, Castellón). XIX Jornadas de la Sociedad

Española de Paleontología. 165. 16-18 Octubre 2003.

Suñer, M., Santisteban, C. de & Galobart, A. 2005. Nuevos restos de Theropoda del Jurásico Superior-Cretácico Inferior de la Comarca de los Serranos (Valencia). *Revista Española de Paleontología* (número extraordinario) 10: 93-99.

Torices, A., Ruiz-Omeñaca, J. I., Canudo, J. I. & López-Martínez, N. 2004. Nuevos datos sobre los dinosaurios terópodos (Saurischia: Theropoda) del Cretácico superior de los Pirineos Sur-Centrales (Huesca y Lleida). *Geo-Temas*. 6 (5): 71-74.

Upchurch, P., Barret, P.M. & Dodson, P. 2004. Sauropoda. In: D.B. Weishampel, P. Dodson & H. Osmólska (Eds): *The Dinosauria*, Second Edition. 259-322. University of California Press, Berkeley. Los Angeles y Londres.

Vianey-Liaud, M. & López-Martínez, N. 1997. Late Cretaceous dinosaur eggshells from the Tremp basin, southern Pyrenees, Lleida, Spain. *Journal of Paleontology*. 71 (6): 1157-1171.

Vidal L.M. 1902. Sobre la presencia del tramo Kimeridgense del Montsech y hallazgo de un batracio en sus hiladas. *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Arte de Barcelona*. 4 (18): 263-267.

Vila, B., Gaete, R., Galobart, À., Oms, O., & Rivas, G. 2005a. The last of the European dinosaurs: evidence from the Pyrenean tracks. *International Symposium on Dinosaurs and other Vertebrates Palaeoichnology*. 54-55. 3-7 Octubre 2005.

Vila, B., Oms, O. & Galobart, À. 2005b. Manus-only titanosaurid track-

way from Fumanya (Maastrichtian, Pyrenees): further evidence for an underprint origin. *Lethaia*. 38: 211-218.

Vila, B., Gaete, R., Galobart, À., Oms, O., Peralba, J. & Escuer, J. 2006. Nuevos hallazgos de dinosaurios y otros tetrápodos continentales en los Pirineos sur-centrales y orientales: resultados preliminares. In: *Colectivo Arqueológico-Paleontológico de Salas* (Eds.). *Terceras Jornadas de Paleontología de Dinosaurios y su entorno*. 365-378.

Vila, B., Poza, B., Galobart, A., Marmi, J., & Fortuny, J. 2007. Evidence for big sauropods and dromaeosaurid theropods from a new Maastrichtian locality in the southern Pyrenees. *The Annual Symposium of Vertebrate Palaeontol-*

ogy and Comparative Anatomy. 44-45. Agosto 2007.

Vilanova, y Piera, J. 1872. Tercer período.- Mesozoico. Idem Cretáceo. En: *Compendio de Geología*, Imprenta de Alejandro Gomez Fuentenebro 588 pp. (471-483).

Vilanova, y Piera, J. 1873. Restos de Iguanodon de los lignitos de Utrillas y otro de Morella. *Actas de la Sociedad Española de Historia Natural*. 2, 8.

Yagüe, P., Upchurch, P., Sanz, J. L. & Gasulla, J. M. 2001. New sauropod material from Early Cretaceous of Spain. *The 49th Annual Symposium of Vertebrate Palaeontology and Comparative Anatomy* (SVPCA).