

Nuevos restos de dinosaurios ornitópodos del Cretácico inferior de la Sierra de la Demanda (Burgos), España

NATANEL JIMÉNEZ CORREDOR^{1*}, FIDEL TORCIDA FERNÁNDEZ-BALDOR²

RESUMEN

Se describe un maxilar izquierdo de dinosaurio, procedente del Barremiense superior - Aptiense inferior de la Sierra de la Demanda, provincia de Burgos, España. El fósil está casi completo salvo fracturas en el proceso dorsal, los dos procesos rostrales y la falta de algunos dientes. Sus características permiten proponer su identificación como un ornitópodo iguanodontio. Se realiza una comparación con clados y taxones contemporáneos, con el objetivo de clasificarlo y relacionarlo con el registro actual de dinosaurios ornitópodos en el Cretácico inferior ibérico, y el análisis de la diversidad de la fauna de dinosaurios existente en esa época.

Palabras clave: *Maxilar, dientes, filogenia, Barremiense, Aptiense.*

A dinosaur left maxilla is described from the Upper Barremian - Lower Aptian of the Sierra de la Demanda, province of Burgos, Spain. The fossil is almost complete except for fractures in the dorsal process, the two rostral processes, and the lack of some teeth. Its characteristics allow its identification as an iguanodontian ornithopod. A comparison is made with contemporary clades and taxa, with the aim of classifying and relating it to the current record of ornithopod dinosaurs from the Early Cretaceous of Iberia, and analyzing the diversity of the dinosaur fauna existing at that time.

Key words: Maxilla, teeth, phylogeny, Barremian, Aptian.

¹ Universidad de Zaragoza. Paleontología, Facultad de Ciencias 50008, Zaragoza, España. natanel.jimenez@gmail.com.

² Museo de Dinosaurios de Salas de los Infantes y Colectivo Arqueológico y Paleontológico de Salas (C.A.S.), Burgos, España. fideltorcida@gmail.com

* Autor corresponsal

DOI: <https://doi.org/10.66737/ier-pub.1.11>

1. INTRODUCCIÓN

En 1841 Richard Owen creó un nuevo grupo de reptiles, Dinosauria (“lagartos terribles”), con el objetivo de incluir en él tres reptiles fósiles: *Megalosaurus* (Buckland, 1824), *Hylaeosaurus* (Mantell, 1833) e *Iguanodon* (Mantell, 1825). Este último fue nombrado a partir de una serie de dientes, y se convirtió en el segundo dinosaurio de la historia. Hoy sabemos que esos dientes pertenecieron a un reptil fitófago de unos 8-10 m. de longitud que vivió en el periodo Cretácico en lo que hoy es Inglaterra, cuyos restos están agrupados en el suborden Ornithopoda y dentro de la división Iguanodontia, subdivisión Ankylopollexia e infradivisión Styracosterna según las clasificaciones filogenéticas más recientes (Norman, 2015; McDonald *et al.*, 2017). El género *Iguanodon* actualmente está formado por dos especies, *Iguanodon bernissartensis* e *Iguanodon galvensis*, la primera de ellas siendo la mejor fundamentada y diagnosticada.

Desde su descubrimiento se han encontrado restos semejantes a *Iguanodon* por casi todo el planeta, incluida la Península Ibérica, en la que se han descrito varias especies de ornitópodos iguanodontios como *Proa valdearinnensis* (McDonald, 2012), *Iguanodon galvensis* (Verdú *et al.*, 2015) y *Magnamamus soriaensis* (Fuentes-Vidarte *et al.*, 2016). Pese al descubrimiento de nuevos taxones y al desarrollo de nuevas hipótesis filogenéticas que procesan una gran cantidad de datos anatómicos, persiste la falta de consenso en la comunidad científica acerca de la clasificación filogenética de los iguanodontios. Desde finales del siglo XX hasta fechas recientes se ha revisado en profundidad el clado Iguanodontia, proponiéndose hipótesis filogenéticas divergentes, por lo que el debate sobre taxonomía y evolución de los iguanodontios permanece sin cerrar (Norman, 2004, 2010, 2012, 2013, 2015; Paul, 2007, 2008, 2012; McDonald, 2012a, 2012b; McDonald *et al.*, 2010a, 2010b, 2017; Godefroit *et al.*, 2012; Wu y Godefroit, 2012; Bertozzo *et al.*, 2017).

El objetivo de este trabajo es describir un maxilar izquierdo, no descrito anteriormente. El fósil procede de la provincia de Burgos, en concreto de la formación Castrillo de la Reina (Barremiense superior - Aptiense), además se comparará morfológicamente con diversos taxones con el objetivo de asignarle una categoría filogenética lo más inclusiva posible.

2. MARCO GEOLÓGICO

El yacimiento Camino Salas-Villanueva está localizado en la provincia de Burgos, cerca del pueblo de Villanueva de Carazo y a pocos kilómetros de Salas de los Infantes (Fig. 1; Houssaye *et al.*, 2013). Geológicamente, este yacimiento se encuentra en la Formación Castrillo de la Reina, de edad Barremiense superior-Aptiense inferior, una de las formaciones integrantes del Grupo Urbión, que a su vez forma parte de uno de los cinco grupos que componen el sector occidental de la Cuenca de Cameros (Beuther, 1966).

Esta cuenca comenzó su formación en el Jurásico Tardío en un contexto de rifting intraplaca (Martín-Closas y Alonso Millán, 1998), siendo la cuenca más interna del sistema ibérico de rifts que conectaba el Tetis con el Atlántico Norte (Houssaye *et al.*, 2013; Salas, 1993; Salas *et al.*, 2001). Dividida en dos sectores, el sector oriental

de la cuenca, parcialmente afectado por metamorfismo de bajo grado, presenta las mayores potencias -de entre 8000 y 9000 metros en su depocentro- (Clemente, 2010; Mas, 1993; Torcida Fernández-Baldor *et al.*, 2017) y restos de vida marina interpretados como incursiones; mientras que su sección occidental es mucho más delgada -hasta 3000 metros- y no fue marina hasta el Cenomaniense (Clemente, 2010; Houssaye *et al.*, 2013). En esta parte de la cuenca, durante el intervalo Titónico-Barremiense se desarrollaron cinco secuencias deposicionales, perteneciendo nuestro yacimiento a la última de ellas (Houssaye *et al.*, 2013; Martín-Closas y Alonso Millán, 1998). La Formación Castrillo de la Reina

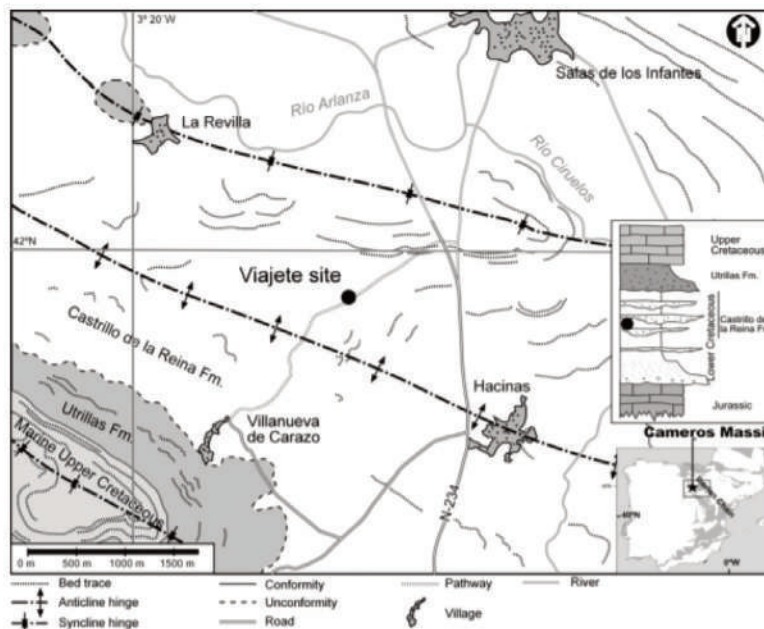


Figura 1. Mapa geológico del área del yacimiento (Houssaye *et al.*, 2013).

equivale a parte del grupo Urbión en la zona de Salas de los Infantes (Beuther *et al.*, 1966). Esta formación es un depósito de ambientes fluviales medios o distales que tiene de 100 a 600 metros de espesor y está compuesta mayoritariamente por capas de lutita roja y arenisca blanca o amarilla entre las que hay niveles ocasionales con incrustaciones de carbonato (Clemente, 2010; Houssaye *et al.*, 2013; Torcida Fernández-Baldor *et al.*, 2017). En esta se han encontrado y descrito múltiples restos de vertebrados; por ejemplo, *Arcanosaurus*, un varanoide contemporáneo (Dieudonné *et al.*, 2016; Houssaye *et al.*, 2013; Pereda-Suberbiola *et al.*, 2003; Pérez-García *et al.*, 2011; Torcida Fernández-Baldor, 2006; Torcida Fernández-Baldor *et al.*, 2005, 2008, 2011, 2015, 2017). Su edad asignada es Barremiense superior-Aptiense inferior, basada en la palinoflora (Clemente, 1990, 2010) y la posición estratigráfica de esta formación, ya que, por el momento, no se han encontrado en ella ostrácodos (Schudack, 2009) ni carófitas con valor estratigráfico (Martín-Closas y Alonso Millán, 1998).

3. DESCRIPCIÓN

MDS-CSV,1 es un maxilar izquierdo casi completo, con una longitud anteroposterior de 28 cm y una altura máxima de 8,3cm. Tiene forma triangular baja enmascarada por la pérdida de parte del borde dorsal en vista lateral. Oclusalmente se encuentran los alvéolos dentarios, que forman una línea de trazado rectilíneo salvo en el extremo posterior, en el que se curvan ligeramente hacia el lateral. El extremo rostral ha sufrido la pérdida de la mayoría del proceso rostroventral, excepto en su arranque proximalmente al primer diente; también se puede ver el comienzo del proceso rostrodorsal (Head, 1998; Gasulla *et al.*, 2014). Lateralmente, el margen dental forma una curva ligeramente cóncava en la parte anterior de la maxila, tomando

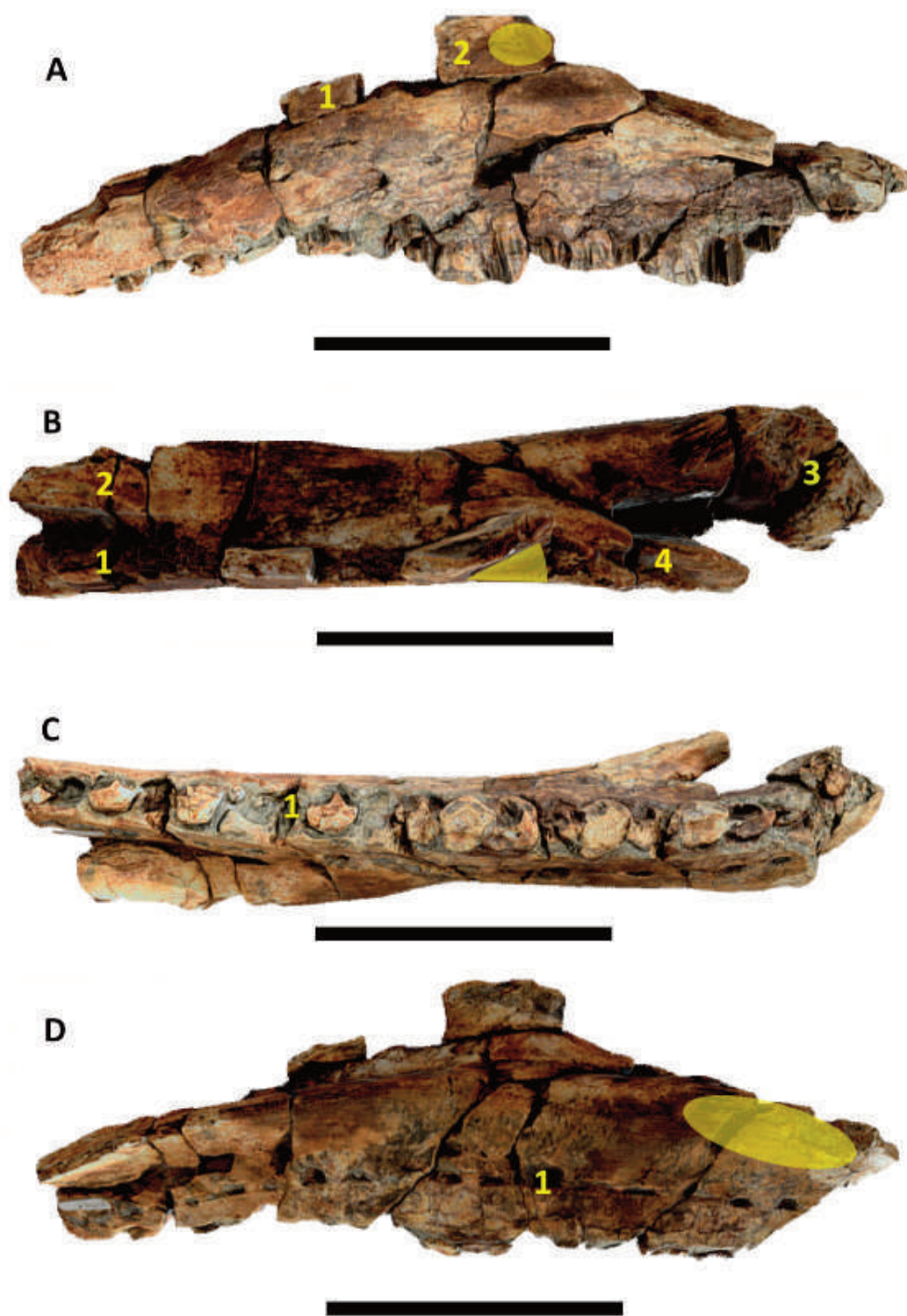


Figura 2. Vistas de MDS-CSV,1. A: vista lateral. 1: proceso dorsal; 2: fenestra anteorbital. Zona sombreada: fosa anteorbital. B: vista dorsal. 1: proceso rostroventral; 2: proceso rostrodorsal; 3. Plataforma del ectoptergoides; 4: proceso yugal. Zona sombreada: fosa anteorbital. C: vista ventral. 1: alveolos dentales. D: vista medial. 1: surco neurovascular. Zona sombreada: unión con el palatino. Escala: 10 cm.

posteriormente un trazado recto en una posición ligeramente anterior al tercer foramen lateral. Hay un total de tres forámenes en esta superficie, que probablemente cumplirían con la función de soporte mediante la conducción de haces neurovasculares (Norman, 1986; Weishampel *et al.*, 2003).

La superficie lateral (Fig. 2 A) presenta una suave convexidad en la parte anterior. A la altura de la mitad de su longitud anteroposterior (donde se encuentra el tercer foramen lateral) se pueden distinguir dos partes, una primera parte dorsal que continúa con la misma curvatura convexa, que se prolonga en sentido dorsal y forma el proceso dorsal, que se ha perdido en gran parte. Tiene forma triangular y forma una sutura larga y oblicua con el premaxilar a lo largo de su borde dorsal, y en su parte posterior forma parte de la fenestra anteorbital junto con el proceso yugal (el resto lo formaría el lacrimal). La parte dorsal continúa hacia la parte posterior y forma el proceso yugal, que consiste en un saliente corto con forma de dedo y una depresión en su superficie dorsal que presenta una rugosidad consistente en varias crestas y surcos someros que corresponden a su articulación con el hueso yugal. Este proceso comienza en la base posterior del proceso dorsal y continúa en dirección lateroventral hacia la parte caudal de la maxila. En segundo lugar, la parte ventral es recta en su extremo anterior y cóncava en el posterior, y se extiende caudalmente, de modo que la superficie lateral de la maxila, en vista oclusal, forma un hueco para las mejillas, a lo largo de cuyo borde dorsal se abren los forámenes laterales. La parte ventral también forma la superficie lateral de la plataforma del ectopterigoide, en posición caudomedial respecto al proceso yugal. La superficie de la plataforma del ectopterigoide presenta una serie de rugosidades en su parte dorsal que se prolonga hacia su superficie medial y que corresponde a la articulación entre ambos huesos.

En vista dorsal (Fig. 2 B) el hueso es recto casi la totalidad de su longitud salvo en su parte caudal, en la que se curva lateralmente. En la parte rostral de la superficie dorsal se extiende la plataforma medial, que se hace más estrecha a medida que se prolonga hacia la parte caudal del hueso, y forma parte del suelo de la cavidad nasal. Está formada por el principio del proceso rostroventral, que se encuentra en el lateral, y lo que parece ser el comienzo del proceso rostrodorsal en el lado medial (Head, 1998; Gasulla *et al.*, 2014), marcado por una cresta que divide rostrocaudalmente la plataforma en dos mitades; la mitad lateral forma un surco poco profundo, que se estrecha a medida que avanza caudalmente (acaba aproximadamente en la base del proceso dorsal), y que recibe el proceso ventrolateral de la premaxila, lo que, junto a la sutura oblicua con el proceso dorsal, forma la articulación entre los dos huesos. En la zona media del extremo caudal se sitúa la plataforma del ectopterigoide, que se curva lateroventralmente y cuya superficie dorsal pasa de ser horizontal a adquirir caudalmente una orientación lateroventral; en el lateral se encuentra el proceso yugal, descrito anteriormente. Entre la plataforma medial y el proceso yugal hay un surco profundo, que se extiende hasta casi alcanzar el extremo caudal del proceso yugal.

Ventralmente (Fig. 2 C) se sitúan los alvéolos dentales; son aproximadamente 18, de los cuales 5 están vacíos. El resto presenta dientes más o menos completos (Fig. 3), que tienen forma de hoja y cuya superficie lateral se encuentra esmaltada y surcada por una gran cresta media primaria desplazada ligeramente hacia su margen distal. A ambos lados de la misma hay una serie de crestas secundarias, en el caso de la superficie mesial desde dos hasta cinco, si bien solamente dos parecen estar desarrolladas en toda la longitud de la corona, mientras que las restantes se limitan a la zona apical o mitad superior de la corona, no siendo tan prominentes como las otras; en la superficie distal cuando aparecen están débilmente



Figura 3. Dientes de MDS- CSV, 1: cresta primaria; 2: cresta secundaria; 3: dentículos.

marcadas, de dos a tres crestas. En vista medial está su superficie oclusal, con una faceta de desgaste inclinada medialmente, o bien dos facetas, una de ellas inclinada distomedialmente. El borde de las coronas dentales posee dentículos de pequeñas dimensiones que se continúan en la corona por unas finas crestas de esmalte de desarrollo apicobasal.

En vista medial (Fig. 2 D) la superficie del maxilar se divide en dos mitades por su curvatura: una rostral que se extiende más o menos hasta la mitad del hueso y es cóncava debido a una plataforma que se extiende en vista dorsal, y una posterior recta que se extiende desde el margen dental en dirección dorsomedial. Hay un gran número de forámenes: 17, que recorren la totalidad de la superficie medial en sentido rostrocaudal de la maxila, uno detrás de otro y conectados por un surco neurovascular o surco transversal, que probablemente marcaba el camino del vaso sanguíneo principal y los nervios que los abastecían (Norman, 1980; Godefroit *et al.*, 2017). El surco neurovascular marca el borde superior del parapeto alveolar. En la mitad caudal estos forámenes discurren a lo largo de una línea ligeramente ventral a la mitad dorsoventral de su superficie, mientras que en la rostral van acercándose progresivamente al borde ventral, en el que sobresale la superficie oclusal de algunos dientes.

4. DISCUSIÓN

MDS-CSV,1 perteneció a un dinosaurio ornitópodo en base al cumplimiento de los caracteres definidos por Norman (2004): fosa anteorbital grande en comparación con el tamaño total del cráneo que formaba

una depresión en forma de bolsillo en el lateral del maxilar, extendiéndose en ocasiones hasta el proceso yugal; la parte anterior de la maxila se une a la premaxila gracias a un proceso y en algunos casos podría desarrollarse un segundo proceso rostral para esta articulación; lateralmente, la maxila presenta una sutura para su unión con el lacrimal y el yugal además de varios forámenes; la parte medial y dorsal muestra la sutura con la que se une al palatino; ventralmente están los alveolos dentarios con un número variable de entre 11 a más de 20, formando un receso con la superficie lateral que daría a la estructura aspecto de mejillas carnosas; los dientes son variables: pueden presentar capa de esmalte por sus dos partes, ser más gruesa en la labial o solo estar presente en ese lado; el número de denticulos también varía, igual que el tamaño de la corona (por ejemplo su punto más elevado, que puede estar en el centro de su longitud rostradorsal o ligeramente desplazado caudalmente), aunque generalmente presenta una forma parecida a una hoja; no se distinguen crestas primarias y secundarias en algunos, mientras que en otros esa distinción es clara debido al mayor tamaño de la primera; y, por último, la superficie oclusal puede estar más o menos inclinada.

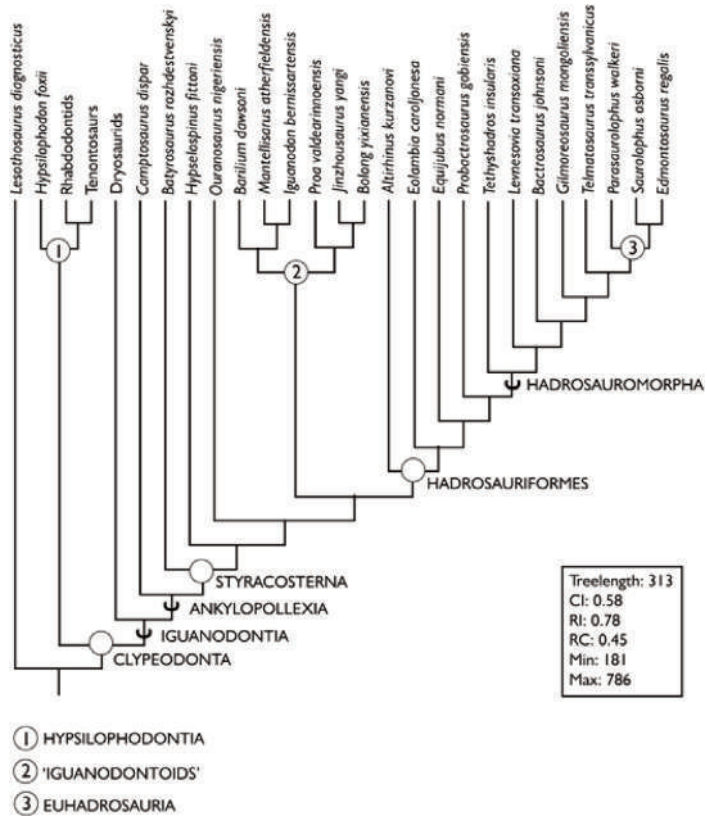


Figura 4. Árbol filogenético de Ornithopoda (Norman, 2015).

Para asignar a MDS-CSV,1 una categoría filogenética lo más inclusiva posible dentro del clado Ornithopoda, se seguirá la clasificación descrita por Norman (2015) mostrada en la figura 4.

El maxilar MDS-CSV,1 se asigna a Clypeodonta por su pequeña fenestra anteorbital con forma subcircular, facetas de uso continuas a lo largo de las coronas adyacentes, denticulos marginales en forma de lengua, coronas maxilares con múltiples crestas labiales y coronas maxilares transversalmente comprimidas con forma de escudo sin cresta primaria (Norman, 2014) (su posesión de cresta primaria podría considerarse un carácter derivado).

MDS-CSV,1 se caracteriza dentro de Iguanodontia por el siguiente conjunto de caracteres: proceso dorsal estrecho, proceso rostral bifurcado, dientes maxilares con denticulos marginales, coronas de los dientes maxilares con una cresta primaria muy prominente y desplazada distalmente, denticulos conforma de hoja (Sereno, 1996), esmalte restringido a la mitad distal del lado medial de las coronas maxilares (Sereno, 1986), apertura externa de la fosa anteorbital relativamente pequeña o ausente (Sereno, 1986), coronas

maxilares con forma de diamante y esquinas redondeadas (Serenó, 1986), lado medial de las coronas maxilares sin esmalte (Serenó, 1986) y coronas maxilares apicobasalmente elongadas (Norman, 2014).

El maxilar MDS-CSV,1 se identifica como *Ankylopollexia* por las siguientes características: los dientes contactan a lo largo de la fila sin espacios entre la base de las coronas de dientes funcionales (Serenó, 1986), presenta ornamentación en el margen apical de los dentículos (Serenó, 1986), la fosa anteorbital es circular u ovalada (Coria, 1996), la apertura externa de la fosa anteorbital corresponde a un 10 por ciento o menos de la longitud total del cráneo (Coria, 1996), las coronas dentales son altas (Coria, 1996) y muestra un segundo proceso maxilar (Coria, 1996).

Por último, MDS-CSV,1 se incluye dentro de la *Styracosterna* debido a que la unión entre la maxila y el yugal forma una ranura con forma de dedo, los dentículos marginales en las coronas maxilares forman bordes curvados con mamelones y las coronas maxilares tienen morfología lanceolada (Serenó, 1986).

Siguiendo a Paul (2007), MDS-CSV,1 cumple los siguientes caracteres del clado “*Iguanodontoidea*”: el punto más alto de la maxila se encuentra en posición posterior; la fosa y la fenestra anteorbital se presentan más reducidas; posee entre 19 y 29 dientes maxilares; y los dientes son estrechos, en vista labial asimétricos con cresta primaria desplazada distalmente.

Se descarta la inclusión de MDS-CSV,1 en *Hadrosauriformes* por no poseer los caracteres de este clado según Norman (2015), de modo que el maxilar MDS-CSV,1 queda identificado como un *styracosterno* no *hadrosauriforme*.

Se ha considerado de interés realizar una comparación con diversos taxones *styracosternos* y clados de la Península Ibérica de edad similar.

4.1. CLYPEODONTA

Para estudiar su posible pertenencia a este infraorden, cuyo nombre significa dientes con forma de escudo, se analizan las siguientes características:

- 1- Una pequeña fenestra anteorbital con forma subcircular, con una pequeña fosa asociada.
- 2- Facetas de uso continuas a lo largo de las coronas adyacentes.
- 3- Dentículos marginales en forma de lengua.
- 4- Coronas maxilares con múltiples crestas labiales.
- 5- Coronas maxilares transversalmente comprimidas con forma de escudo, sin cresta primaria (Norman, 2014).

MDS-CSV,1 se clasificaría como un *clypeodonto*, pues comparte los caracteres citados, salvo el primero y parte del quinto, ya que, aunque parece que la fosa es pequeña, no conserva la totalidad de la fenestra y por tanto no es posible asegurar su forma ni su tamaño; es clara la presencia de una cresta primaria, así pues, podría considerarse como un carácter derivado para los dientes maxilares de este estudio.

Dentro de *Clypeodonta* se identifican dos divisiones, *Hypsilophodontia* e *Iguanodontia*.

4.2. HYPHILOPHODONTIA

Se descarta la pertenencia de MDS-CSV,1 a este grupo, puesto que la superficie lateral del proceso rostral no está deformada por un foramen y posee dientes con una cresta principal y varias secundarias (Norman, 2015).

4.3. IGUANODONTIA

Dentro de esta división se encuentran los drosáuridos y ankylopollexios. Los caracteres que permiten identificarlo como perteneciente a esta agrupación son los siguientes (Norman, 2015):

- 1- El proceso ascendente (dorsal) es estrecho.
- 2- El proceso rostral sufre una bifurcación.
- 3- Dentículos marginales en los dientes maxilares.
- 4- Las coronas de los dientes maxilares poseen una cresta primaria muy prominente desplazada distalmente.
- 5- Dentículos con forma de hoja (Seren, 1986).
- 6- Esmalte restringido a la mitad distal del lado medial de las coronas maxilares (Seren, 1986).
- 7- La apertura externa de la fosa anteorbital es relativamente pequeña o está ausente (Seren, 1986).
- 8- Coronas maxilares y dentales en forma de diamante y las maxilares con las esquinas redondeadas (Seren, 1986).
- 9- Sin esmalte en el lado medial de las coronas maxilares (Seren, 1986).
- 10- Coronas maxilares apicobasalmente elongadas (Norman, 2014).

Los caracteres 8, 9 y 10 son sinapomorfías del clado Dryomorpha, pero se incluyen aquí ya que es un grupo topológicamente equivalente a Iguanodontia (Norman, 2015).

Cumple todas las condiciones, si bien hay que señalar varios matices: hay una parte del proceso ascendente fracturada y, por tanto, no presente en el fósil, aunque la porción preservada parece tener poca anchura; el proceso rostral muestra indicios que señalan su bifurcación en dos procesos; y no hay esmalte en el lado medial de las coronas maxilares.

Como en el caso anterior, no se puede asegurar completamente su pertenencia a esta división sin más material, pero se considera su identificación como Iguanodontia con base en las características que comparte con dicho clado.

4.4. ANKYLOPOLLEXIA

Subdivisión caracterizada por (Norman, 2015):

- 1- Proceso ascendente con forma de dedo.

- 2- Forma de las coronas maxilares (comparada con la de las coronas dentales).
- 3- Dientes contactan a lo largo de la fila eliminando espacios entre la base de las coronas de dientes funcionales (Serenó, 1986).
- 4- Cresta primaria prominente en el lado lateral de los dientes maxilares (Serenó, 1986).
- 5- Ornamentación en el margen apical de los denticúlos (Serenó, 1986).
- 6- Apertura externa de la fosa anteorbital relativamente muy pequeña o ausente (Serenó, 1986).
- 7- Las crestas confluyen con denticúlos marginales en los dientes de las mejillas (Coria, 1996).
- 8- Forma de la fosa anteorbital circular u ovalada (Coria, 1996).
- 9- Apertura externa de la fosa anteorbital 10 por ciento o menos de la longitud total del cráneo (Coria, 1996).
- 10- Sin esmalte en el lado medial de los dientes maxilares (Coria, 1996).
- 11- Cresta primaria lateral presente en los dientes (Coria, 1996).
- 12- Coronas dentales altas (Coria, 1996).
- 13- Segundo proceso maxilar (Coria, 1996).

La hipótesis filogenética de Coria y Salgado (1996) es diferente a la seguida por este trabajo, ya que dichos autores incluyen *Ankylopollexia* dentro de *Dryomorpha* (equivalente a *Iguanodontia* en Norman (2014), que a su vez se emplaza dentro de *Euiguanodontia*, clado que caracterizan como más derivado de *Iguanodontia*.

Se desconoce la forma del proceso ascendente ya que se encuentra fracturado, y pese a conocer las coronas maxilares se carece de restos en los que las dentales estén presentes por lo que no es posible hacer ninguna comparación. Por otra parte, cumple los demás caracteres así que MDS-CSV,1 se clasifica dentro de esta categoría.

4.5. STYRACOSTERNA

La siguiente agrupación es la infradivisión *Styracosterna*, con los siguientes caracteres (Norman, 2015):

- 1- Fenestra y fosa anteorbital reducidas.
- 2- La unión entre la maxila y el yugal forma una ranura con forma de dedo.
- 3- Denticúlos marginales en las coronas maxilares y dentales forman bordes curvados con mamelones.
- 4- Coronas maxilares lanceoladas (Serenó, 1986).

MDS-CSV,1 comparte los caracteres salvo el primero, ya que el fósil se encuentra fracturado y no se puede asegurar completamente la forma de la fosa ni de la fenestra anteorbital.

Por el momento no es posible asignar con seguridad los restos a grupos más derivados ya que, por ejemplo, los caracteres derivados y compartidos por los “Iguanodontoides” (Norman, 2015) no corresponden a ninguna parte del maxilar, a diferencia de los propuestos por Paul (2007):

- 1- Punto más alto de la maxila en posición posterior.
- 2- Fosa y fenestra anteorbital más reducidas.
- 3- Entre 19 y 29 dientes maxilares.
- 4- Dientes estrechos, en vista labial asimétricos con cresta primaria desplazada distalmente.

Todos estos rasgos se cumplen, por lo que podemos considerar que MDS-CSV,1 pertenece al clado “Iguanodontoidea” descrito por Paul (2007), quien lo incluye en Iguanodontidae.

4.6. HADROSAURIFORMES

Se descarta su pertenencia a esta infrasubdivisión con base en la ausencia de las siguientes características (Norman, 2015):

- 1- Cierre de la fenestra anteorbital.
- 2- Fenestra anteorbital no visible lateralmente, probablemente situada en la sutura de la maxila con la premaxila.
- 3- La morfología del proceso yugal de la maxila es proyectada caudolateralmente, con un hueco en forma de dedo en la maxila (McDonald *et al.*, 2017).
- 4- Bifurcación del proceso ascendente en los procesos lacrimales medial y lateral (McDonald *et al.*, 2017).
- 5- Articulación en forma de bolsillo entre el maxilar y el yugal (Norman, 2004).
- 6- Mamelones en los dentículos (Norman, 2004).

En el trabajo de Norman (2004), el grupo es llamado “Iguanodontoidea” o Hadrosauriformes indistintamente, ya que el primer nombre fue asignado por Sereno (1986) emplazándolo entre Hypsilophodontia y Hadrosauridae y cambiado por él mismo en 1997 sin explicación (Norman, 2004). Además, no aparece Styracosterna en este análisis, lo que puede ser la razón de que el quinto y sexto caracteres, en ese grupo, aparezcan en publicaciones posteriores (Norman, 2015).

Pese a que MDS-CSV,1 no posee la fenestra anteorbital completa, esta parece abierta. Con respecto al segundo carácter, la fenestra anteorbital sí que es visible en norma lateral y no parece estar situada sobre dicha sutura. Sí cumple el tercer, quinto y sexto carácter, pero la fractura del proceso dorsal impide saber si cumple también el cuarto.

Por lo tanto, al descartar su pertenencia a este grupo, también queda descartada su asignación a grupos más derivados como Hadrosauromorpha o Euhadrosauria.

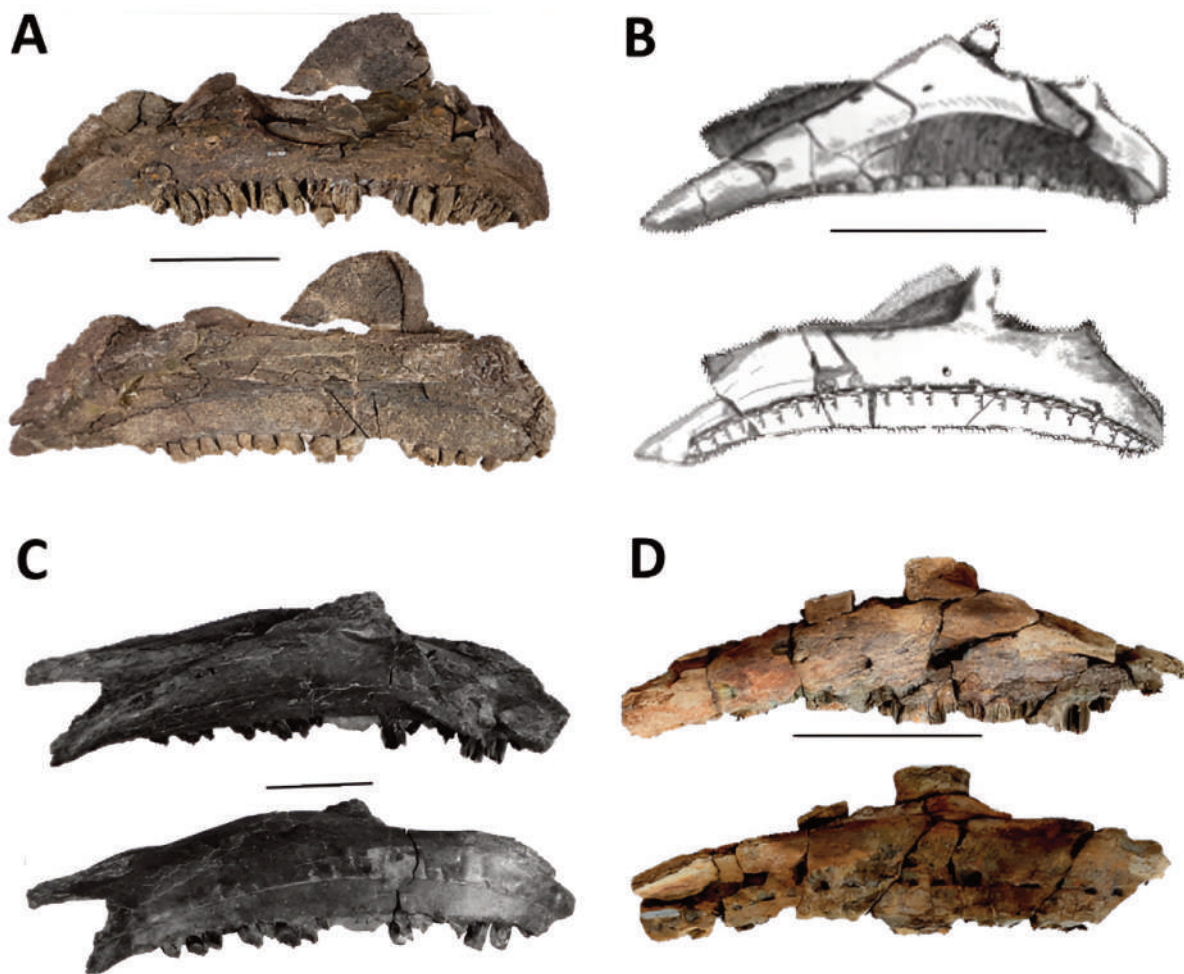


Figura 5. Comparación entre MDS-CSV,1 y maxilares de los taxones encontrados en la Península. A: *Proa valdearinnoensis* en vista lateral (arriba) y medial (abajo) (McDonald *et al.*, 2012); B: *Mantellisaurus atherfieldensis* en vista lateral (arriba) y medial (abajo) (Hookey, 1925); C: *Iguanodon bernissartensis* en vista lateral (arriba) y medial (abajo) (Gasulla *et al.*, 2014); D: MDS-CSV,1 en vista lateral (arriba) y medial (abajo). Escala: 10 cm.

Se ha considerado de interés realizar una comparación con diversos taxones styracosternos y clados de la Península Ibérica de edad similar.

4.7. PROA VALDEARINNOENSIS (MCDONALD ET AL., 2012)

Este ornitópodo, procedente de la Formación Escucha, en Teruel, Albiense temprano, presenta una clasificación filogenética similar a nuestro maxilar (“Iguanodontoideos”).

Su maxilar (Fig. 5 A) carece de proceso rostródorsal, aunque sí posee una pequeña depresión con forma circular, la fenestra anteorbital, al igual que MDS-CSV,1. Además, la forma cóncava del margen ventral que sostiene los dientes, el proceso yugal y el surco neurovascular son similares en ambos especímenes. *Proa*

no posee proceso rostródorsal, a diferencia del ejemplar burgalés. Por último, dado que MDS-CSV,1 presenta fracturado su proceso dorsal, no es posible realizar una comparación del mismo, el cual se encuentra más completo en *Proa*. Adicionalmente, hay que destacar que los dos especímenes que comparamos son de edades diferentes.

Con respecto a los dientes maxilares, presentan una cresta primaria desplazada caudalmente con varias crestas secundarias en posición mesial y distal, al igual que el maxilar aquí descrito.

4.8. MANTELLISAURUS ATHERFIELDENSIS (NORMAN, 1986)

Nombrado inicialmente como *Iguanodon atherfieldensis*, este ornitópodo del Barremiense-Aptiense inferior pertenece también al grupo de los “iguanodontoideos”. Se han encontrado sus restos en distintas partes de Europa como España, Bélgica o Inglaterra (Norman, 1986; Gasulla *et al.*, 2014).

El maxilar de *Mantellisaurus* (Fig. 5 B) presenta una serie de diferencias con respecto a MDS-CSV,1: se encuentra ausente el proceso rostródorsal, posee un canal alveolar continuo, medialmente tiene una superficie interior vertical y cuenta con un parapeto alveolar texturizado. Los dientes son parecidos a MDS-CSV,1 salvo en el número de filas, ya que posee 23.

4.9. IGUANODON BERNISSARTENSIS (NORMAN, 1980) (GASULLA ET AL., 2014)

Hallado por primera vez en el pueblo de Bernissart (Bélgica) y posteriormente en varios yacimientos repartidos por el planeta, entre los que está España, es un dinosaurio “iguanodontoideo” del Hauteriviense-Aptiense inferior.

Su maxilar (Fig. 5 C) muestra muchas semejanzas con MDS-CSV,1, si bien también algunas diferencias: la superficie medial del maxilar es vertical y lisa, posee fosa anteorbital, el área entre los forámenes y el margen alveolar forma un parapeto alveolar delgado cuya superficie está cubierta por una ornamentación fina y baja y sólo está presente un proceso en el extremo anterior del maxilar. El maxilar posee 29 filas maxilares de dientes, que son muy similares a los de MDS-CSV,1 variando únicamente en el número de crestas a ambos lados de la primaria, pues *I. bernissartensis* tiene al menos una cresta terciaria y otras adicionales en la superficie mesial del diente, pero no tiene crestas terciarias en la superficie distal (Norman, 2004; Gasulla *et al.*, 2013).

4.10. “IGUANODONTOIDEA” INDET. (CANUDO ET AL., 2010)

Dientes procedentes del yacimiento de La Cantalera en Teruel, Hauteriviense superior-Barremiense inferior.

Pertenecen a “Iguanodontoidea”/Hadrosauriformes (Norman, 2004), por lo que en este trabajo se clasificarán como styracosternos, en base a los caracteres anteriormente discutidos. Son prácticamente idénticos a los presentes en MDS-CSV,1, lo que apoya la pertenencia de este último a este grupo de ornitópodos. Algunas de las características en común son: presencia de dentículos marginales y una cresta

primaria vertical bastante prominente desplazada distalmente, además de varias secundarias usualmente localizadas mesialmente; estas son variables en número y pueden incluso estar superpuestas a la primaria. MDS-CSV,1 es posterior en el tiempo al iguanodontoideo de Teruel (Canudo *et al.*, 2010).

4.11. HADROSAURIFORMES INDET. (ESCANERO ET. AL., 2024)

Predentario, dentario y dientes hallados en el yacimiento de Los Terrenos – Altollano en Salas de los Infantes, Burgos, Barremiense superior - Aptiense inferior.

De los styracosternos descritos en la Sierra de la Demanda solo un hadrosauriforme basal procedente de El Altollano (Fm. Castrillo de la Reina) conserva dientes maxilares, los cuales solo tienen una cresta secundaria en la mitad distal de la superficie labial de la corona, un carácter derivado que difiere de MDS-CSV,1 cuyos dientes maxilares poseen dos crestas en la mitad mesial y hasta tres crestas secundarias en la mitad distal de la corona.

5. CONCLUSIÓN

Se ha descrito y comparado un maxilar de dinosaurio ornitópodo procedente del Barremiense - Aptiense de Burgos. A pesar de la inexistencia de un acuerdo unánime sobre la clasificación filogenética de los miembros del clado Iguanodontia, debido a la existencia de marcadas diferencias, así como abundantes similitudes entre ellos, las hipótesis filogenéticas existentes ofrecen un amplio abanico de rasgos con los que poder definir casi cualquier resto hallado.

MDS-CSV,1 se identifica como un dinosaurio ornitópodo styracosterno, muy probablemente “Iguanodontoideo”, no hadrosauriforme, de acuerdo con los caracteres que describen este último clado, así como los de taxones contemporáneos suyos de la Península Ibérica. No es posible asignarle con seguridad el nivel de especie o género, para lo cual se requeriría un mayor número de restos del mismo yacimiento en el que se encontró. Este fósil aporta más información sobre la abundancia y diversidad de los styracosternos en la Cuenca de Cameros, sector occidental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEUTHER, A., DAHM, H., KNEUPER-HAACK, F., MENSCH, H., TISCHER, G., BRINKMANN, R., DUPUY DE LÔME, und HERBERT, L. (1966). Der Jura und Wealden in Nordost Spanien. *Beibeftezum Geologischen Jahrbuch*, 44, 1-224.
- BERTOZZO, F., DALLA VECHIA, F. M. and FABBRI, M. (2017). The Venice specimen of *Ouranosaurus nigeriensis* (Dinosauria: Ornithopoda). *PeerJ*, 5:e3403.
- BUCKLAND, W. 1824. Notice on the *Megalosaurus* or great fossil lizard of Stonesfield. *Transactions of the Geological Society*, 21, 390-397.

- CANUDO, J. I., GASCAI, J. M., AURELL, M., BADIOLA, A., BLAIN, A. H-A., CRUZADO-CABALLERO, P., GÓMEZ-FERNÁNDEZ, D., MORENO-AZANZA, M., PARRILLA, J., RABAL-GARCÉS, R. y RUIZ-OMENACA, J. I. (2010). La Cantalera: an exceptional window onto the vertebrate biodiversity of the Hauterivian-Barremian transition in the Iberian Peninsula. *Journal of Iberian Geology*, 36 (2), 205-224.
- CLEMENTE, P. y ALONSO, A. (1990). Estratigrafía y sedimentología de las facies continentales del Cretácico inferior en el borde meridional de la Cuenca de Cameros. *Estudios geológicos*, 46, 257-276.
- CLEMENTE VIDAL MP. 2010. Review of the upper Jurassic-lower Cretaceous stratigraphy in western Cameros Basin, Northern Spain. *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 23, 101-143.
- CORIA, R. A. and SALGADO, L. (1996). A basal iguanodontian (Ornithischia:Ornithopoda) from the Late Cretaceous of South America. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 16 (3), 445-457.
- DIEUDONNÉ P-E, TORTOSA, T., TORCIDA FERNÁNDEZ-BALDOR, F., CANUDO, J. I. and DÍAZ-MARTÍNEZ, I. (2016). An Unexpected Early Rhabdodontid from Europe (Lower Cretaceous of Salas de los Infantes, Burgos Province, Spain) and a Re-Examination of Basal Iguanodontian Relationships. *PLoS ONE*, 11 (6), Article e0156251.
- ESCANERO-AGUILAR, D., TORCIDA FERNÁNDEZ-BALDOR, F., PEREDA-SUBERBIOLA, X. and HUERTA, P. (2024). Skull material of an Early Cretaceous hadrosauriform dinosaur (Ornithopoda) from Salas de los Infantes (Burgos, Spain). *Journal of Iberian Geology*, 50, 67–82.
- FUENTES VIDARTE, C., MEIJIDE CALVO, M., MEIJIDE FUENTES, F. y MEIJIDE FUENTES, M. (2020). Un nuevo dinosaurio estiracosterno (Ornithopoda: Ankylopollexia) del Cretácico Inferior de España. [A new estiracostern dinosaur (Ornithopoda: Ankylopollexia) from the Lower Cretaceous of Spain]. *Spanish Journal of Palaeontology*, 31 (2), 407-446.
- GALTON, P. M. 1973a. The cheeks of ornithischian dinosaurs. *Lethaia*, 6, 67–89.
- GASULLA, J. M., ESCASO, F., ORTEGA, F. and SANZ, J. L. (2014). New hadrosauriform cranial remains from the Arcillas de Morella Formation (lower Aptian) of Morella, Spain. *Cretaceous Research*, 47, 19-24.
- GODEFROIT, P., ESCUILLIÉ, F., BOLOTSKY, Y. L. and, LAUTERS, P. (2012). A new basal hadrosauroid dinosaur from the Upper Cretaceous of Kazakhstan. En: *Bernissart Dinosaurs and Early Cretaceous Terrestrial Ecosystems*. (Godefroit, P., ed.). Bloomington: Indiana University Press, 334–358.
- GODEFROIT, P., GARCIA, G., GOMEZ, B., STEIN, K., AUDE CINCOTTA, A., LEFÈVRE, U. and VALENTIN, X. (2017). Extreme tooth enlargement in a new Late Cretaceous rhabdodontid dinosaur from Southern France. *Scientific Reports* 7, 13098.
- HEAD, J. J. (1998). A new species of basal hadrosaurid (Dinosauria: Ornithischia) from the Cenomanian of Texas. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 18, 718–738.
- HOOLEY, R. W. (1925). On the skeleton of *Iguanodon atherfieldensis* sp. nov., from the Wealden shales of Atherfield (Isle of Wight). *Quarterly Journal of the Geological Society of London*, 81, 1–61.
- LULL, R. S. and WRIGHT, N. E. (1942). Hadrosaurian dinosaurs of North America. *Special Paper of the Geological Society of America*, 40, 1–242.
- MANTELL, G. (1825). Notice on the *Iguanodon*, a newly discovered fossil reptile, from the sandstone of the Tilgate Forest, in Sussex. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 115, 179-186.
- MANTELL, G. (1833). Memoir on the *Hylaeosaurus*, a newly discovered fossil reptile from the strata of Tilgate Forest. *Geology of the South East of England*. London.

- MARTÍN-CLOSAS, C. y ALONSO MILLÁN, A. (1998). Estratigrafía y Bioestratigrafía (Charophyta) del Cretácico inferior en el sector occidental de la Cuenca de Cameros (Cordillera Ibérica). *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 11 (3-4), 253-269.
- MAS, J. R., ALONSO, A. y GUIMERÁ, J. (1993). Evolución tectonosedimentaria de una cuenca extensional intraplaca: La cuenca finijurásica-eocretácica de Los Cameros (La Rioja-Soria). *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 6, 129-44.
- MCDONALD, A. T. (2012a). The status of *Dollodon* and other basal iguanodonts (Dinosauria: Ornithischia) from the Lower Cretaceous of Europe. *Cretaceous Research*, 33 (1), 1-6.
- MCDONALD, A. T. (2012b). Phylogeny of Basal Iguanodonts (Dinosauria: Ornithischia): An Update. *PLoS ONE*, 7 (5), Article e36745.
- MCDONALD, A. T., BARRETT, P. M. and CHAPMAN, S. D. (2010a). A new basal iguanodont (Dinosauria: Ornithischia) from the Wealden (Lower Cretaceous) of England. *Zootaxa* 2569, 1-43.
- MCDONALD, A. T., ESPÍLEZ, E., MAMPEL, L., KIRKLAND, J. I. and ALCALÁ, L. (2012). An unusual new basal iguanodont (Dinosauria: Ornithopoda) from the Lower Cretaceous of Teruel, Spain. *Zootaxa*, 3595, 61-76.
- MCDONALD, A.T., GATES, T. A., ZANNO, L. E. and MAKOVICKY, P. J. (2017). Anatomy, taphonomy, and phylogenetic implications of a new specimen of *Eolambia caroljonesa* (Dinosauria: Ornithopoda) from the Cedar Mountain Formation, Utah, USA. *PLoS ONE*, 12 (5), Article e0176896.
- MCDONALD, A. T., KIRKLAND, J.I., DEBLIEUX, D.D., MADSEN, S.K., CAVIN, J., MILNER, A.R.C., *et al.* (2010b). New Basal Iguanodonts from the Cedar Mountain Formation of Utah and the Evolution of Thumb-Spiked Dinosaurs. *PLoS ONE*, 5 (11), Article e14075.
- NORMAN, D. B. (1980). On the ornithischian dinosaur *Iguanodon bernissartensis* from Belgium. *Mémoires de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, 178, 1-105.
- NORMAN, D. B. (1986). On the anatomy of *Iguanodon atherfieldensis* (Ornithischia: Ornithopoda). *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*, 56, 281-372.
- NORMAN, D. B. (2004). Basal Iguanodontia. En: *The Dinosauria*. (Weishampel, D. B., Dodson, P., Osmolska, H., eds.). Berkeley: University of California, 413-437.
- NORMAN, D. B. (2010). A taxonomy of iguanodontians (Dinosauria: Ornithopoda) from the lower Wealden Group (Cretaceous: Valanginian) of southern England. *Zootaxa*, 2489, 47-66.
- NORMAN, D. B. (2012). Iguanodontian taxa (Dinosauria: Ornithischia) from the Lower Cretaceous of Britain and Belgium. En: *Bernissart dinosaurs and early Cretaceous terrestrial ecosystems*. (Godefroit, P. ed.). Indiana University Press, Bloomington & Indianapolis, 174-212.
- NORMAN, D. B. (2013). On the taxonomy and diversity of Wealden iguanodontian dinosaurs (Ornithischia: Ornithopoda). *Revue de Paléobiologie*, 32, 385-404.
- NORMAN, D. B. (2014). Iguanodonts from the Wealden of England: do they contribute to the discussion concerning hadrosaur origins? En: *Hadrosaurs*. (Evans D, Eberth D, eds.). Indiana University Press, Bloomington, 10-43.
- NORMAN, D. B. (2015). On the history, osteology, and systematic position of the Wealden (Hastings group) dinosaur *Hypselospinus fittoni* (Iguanodontia: Styracosterna), *Zoological Journal of the Linnean Society*, 173, 92-189.
- NORMAN, D. B., SUES, H-D., WITMER, L. M., CORIA, R. A. (2004). Basal Ornithopoda. En: *The Dinosauria*, 2nd edition. (Weishampel, D. B., Dodson, P., Osmólska, H., eds.). Berkeley: University of California Press, 393-412.

- PAUL, G. S. (2007). Turning the old into new: a separate genus for the gracile iguanodont from the Wealden of England. En: *Horns and Beaks*. (Carpenter, K., ed.). Indiana University Press, Bloomington and Indianapolis, 69-77.
- PAUL, G. S. (2008). A revised taxonomy of the iguanodont dinosaur genera and species. *Cretaceous Research*, 29, 192-216.
- PAUL, G. S. (2012). Notes on the rising diversity of Iguanodon taxa, and Iguanodonts named after Darwin, Huxley, and evolutionary science. En: *Actas de V Jornadas Internacionales sobre Paleontología de Dinosaurios y su Entorno*. (Hurtado, P. H. *et al.*, eds.). Colectivo Arqueológico y Paleontológico de Salas, C. A. S., Salas de Los Infantes, Burgos, 5, 123-133.
- PEREDA-SUBERBIOLA, X., TORCIDA, F., IZQUIERDO, L. A., HUERTA, P., MONTERO, D. and PÉREZ, G. (2003). First rebbachisaurid dinosaur (Sauropoda, Diplodocoidea) from the early Cretaceous of Spain: palaeobiogeographical implications. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 174, 471-479.
- PÉREZ-GARCÍA, A., MURELAGA, X., HUERTA, P. and TORCIDA FERNÁNDEZ-BALDOR, F. (2011). Turtles from the lower Cretaceous of the Cameros Basin (Iberian Range, Spain) *Cretaceous Research*, 33, 146-158.
- SALAS, R. and CASAS, A. (1993). Mesozoic extensional tectonics, stratigraphy and crustal evolution during the Alpine cycle of the eastern Iberian basin. *Tectonophysics*, 228, 33-55.
- SALAS, R., GUIMERÀ, J., MAS, R., MARTÍN-CLOSAS, C., MELÉNDEZ, A. and ALONSO, A. (2001). Evolution of the Mesozoic central Iberian Rift System and its Cainozoic inversion (Iberian chain) *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle*, Peri-Tethys Memories, 6, 145-185.
- SCHUDACK, U. and SCHUDACK, M. (2009). Ostracod biostratigraphy in the lower Cretaceous of the Iberian chain (eastern Spain) *Journal of Iberian Geology*, 35, 141-168.
- SERENO, P. C. (1986). Phylogeny of the bird-hipped dinosaurs. *National Geographic Research*, 2, 234-256.
- SERENO, P. C. (1997). The origin and evolution of dinosaurs. *Annual Reviews of Earth and Planetary Sciences*, 25, 435-489.
- TORCIDA FERNÁNDEZ-BALDOR, F. (2006). Restos directos de dinosaurios en Burgos (Sistema Ibérico): un balance provisional. En: *Actas de las III Jornadas Internacionales Sobre Paleontología de Dinosaurios y su Entorno*. (Torcida Fernández-Baldor F. y Huerta P., eds.). Salas de los Infantes: Colectivo Arqueológico y Paleontológico de Salas, 105-128.
- TORCIDA FERNÁNDEZ-BALDOR, F., CANUDO, J. I., HUERTA, P., MONTERO, D., SUBERBIOLA, X. P. and SALGADO, L. (2011). *Demandasaurus darwini*, a new rebbachisaurid sauropod from the Early Cretaceous of the Iberian Peninsula. *Acta Palaeontologica Polonica*, 56, 535-552.
- TORCIDA FERNÁNDEZ-BALDOR, F., CANUDO, J. I., HUERTA, P., MORENO-AZANZA, M. and MONTERO, D. (2017). *Europatitan eastwoodi*, a new sauropod from the lower Cretaceous of Iberia in the initial radiation of somphospondylans in Laurasia. *PeerJ*, 5, Article e3409.
- TORCIDA FERNÁNDEZ-BALDOR, F., CONTRERAS-IZQUIERDO, R., HUERTA, P., MONTERO HUERTA, D., PÉREZ-MARTÍNEZ, G. y URIÉN MONTERO, V. (2008). Un dinosaurio ornitópodo de gran talla en el tránsito Jurásico-Cretácico de Burgos (España) *Studia Geologica Salmanticensia*, 8, 85-94.
- TORCIDA FERNÁNDEZ-BALDOR, F., DÍAZ-MARTÍNEZ, I., CONTRERAS, R., HUERTA, P., MONTERO, D. and URIÉN, V. (2015). Unusual sauropod tracks in the Jurassic-Cretaceous transition. Cameros Basin (Burgos, Spain) *Journal of Iberian Geology*, 41, 141-154.
- TORCIDA FERNÁNDEZ-BALDOR, F., RUIZ-OMEÑACA, J. I., IZQUIERDO MONTERO, L., MONTERO HUERTA, D., HUERTA HURTADO, P. y URIÉN MONTERO, V. (2005). Dientes de un enigmático dinosaurio ornitópodo en el Cretácico Inferior de Burgos (España). *Revista Española de Paleontología*, 10, 73-81.

- VERDÚ, F. J., ROYO-TORRES, R., COBOS, A. and 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.
- WEISHAMPEL, D. B., JIANU, C. M., CSIKI, Z. and NORMAN, D. B. (2003). Osteology and phylogeny of *Zalmoxes* (n.g.), an unusual euornithopod dinosaur from the latest Cretaceous of Romania. *Journal of Systematic Palaeontology*, 1, 65-123.
- WU, W. and GODEFROIT, P. (2012). Anatomy and relationships of *Bolong yixianensis*, an Early Cretaceous iguanodontoid Dinosaur from Western Liaoning, China. En: *Bernissart Dinosaurs and Early Cretaceous Terrestrial Ecosystems*. (Godefroit, P. ed.). Indiana University Press, Bloomington, pp. 293-333.