

ELS DINOSAURES DE LA CONCA DEL MAESTRAT

Evolució dels hadrosauriformes a l'est de la península Ibèrica

Andrés Santos-Cubedo

La conca del Maestrat, a la serralada Ibèrica, s'ha revelat com un punt clau per a l'estudi dels dinosaures hadrosauriformes del Cretaci inferior d'Europa. Les subconques d'Aliaga, Galve i Morella han aportat abundants fòssils de vertebrats mesozoics, entre els quals els dinosaures, i en concret els ornitòpodes estiracosterns hadrosauriformes, són el grup més abundant en aquestes zones. En aquest article, revisem les troballes recents a la conca del Maestrat, que suggereixen que la diversitat d'aquest clade durant el Barremià-Albià era més àmplia del que es pensava inicialment, cosa que ens ofereix una informació molt valuosa per estudiar i entendre l'evolució d'aquests dinosaures.

Paraules clau: Ornithopoda, Dinosauria, Lauràsia, Cretaci inferior, península Ibèrica.

■ INTRODUCCIÓ: LA CONCA DEL MAESTRAT

La conca del Maestrat és una zona propícia per a la troballa de fòssils de dinosaures. Aquesta conca, que actualment comprèn zones de les províncies de Castelló, Tarragona i Terol, es va veure afectada per dos episodis de *rift* principals. Un *rift* és una estructura que constitueix una zona de distensió dins del continent i que s'omple de sediments. Durant el segon episodi, entre el Juràssic superior i el Cretaci inferior, un sistema de falles normals lístriques (falles amb un pla que presenta un angle alt prop de la superfície i és pràcticament horitzontal en profunditat) van dividir la conca en set subconques: Oliete, Aliaga, Galve, Penyagolosa, Morella, Salsadella i Perelló (Figura 1).

El farciment sedimentari que va tenir lloc al mateix temps que el segon període de *rift* (entre 156 i 102 milions d'anys) va arribar a sobrepassar els 4 km de gruix. A la conca del Maestrat aquesta successió sedimentària es caracteritza pel predomini de dipòsits carbonàtics

marins d'aigües poc profundes. Quan aquests sediments provenen de zones continentals o de transició, és factible trobar fòssils de dinosaures.

Fruit d'aquest episodi, les subconques d'Aliaga, Penyagolosa, Galve i Morella han aportat fòssils abundants de vertebrats mesozoics, entre els quals els dinosaures ocupen un lloc destacat i són els vertebrats més estudiats. D'entre tots els dinosaures no aviaris, els ornitòpodes hadrosauriformes suposen el grup més abundant en aquestes subconques.

Els dinosaures hadrosauriformes del Barremià-Albià, durant el Cretaci primerenc, de la península Ibèrica han estat representats històricament pel robust *Iguanodon bernissartensis* i el gràcil *Mantellisaurus atherfieldensis*,

igual que passava en altres jaciments europeus com els del Weald anglès, els de Bèlgica o els d'Alemanya (Figura 2). En els darrers anys, s'han descobert i descrit noves espècies d'hadrosauriformes basals a la conca del Maestrat. De fet, actualment es reconeixen vuit gèneres

«La conca del Maestrat és una zona propícia per a la troballa de fòssils de dinosaures»

COM CITAR AQUEST ARTICLE:

Santos-Cubedo, A. (2023). Els dinosaures de la conca del Maestrat: Evolució dels hadrosauriformes a l'est de la península Ibèrica. *Metode Science Studies Journal*. <https://doi.org/10.7203/metode.14.24534>

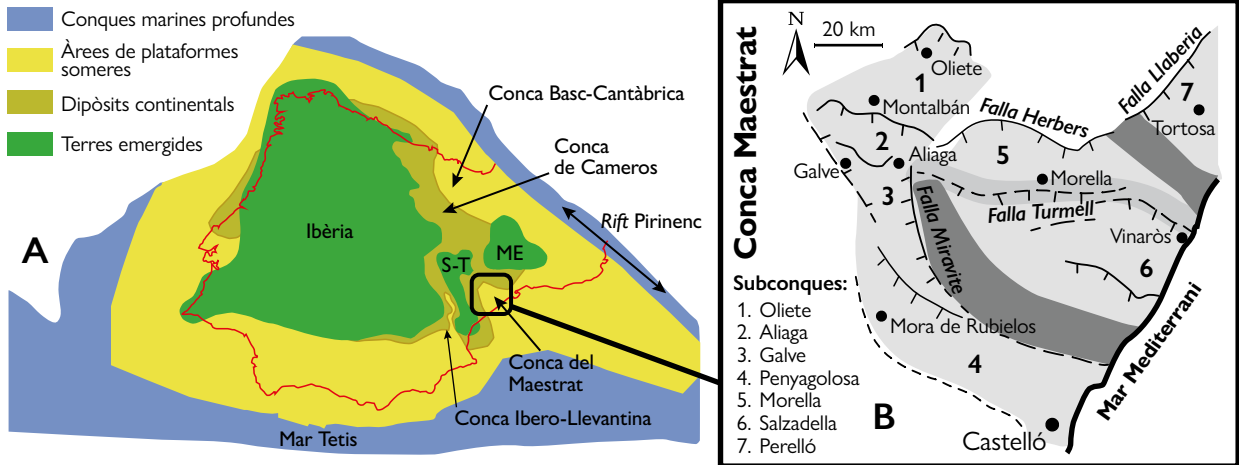


Figura 1. **A)** Conques paleogeogràfiques de la placa ibèrica durant el Cretaci primerenc, modificada de la Figura 1 a Santos-Cubedo et al. (2021) sota una llicència CC BY 4.0. **B)** Subconques paleogeogràfiques dins la conca del Maestrat i falles actives durant la sedimentació del Cretaci primerenc, modificada de la Figura 1A a Holgado et al. (2019) sota una llicència CC BY 4.0. El farciment sedimentari que va tenir lloc durant el segon episodi de rift a la conca del Maestrat la va convertir en un espai propici per a la troballa de fòssils.

i nou espècies d'hadrosauriformes de diverses formacions europees del Cretaci primerenc. D'aquestes nou espècies, a la conca del Maestrat se n'han trobat sis, quatre d'elles noves per a la ciència. Aquestes troballes suggereixen que la diversitat d'aquest clade de dinosaures a la península Ibèrica era considerablement més àmplia del que es pensava inicialment durant el Cretaci primerenc.

■ CONEIXENT MILLOR ELS HADROSAURIFORMES BASALS

Els ornitòpodes hadrosauriformes van ser el grup més abundant i divers de dinosaures fitòfags (menjadors de plantes) a Lauràsia, massa de terra situada a l'hemisferi nord, durant el Cretaci (Weishampel et al., 2004). Formalment, els hadrosauriformes es defineixen com el clade més inclusiu que conté *Hadrosaurus foulkii* o al ja esmentat *Iguanodon bernissartensis*. Això significa que inclou tots els dinosaures dels clades Iguanodontidae i Hadrosauoidea (Madzia et al., 2021). Segons aquests autors, Iguanodontidae comprèn *Barilium dawsoni*, *Iguanodon bernissartensis*, *Iguanodon galvensis* i *Lurdusaurus arenatus*. Es tracta de dinosaures que s'alimentaven de matèria vegetal, amb bateries dentals per triturar l'aliment de forma eficient, de mida mitjana a gran i normalment bípedes o quadrúpedes facultatius (quadrúpedes per a desplaçaments lents o de llarga distància) i amb un polze de la mà convertit en un esperó cònic.

«La diversitat dels hadrosauriformes a la península Ibèrica és més àmplia del que es pensava inicialment»

Històricament, als jaciments europeus s'havien descrit diverses espècies d'ornitòpodes estiracosterns, majoritàriament relacionades amb el gènere *Iguanodon*. Tot i això, a partir del 2010, es va començar a considerar només la presència de quatre tàxons d'hadrosauriformes: *Barilium dawsoni* i *Hypselospinus fittoni* per al Valanginià (fa entre 140 i 132 milions d'anys), i *Iguanodon bernissartensis* i *Mantellisaurus atherfieldensis* per a l'interval Barremià superior–Aptià basal (fa entre 125 i 120 milions d'anys) (Norman, 2013). Tot i que de vegades s'han proposat noves espècies, estudis posteriors han indicat que es tractava de sinonímies (el nou taxó descrit és en realitat un que ja existia), o s'han considerat *nomen dubium* (del llatí 'nom dubtós',

quan el tipus que porta el nom és fragmentari o no té caràcters diagnòstics o els tipus originals s'han perdut o destruït), com és el cas de *Delapparentia turolensis* (Norman, 2015). Tanmateix, aquest panorama ha començat a canviar els últims anys i és a la península Ibèrica i en particular

a la conca del Maestrat on els estudis científics estan ajudant a conèixer millor la diversitat d'aquest clade de dinosaures.

Els grans hadrosauriformes clàssics del Valanginià són *Barilium dawsoni* i *Hypselospinus fittoni* (Figura 2). L'holotip del primer, és a dir, l'espècimen tipus, està format per una sèrie de fòssils referits a un sol esquelet parcial recol·lectat en una pedrera al poble de Shornden, prop de Hastings (Sussex oriental, Regne Unit). Les peces van ser trobades a la Formació Argiles de Wad-

hurst, amb una edat aproximada de 138 milions d'anys. Es tracta d'un dinosaure robust d'uns vuit metres de longitud, entre tres i quatre tones de pes i l'esperó del dit I de la mà molt curt.

L'holotip d'*Hypselospinus fittoni* també va ser recuperat a la Formació Argiles de Wadhurst a Hastings. Contemporani de *B. dawsoni*, aquest dinosaure feia uns sis metres, el seu pes rondaria una tona de pes i presentava unes grans espines dorsals.

Iguanodon bernissartensis es va descriure a partir d'un esquelet articulat complet (RBINS R51 1534) trobat a la Formació Argiles de Sainte-Barbe (Barremià superior–Aptià inferior) a Bernissart, Hainault (Bèlgica). Es tracta d'un hadrosauriforme gran i robust (entre 10 i 13 metres de longitud) i unes quatre tones de pes, amb l'esperó del dit I de la mà llarg, del qual es van trobar diversos esquelets de la mateixa espècie.

L'holotip de *Mantellisaurus atherfieldensis* està compost per un gran fragment de crani i un esquelet parcialment articulat trobat a Brook Bay, a l'illa de Wight (Regne Unit), dins de la Formació Vectis (Aptià inferior), amb una edat aproximada de 121 milions d'anys. Amb una longitud entre sis i set metres i un pes al voltant d'una tona, es tracta d'un dinosaure de grandària mitjana a gran.

Com hem indicat anteriorment, a la zona del Weald d'Anglaterra estan ben representats tant *Iguanodon bernissartensis* com *Mantellisaurus atherfieldensis*, però l'any 2021, a la Formació Wessex de l'illa de Wight es va descriure un nou hadrosauriforme, *Brighstoneus simmondsi*, partint de dues autoapomorfies (caràcter exclusiu i distintiu d'un clade), així com una combinació única de caràcters. Es tractaria d'un dinosaure de talla mitjana a gran, amb una protuberància nasal cridanera, amb vuit metres de longitud i una tona de pes (Lockwood et al., 2021), d'una edat aproximada de 125 milions d'anys (Barremià primerenc).

■ NOVES TROBALLES A LA CONCA DEL MAESTRAT

A casa nostra la menció d'hadrosauriformes en alguns jaciments es remunta a fa més de cent anys. El 1872, Joan Vilanova i Piera en el seu *Compendi de Geologia* va indicar estar en possessió de «dos ossos grans» d'Utrillas (Terol) que pertanyien probablement a «*Iguanodon* [sic] *Mantelli*». Un any després, a les sessions de la Societat Espanyola d'Història Natural va comunicar aquesta troballa i també el descobriment d'un altre os gran a Morella (Castelló) pertanyent a *Iguanodon* (Verdú, 2017). No obstant això, estudis posteriors d'aquest material semblen indicar que

aquests primers fòssils de dinosaures trobats a Espanya en realitat no pertanyien a hadrosauriformes, sinó a un teròpode en el cas de les restes d'Utrillas i a un sauròpode en el cas del fòssil de Morella (Pereda-Suberbiola i Ruiz-Omeñaca, 2005).

Probablement, les primeres cites de fòssils d'hadrosauriformes descoberts a Espanya les devem a Francisco Beltrán Bigorra, que el 1918 en una sessió de la Reial Societat Espanyola d'Història Natural (secció València) parlava de la troballa de noves restes d'*Iguanodon* del Weald de Morella, i a José Royo Gómez, que el 1920 va comunicar la troballa d'ossos als voltants de Morella i Cincorres, que va assignar a «*Iguanodon* talla *Mantelli*» (Verdú, 2017). Després d'aquestes primeres cites,

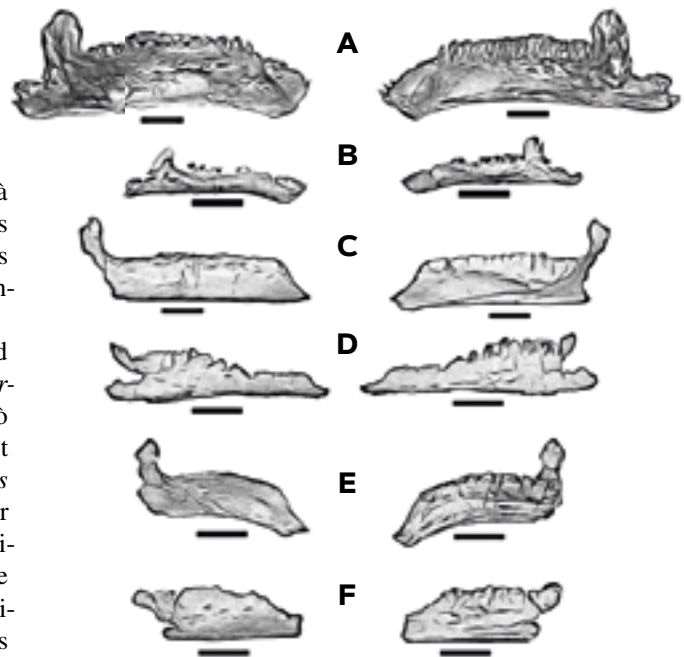


Figura 2. Mandíbules de diversos ornitòpodes hadrosauriformes esmentats en aquest treball (vistes medial i lateral). La barra d'escala equival a 10 cm. **A)** *Iguanodon bernissartensis* (IRSNB-1561, horitzontalment invertit). **B)** *Mantellisaurus atherfieldensis* (NHMUK PV R 11521, horitzontalment invertit). **C)** *Barilium dawsoni* (NHMUK PV R 28660). **D)** *Hypselospinus fittoni* (NHMUK PV R 1831). **E)** *Proavaldearinnensis* (AR-1-1365). **F)** *Portellsaurus sosbaynati* (MQ98-II-1). En restes fòssils de vertebrats, els caràcters dentals i cranials ajuden molt a establir els trets morfològics que defineixen cada espècie paleontològica.

FONT: Figura modificada de les Figures 4 i 5 de Santos-Cubedo et al. (2021) sota una llicència CC BY 4.0.

«Els paleontòlegs de vertebrats poques vegades treballen amb exemplars complets i molt menys amb les parts toves dels organismes que estudien»

	Hauterivià superior	Barremià inferior	Barremià superior	Aptià inferior	Aptià superior	Albià inferior
<i>Iguanodon bernissartensis</i>						
<i>Mantellisaurus atherfieldensis</i>						
<i>Iguanodon galvensis</i>						
<i>Portellsaurus sosbaynati</i>						
<i>Morelladon beltrani</i>						
<i>Proa valdearinoensis</i>						

Taula 1. La diversitat d'hadrosauriformes a la conca del Maestrat és més alta que en altres llocs d'Europa, amb fins a sis espècies presents en un interval d'uns vint-i-nou milions d'anys. En la taula podem observar les espècies d'aquest clade presents al Cretaci inferior de la conca del Maestrat. En taronja, les espècies d'ornitòpodes hadrosauriformes descrits fora de la conca del Maestrat i que hi són presents, i en verd les espècies descrites en aquesta conca. Font: Elaboració pròpia.

la presència dels gèneres *Iguanodon* i *Mantellisaurus* s'ha documentat a jaciments de províncies com Burgos, Castelló, Conca o Terol (Verdú, 2017).

La presència de dinosaures, com *Iguanodon bernissartensis* i *Mantellisaurus atherfieldensis*, ha estat ben documentada en jaciments de la conca del Maestrat, com per exemple a les subconques de Morella o Galve (Santos-Cubedo et al., 2016; Verdú, 2017). Però aquesta conca de la serralada Ibèrica destaca durant part del Cretaci (del Barremià inferior a l'Albià inferior) sobretot per la presència de quatre espècies d'hadrosauriformes: *Iguanodon galvensis* (Verdú et al., 2015), *Morelladon beltrani* (Gasulla et al., 2015), *Portellsaurus sosbaynati* (Santos-Cubedo et al., 2021) i *Proa valdearinoensis* (McDonald et al., 2012) (Figura 2).

Per tant, la diversitat d'hadrosauriformes en aquesta conca és més alta que en altres parts d'Europa, amb fins a sis espècies presents en un interval d'uns vint-i-nou milions d'anys, i a més a més hi ha presents almenys tres espècies diferents tant al Barremià inferior com al superior (Taula 1).

Els paleontòlegs de vertebrats poques vegades treballen amb exemplars complets i molt menys amb les parts toves dels organismes, a diferència dels que estudien organismes vius. Tanmateix, alguns trets morfològics que no es repeteixen en altres fòssils ajuden a establir una espècie paleontològica. En vertebrats, els caràcters dentals i cranials ajuden molt a establir aquestes diferències. A continuació, veurem les principals característiques dels ornitòpodes hadrosauriformes trobats a la conca del Maestrat.

L'holotip d'*Iguanodon galvensis* (MAP-4787) va ser descrit el 2015 (Verdú et al., 2015). Els fòssils van ser trobats al jaciment San Cristóbal 1 (SC-1) a l'interior d'una explotació minera d'argiles a la localitat de Galve (Terol). L'holotip comprèn alguns ossos cranials i postcranials d'un subadult. A prop

d'aquest jaciment, a San Cristóbal 2 (SC-2), es van trobar més de mil ossos pertanyents a diferents individus de la mateixa espècie, entre els quals destaquen tretze perinatals. Els fòssils van ser recuperats a la Formació Camarillas a la subconca de Galve amb una edat aproximada de 128 milions d'anys. Es tracta d'un hadrosauriforme gran i robust (entre 7 i 9 metres de longitud) i unes dues tones de pes (Figura 3) (Alcalá, 2019).

Posteriorment a la troballa d'aquesta nova espècie, nous fòssils atribuïts a aquesta han anat apareixent en altres jaciments de la subconca de Galve, així com en altres subconques. L'any 2021, Verdú i col·laboradors descrivien fòssils postcranials d'un individu que assignaven a *Iguanodon* cf. *galvensis*, del jaciment Las Dehesillas (DS-1) a Aliaga (Terol), recuperat a la Formació Camarillas (Barremià inferior) a la subconca de Galve (Verdú et al., 2021). I un any després, el 2022, es descriuen fòssils també postcranials atribuïts a *Iguanodon* cf. *galvensis* al jaciment CM-8 de Cabra de Mora (Terol) a la subconca de Penyagolosa, a la Formació

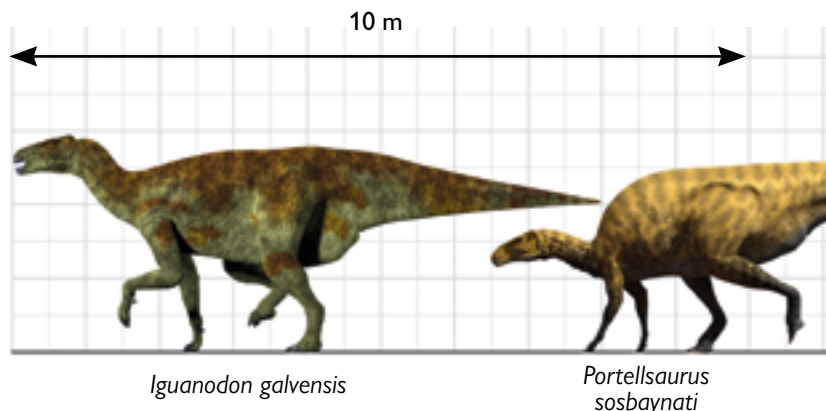


Figura 3. Reconstruccions dels hadrosauriformes *Iguanodon galvensis* i *Portellsaurus sosbaynati* amb referència a la seua grandària corporal (Alcalá, 2019; Meseguer i Santos-Cubedo, 2021).

El Castellar (Hauterivià superior–Barremià basal), cosa que representa el registre més antic relacionat amb aquest tàxon a la península Ibèrica (García-Cobeña et al., 2022).

L'holotip de *Portellsaurus sosbaynati* (MQ98-II-1) va ser descrit el 2021 (Santos-Cubedo et al., 2021) sobre la base d'un dentari dret trobat al jaciment Mas de Curolles II de la localitat de Portell (Castelló). El fòssil va ser recuperat a la Formació Mirambell a la subconca de Morella (conca del Maestrat), amb una edat del Barremià tardà d'entre 130 a 128 milions d'anys. *Portellsaurus sosbaynati* tindria una longitud d'entre 6 i 8 metres i un pes d'entre 1-2 tones (Figura 3) (Alcalá, 2019; Meseguer i Santos-Cubedo, 2021). Es tracta de la primera espècie de dinosaure descrita per a aquesta formació geològica i l'espècie més antiga de la província de Castelló fins avui.

Morelladon beltrani (holotip CMP-MS-03) va ser descrit també l'any 2015 (Gasulla et al., 2015). L'espècimen va ser recol·lectat al jaciment del Mas de Sabaté (CMP-MS) dins de l'explotació minera d'argiles de la pedrera Mas de la Parreta a Morella (Castelló) i consta d'una dent i ossos postcranials d'un individu. La formació que alberga els fòssils és la Formació Argiles de Morella a la subconca del mateix nom. *Morelladon* mesuraria uns 6 metres de longitud i pesaria entre 1 i 2 tones, amb grans espines dorsals que formarien una vela a l'esquena (Figura 4) (Alcalá, 2019; Meseguer i Santos-Cubedo, 2021). La Formació Morella té una edat aproximada del Barremià tardà, entre 127 i 126 milions d'anys.

Proa valdearinoensis va ser descrit el 2012 sobre la base d'un esquelet parcial (AR-1/19), un surangular dret parcial (AR-1-2012), un dentari dret (AR-1-2013) i una dent aïllada (AR-1-2014), com a parts de l'holotip (McDonald et al., 2012). El jaciment AR-1 se situa en una explotació minera, mina Santa Maria, a Ariño (Terol). Els fòssils van ser recuperats en successió sedimentària inferior de la Formació Escucha a la subconca d'Oliete de l'Albià inferior amb una edat aproximada de 113 a 112 milions d'anys. *Proa valdearinoensis* tindria entre 7 i 8 metres de longitud i 1 o 2 tones de pes (Figura 4) (Alcalá, 2019; Meseguer i Santos-Cubedo, 2021).

Recentment, s'han descrit fòssils d'un hadrosauriforme iguanodont sense determinar, que podria ser una nova espècie, trobat al jaciment Barranco del Hocino-1 (Estercuel, Terol) a la part superior de la Formació Blesa a la subconca d'Oliete (Medrano-Aguado et al., 2023).

«La conca del Maestrat s'està revelant com un punt clau per a l'estudi de l'evolució dels dinosaures hadrosauriformes del Cretaci d'Europa»

■ AMPLIANT EL REGISTRE D'IGUANODON GALVENSIS

Iguanodon galvensis està definit, d'una banda, partint d'una combinació única de caràcters presents en espècimens adults d'*Iguanodon galvensis* que no es troben en els d'*Iguanodon bernissartensis*, i, de l'altra, en una combinació única addicional de caràcters presents a espècimens immadurs d'*Iguanodon galvensis* (perinatales/juvenils), que podrien ser susceptibles a la variació ontogenètica, però que no estan presents en espècimens adults d'*Iguanodon bernissartensis*. Per al segon cas, el de la combinació de caràcters en immadurs d'*Iguano-*

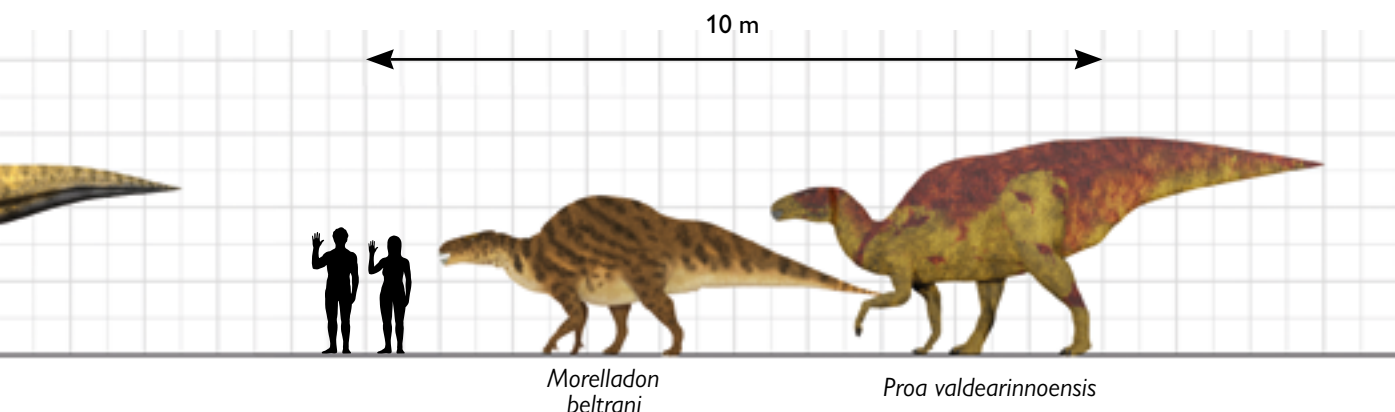


Figura 4. Reconstruccions dels hadrosauriformes *Morelladon beltrani* i *Proa valdearinoensis* amb referència a la seua grandària corporal (Alcalá, 2019; Meseguer i Santos-Cubedo, 2021).

don galvensis, aquests presenten una combinació única de caràcters cranials (en el quadrat) i mandibulars (en el dentari).

El 1982, Santafé i col·laboradors publicaven una monografia sobre els dinosaures de les Capes Roges de Morella (Castelló), en què descriuen diversos fòssils dels jaciments El Beltrán (Teuleria Azuvi), Mas Romeu, Mas Macià Querol, Col·lecció Escolles Pies, Masia Eroles i Mas de Guimera determinant els ossos com a pertanyents a *Iguanodon bernissartensis*. D'entre els fòssils allà descrits destaca la peça M-MQ 79-1, un dentari esquerre figurat com a làmina 3 (Santafé et al., 1982, p. 106), que, com ells mateixos descriuen: «En vista oclusal, la part anterior del dentari adopta un aspecte convex, i en la seua part posterior és còncava». Aquesta característica ha estat descrita per Verdú et al. (2018) i Verdú et al. (2021) com una autapomorfia d'*Iguanodon galvensis* ('dentari amb marge dorsal proper a la regió sinfisària amb una convexitat curta, abrupta i marcada') que no està present en espècimens adults d'*Iguanodon bernissartensis* (una autapomorfia és un caràcter derivat que es troba únicament en un taxó). A partir del que s'ha descrit, es reassignen temptativament els fòssils recuperats al jaciment de Mas Macià Querol (sigles M-MQ 79-1 a M-MQ 79-9) i els descrits a Santafé et al. (1982), com a pertanyents a l'espècie *Iguanodon galvensis* (Figura 5). Això suposa, d'una banda, ampliar la distribució geogràfica d'aquesta mena d'hadrosauriforme a la subconca de Morella, i, de l'altra, la cita més moderna de l'espècie fins avui (Barremià superior, 127–126 Ma).

■ CONCLUSIONS: MAESTRAT, UN ESCENARI CLAU

La conca del Maestrat s'està revelant com a punt clau per a l'estudi i l'evolució dels ornitòpodes hadrosauriformes basals del Cretaci inferior d'Europa. El registre fòssil de Bèlgica i Regne Unit ha proporcionat molta informació sobre l'anatomia i la paleobiologia d'aquests dinosaures. En el cas de la península Ibèrica en general, i de la conca del Maestrat en particular, el registre fòssil proporciona informació sobre la diversitat genèrica i específica del grup.

Així, tenim *Iguanodon galvensis* (Hauterivià superior–Barremià inferior, o potser superior) a les subconques de Galve, Morella i Penyagolosa; *Iguanodon bernissartensis* (Barremià) i *Mantellisaurus atherfieldensis* (Barremià superior), a les subconques de Galve i Morella; *Portellsaurus sosbaynati* (Barremià inferior), a la subconca de Morella; *Morelladon beltrani* (Barremià superior) també a la subconca de Morella, i *Proa valdearinnoensis* (Albià inferior) a la subconca d'Oliete. Així, de l'estudi dels hadrosauriformes de la conca del

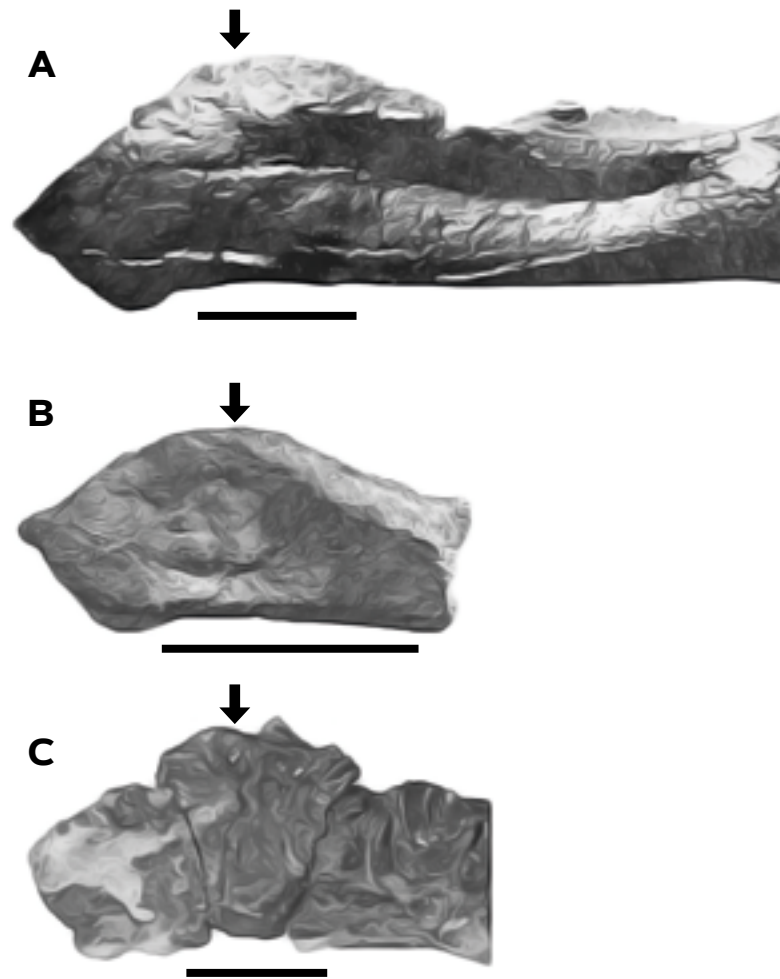


Figura 5. **A**) Dentari esquerre (M-MQ 79-1) en vista bucal (redibuixat de Santafé et al., 1982). **B**) Dentari juvenil dret (SCH-10 [paratipus]) en vista medial (redibuixat de Sanz et al., 1984. *Acta Geológica Hispánica*, 19). **C**) Detall de l'extrem rostral del dentari dret perinatal (MAP-5152) en vista medial (redibuixat per Verdú et al., 2015). Les fletxes indiquen l'autapomorfia d'*Iguanodon galvensis*, és a dir, el caràcter que es troba únicament en aquest taxó: dentari amb marge dorsal proper a la regió sinfisària amb una convexitat curta, abrupta i marcada (Verdú et al., 2018; Verdú et al., 2021). Escala 10 cm (**A**), 5 cm (**B**) i 1 cm (**C**).

«La longevitat de les espècies de dinosaures i la diversitat esperada poden ser complexes i poden estar subjectes a biaixos»



Maestrat per al Barremià-Albià, es desprèn que la gran diversitat i abundància de dinosaures d'aquest clade per a la península Ibèrica és més alta que en altres parts del sud-oest d'Europa durant el Cretaci inferior i, per tant, vol ser un escenari paleogeogràfic rellevant per a la història evolutiva del grup.

Com suggereixen alguns autors, la longevitat de les espècies de dinosaures i la diversitat esperada poden ser complexes i poden estar subjectes a biaixos, fins i tot la longevitat mitjana de les espècies podria ser tan petita com 200 Ka (Schopf, 1984; Lockwood et al., 2021), per tant, l'alta diversitat d'ornitòpodes ibèrics comparada amb la resta del continent europeu, en què només trobem dues espècies (de *Barilium-Hypselospinus* i *Iguanodon-Mantellisaurus*) per a amplis lapses de temps, confronta tots dos models evolutius. El model ibèric, amb una alta diversitat genèrica i específica de curta durada temporal, o el model de la resta d'Europa, amb només quatre gèneres més longeus temporalment. L'estudi dels hadrosauriformes de la conca del Maestrat està ajudant a comprovar les dues hipòtesis. ☺

ABREVIATURES INSTITUCIONALS

Durant l'article s'han fet servir les abreviatures següents: RBINS (Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Brussel·les, Bèlgica); AR (Santa María de Ariño Mina, Ariño, Terol, Espanya); NHMUK (Natural History Museum United Kingdom, Londres, Regne Unit); MAP (Museu Aragonès de Paleontologia, Terol, Espanya); SC (San Cristóbal Mina, Galve, Terol, Espanya); Las Dehesillas (Aliaga, Terol, Espanya); CM (Cabra de Mora, Terol, Espanya); CMP-MS (Mas de la Parreta-Mas de Sabater Cantera, Morella, Castelló, Espanya); MQ-II (Mas de Currolles II, Portell, Castelló, Espanya); M-MQ (Mas Macià Querol, Morella, Castelló, Espanya); SCH (San Cristóbal Mina, Galve, Terol, Espanya).

AGRAÏMENTS

L'autor vol agrair la invitació per participar en aquest monogràfic per part del Dr. Luis Alcalá, així com els comentaris dels editors, del Dr. Xabier Pereda Suberbiola i d'un revisor anònim, que han ajudat a millorar el manuscrit.

REFERÈNCIES

- Alcalá, L. (2019). *Dinosaurios de la península ibérica*. Susaeta Ediciones.
- García-Cobeña, J., Verdú, F. J., & Cobos, A. (2022). Abundance of large ornithopod dinosaurs in the El Castellar Formation (Hauterivian-Barremian, Lower Cretaceous) of the Peñagolosa sub-basin (Teruel, Spain). *Journal of Iberian Geology*, 48, 107–127. <https://doi.org/10.1007/s41513-021-00185-w>
- Gasulla, J. M., Escaso, F., Narváez, I., Ortega, F., & Sanz, J. L. (2015). A new sail-backed styracosternan (Dinosauria: Ornithopoda) from the Early Cretaceous of Morella, Spain. *PLOS ONE*, 10, e0144167. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0144167>
- Holgado, B., Pêgas, R. V., Canudo, J. I., Fortuny, J., Rodrigues, T., Company, J., & Kellner, A. W. A. (2019). On a new crested pterodactylid from the Early Cretaceous of the Iberian Peninsula and the radiation of the clade Anhangueria. *Scientific Reports*, 9(4940). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-41280-4>
- Lockwood, J. A. F., Martill, D. M., & Maidment, S. C. R. (2021). A new hadrosauriform dinosaur from the Wessex Formation, Wealden Group (Early Cretaceous), of the Isle of Wight, southern England. *Journal of Systematic Palaeontology*, 19(12), 847–888. <https://doi.org/10.1080/14772019.2021.1978005>
- Madzia, D., Arbour, V. M., Boyd, C. A., Farke, A. A., Cruzado-Caballero, P., & Evans, D. C. (2021). The phylogenetic nomenclature of ornithischian dinosaurs. *PeerJ*, 9, e12362. <https://doi.org/10.7717/peerj.12362>
- McDonald, A. T., Spätle, E., Mampel, L., Kirkland, J. I., & Alcalá, L. (2012). An unusual new basal iguanodont (Dinosauria: Ornithopoda) from

- the Lower Cretaceous of Teruel, Spain. *Zootaxa*, 3595, 61–76. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3595.1.3>
- Medrano-Aguado, F., Parrilla-Bel, J., Gasca, J. M., Alonso, A., & Canudo, J. I. (2023). Ornithopod diversity in the Lower Cretaceous of Spain: New styracosternan remains from the Barremian of the Maestrazgo Basin (Teruel province, Spain). *Cretaceous Research*, 144, 105458. <https://doi.org/10.1016/j.cretres.2022.105458>
- Meseguer, S., & Santos-Cubedo, A. (2021). Nuestros dinosaurios. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 29(1), 5–17.
- Norman, D. B. (2013). On the taxonomy and diversity of Wealden iguanodontian dinosaurs (Ornithischia: Ornithopoda). *Revue de Paléobiologie*, 32, 385–404.
- Norman, D. B. (2015). On the histology, osteology, and systematic position of the Wealden (Hastings group) dinosaur *Hypselospinus fittoni* (Iguanodontia: Styracosterna). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 173(1), 92–189. <https://doi.org/10.1111/zoj.12193>
- Pereda-Suberbiola, X., & Ruiz-Omeñaca, J. I. (2005). Los primeros descubrimientos de dinosaurios en España. *Revista Española de Paleontología*, 20(3), 15–28. <https://doi.org/10.7203/sjp.20.3.20576>
- Santafé, J. V., Casanovas, M. L., Sanz, J. L., & Calzada, S. (1982). *Geología y Paleontología (Dinosaurios) de las Capas rojas de Morella (Castellón, España)*. Diputación Provincial de Castellón y Diputación de Barcelona.
- Santos-Cubedo, A., García-Robles, J., Poza, B., de Santisteban, C., & Meseguer, S. (2016). *Vertebrados mesozoicos en la provincia de Castellón*. Loisele Ediciones.
- Santos-Cubedo, A., de Santisteban, C., Poza, B., & Meseguer, S. (2021). A new styracosternan hadrosauroid (Dinosauria: Ornithischia) from the Early Cretaceous of Portell, Spain. *PLOS ONE*, 16(7), e0253599. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253599>
- Schopf, T. J. M. (1984). Rates of evolution and the notion of “living fossils”. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 12, 245–292. <https://doi.org/10.1146/annurev.ea.12.050184.001333>
- Verdú, F. J. (2017). *Sistemática, filogenia y paleobiología de Iguanodon galvensis (Ornithopoda, Dinosauria) del Barremiense inferior (Cretácico Inferior) de Teruel (España)*. [Tesis doctoral no publicada], Universitat de València.
- Verdú, F. J., Royo-Torres, R., Cobos, A., & Alcalá, L. (2015). Perinates of a new species of *Iguanodon* (Ornithischia: Ornithopoda) from the lower Barremian of Galve (Teruel, Spain). *Cretaceous Research*, 56, 250–264. <https://doi.org/10.1016/j.cretres.2015.05.010>
- Verdú, F. J., Royo-Torres, R., Cobos, A., & Alcalá, L. (2018). New systematic and phylogenetic data about the early Barremian *Iguanodon galvensis* (Ornithopoda: Iguanodontioidea) from Spain. *Historical Biology*, 30, 437–474. <https://doi.org/10.1080/08912963.2017.1287179>
- Verdú, F. J., Royo-Torres, R., Cobos, A., & Alcalá, L. (2021). Systematics and paleobiology of a new articulated axial specimen referred to *Iguanodon* cf. *galvensis* (Ornithopoda, Iguanodontioidea). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 40, e1878202. <https://doi.org/10.1080/02724634.2021.1878202>
- Weishampel, D. B., Barrett, P. M., Coria, R. A., Le Loeuff, J., Xu, X., Zhao, X. J., Sahni, A., Goman, E. M. P., & Noto, C. R. (2004). Dinosaur distribution. In D. B. Weishampel, P. Dodson, & H. Osmólska (Eds.), *The Dinosauria (Second Edition)* (p. 517–606). University of California Press.

ANDRÉS SANTOS-CUBEDO. Investigador de l'Àrea de Cristal·lografia i Mineralogia del Departament de Biologia, Bioquímica i Ciències Naturals de la Universitat Jaume I (Espanya). Llicenciat en Ciències Geològiques per la Universitat Autònoma de Barcelona, és també director del Museu de Begís, de la Col·lecció Paleontològica de Cinto Torres i de Portell, Terra de Dinosaurios. Com a paleontòleg, la seua activitat investigadora s'ha centrat en els jaciments fòssils de la província de Castelló i la relació amb altres faunes europees. Ha estat director de diverses excavacions a la Comunitat Valenciana, Catalunya i Aragó, i ha publicat articles científics a revistes nacionals i internacionals sobre jaciments fòssils, com els d'Almenara-Casablanca (Castelló), Orce (Granada) o Dmanisi (Geòrgia) i els jaciments de dinosaures de la comarca dels Ports (Castelló). Al món de la divulgació científica és coautor de llibres com *Dinosaurios of Eastern Iberia* (Indiana University Press, 2011), *Vertebrats mesozoics a la província de Castelló* (Loisele Ediciones, 2016) o *Dinosaurios d'Ana, Cinto Torres* (Loisele Ediciones, 2019) i d'articles, vídeos i fascicles. Té, a més, diversos postgraus, un màster en Gestió Cultural i un altre màster en Museografia i entorns de participació, que li han permès ser comissari de diferents exposicions geològiques i paleontològiques. ✉ santos.cubedo@gmail.com