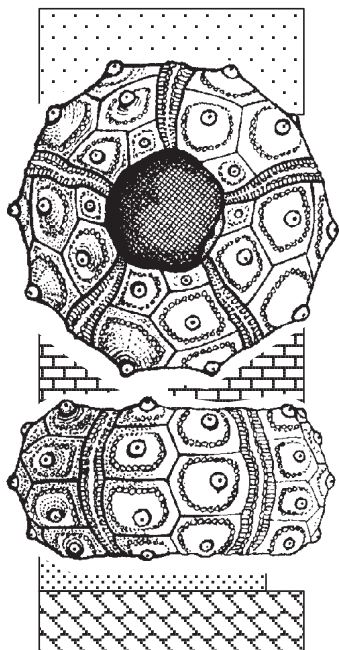




Cidaris

Revista Ilicitana de Paleontología y Mineralogía

Referencia a este artículo:

Díaz-Martínez, I., García-Ortiz de Landaluce, E., Pérez-Lorente, F., Casas, A. y Jiménez-Vela, A. Virgen del Campo, La Senoba y Barranco de Valdecevilla: tras las huellas de los dinosaurios de Enciso. En: Moreno-Azanza, M., Díaz-Martínez, I., Gasca, J.M., Melero-Rubio, M., Rabal-Garcés, R. y Sauqué, V. (coords). *Cidaris*, **número 30**, VIII Encuentro de Jóvenes Investigadores en Paleontología, volumen de actas, 339-347.

Núm. 30
2010

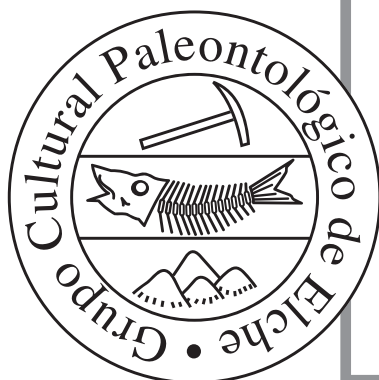


VIII EJIP



ENCISO - LA RIOJA

VIII Encuentro de Jóvenes Investigadores en Paleontología
VOLUMEN DE ACTAS



GRUPO CULTURAL PALEONTOLÓGICO DE ELCHE

VIRGEN DEL CAMPO, LA SENOBA Y BARRANCO DE VALDECEVILLO: TRAS LAS HUELLAS DE LOS DINOSAURIOS DE ENCISO

VIRGEN DEL CAMPO, LA SENOBA AND BARRANCO DE VALDECEVILLO: AFTER THE FOOTPRINTS OF THE DINOSAURS FROM ENCISO

Ignacio Díaz-Martínez^{1,2,3}, Esperanza García-Ortiz de Landaluce⁴, Félix Pérez-Lorente^{1,2}, Antonio Casas⁵ y Alberto Jiménez-Vela⁶

¹Fundación Patrimonio Paleontológico de La Rioja. Portillo, 3. 26586, Enciso
(La Rioja). inaportu@hotmail.com; felix.perez@unirioja.es

²Edificio C.T.U. de la Universidad de La Rioja. Madre de Dios, 51. 26006, Logroño.

³Grupo Aragosaurus, Universidad de Zaragoza, Departamento de Ciencias de la
Tierra, Área de Paleontología, Pedro Cerbuna 12, 50009 Zaragoza.

⁴Universidad de León. Área de Paleontología. Departamento de Geografía y Geología. Facultad de
Filosofía y Letras. Campus de Vegazana s/n. 24071 León. cloessense@hotmail.com

⁵Área de Geodinámica Interna, Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad
de Zaragoza, Pedro Cerbuna 12, 50009 Zaragoza. acasas@unizar.es

⁶C/ Trinidad nº 15 – 2º A, 26005 Logroño (La Rioja).

1. INTRODUCCIÓN

El estudio de las huellas de dinosaurio en La Rioja comenzó a principio de los años 70 (Casanovas y Santafé, 1971, 1974), a los que han seguido otros equipos y grupos. Casi 40 años después La Rioja tiene más de 100 yacimientos estudiados con aproximadamente 10.000 huellas inventariadas. Estas icnitas junto a las de Soria y Burgos, hacen de la cuenca de Cameros un lugar de referencia para paleoicnólogos de todo el mundo.

El pueblo de Enciso alberga 18 yacimientos estudiados con icnitas: La Gilera, Corral de Valdefuentes, Navalsaz, Barranco de Valdeño, Barranco de Valdecevilla, Valdecevilla Este, La Virgen del Campo, El Barranco de la Sierra del Palo, Barranco de Valdegutierrez, Totico, Del Rio, La Cuesta de Andorra, El Villar-Poyales, La Senoba, Las Losas, Corral de Valdefuentes, el Barranco de Valdeño y el Barranco de Necedillo. El conjunto de los yacimientos y el Centro Paleontológico son un gran reclamo para cualquiera que quiera conocer algo más sobre las huellas de dinosaurio bien sea desde un punto de vista científico o como atractivo turístico.

En esta excursión se van a visitar los yacimientos de la Virgen del Campo, La Senoba y del Barranco de Valdecevilla situados todos ellos en estratos del Grupo Enciso (Pérez-Lorente, 2003). En estos yacimientos se contabilizan alrededor de 800 icnitas de los tres icnogrupos principales presentes en los afloramientos riojanos: icnitas terópodos, ornitópodos y saurópodos.

2. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

Enciso es un pueblo pequeño de la La Rioja-Baja situado en la subcomarca del Alto Valle del Cidacos. Se encuentra a 72 km de Logroño muy cerca del límite provincial de Soria (Fig. 1). Agrupa en su término municipal a las aldeas de Garranzo, La Escurquilla, Navalsaz, El Villar de Enciso, Las Ruedas de Enciso, Valdevigas y Poyales.

Se sitúa botánicamente dentro de la Región Mediterránea en una zona limítrofe entre las provincias florísticas Carpeto-Ibérico-Leonesa y Aragonesa. Las inmediaciones de los yacimientos del itinerario se encuentran altamente influenciada por la acción humana. Siglos de pastoreo con ganado ovino y, posteriormente, la introducción del ganado vacuno junto con la extensión de los cultivos cerealistas han modificado notablemente el entorno florístico y, con ello, la fauna asociada. De este modo se ha conformado un mosaico de zonas muy degradadas con la intercalación de algunas manchas de la vegetación que sería propia de la zona, una vegetación típicamente mediterránea.

3. SITUACIÓN GEOLÓGICA

El macizo de Cameros-Demanda (resultante de la inversión de la cuenca mesozoica de Cameros) forma el sector noroccidental de la Cordillera Ibérica. Se sitúa unos 200 km al Sur del límite mesozoico de la Placa Ibérica y a 30 km escasos del margen sur-pirenaico actual. La Sierra de Cameros está formada fundamentalmente por

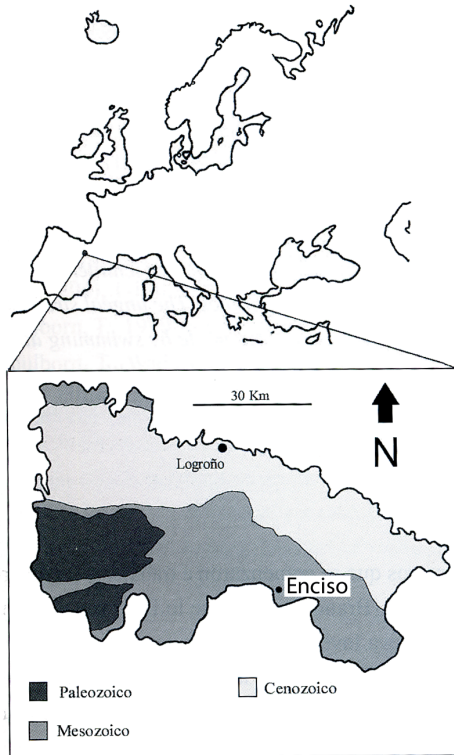


Figura 1. Localización geográfica del municipio de Enciso. Modificado de Ezquerro y Pérez-Lorente (2003).

rocas mesozoicas, y flanqueada por dos macizos en los que afloran rocas paleozoicas: la Demanda, al Oeste, y el Moncayo, al Este, y por dos cuencas molásicas terciarias: el Ebro, hacia el Norte, y Almazán, hacia el Sur. De acuerdo con sus características sedimentarias y estructurales, se suele dividir la Sierra de Cameros en dos sectores (Tischer, 1966, Salomon, 1980, Guiraud, 1983, Clemente y Pérez-Arlucea, 1993, Mas *et al.*, 1994, 2004): 1) el sector occidental, donde la potencia de sedimentos mesozoicos supera los 2000 m, cuya estructura la definen pliegues y cabalgamientos de dirección WNW-ESE, con vergencia Sur y 2) el sector oriental, donde las unidades mesozoicas alcanzan los 9000 m de espesor, y forman grandes pliegues de orientación E-W a NW-SE (Fig. 2). En este sector oriental aparece un metamorfismo térmico de grado bajo a muy bajo y edad cretácica (Guiraud, 1983) y esquistosidad ligada a una etapa de acortamiento temprana, anterior al pico térmico del metamorfismo (Casas y Gil, 1998). La etapa mesozoica pre-rift es muy parecida a la del resto de la Cordillera Ibérica, con un Triásico marino y continental y un Jurásico marino constituido fundamentalmente por carbonatos de plataforma (Aurell *et al.*, 2002). El Jurásico Superior-Cretácico Inferior fue la etapa de subsidencia-sedimentación más importante en el sector oriental de la Cuenca de Cameros. La cuenca mesozoica de Cameros presenta una geometría sinclinal, con poten-

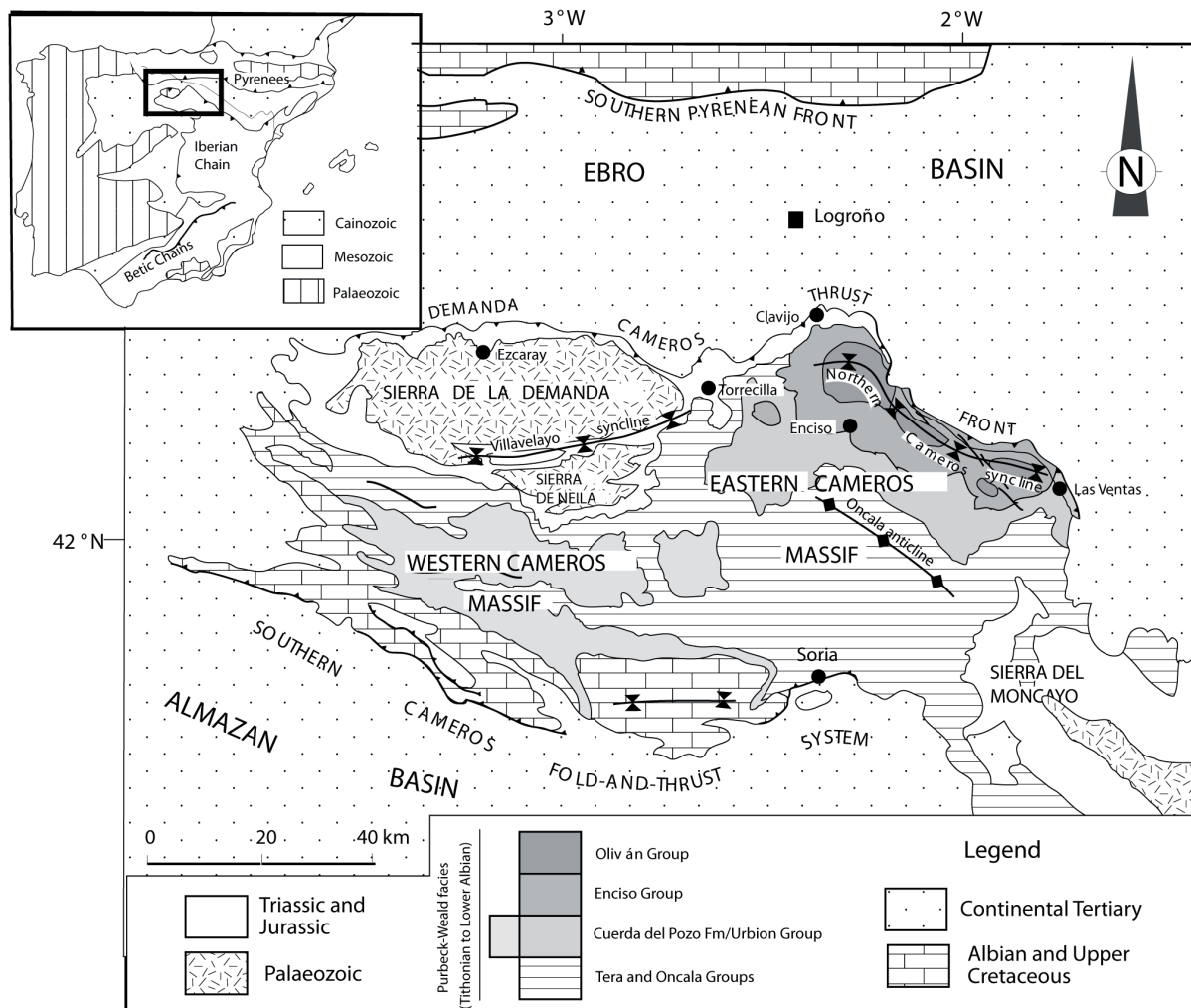


Figura 2. Situación geológica general del macizo de Cameros

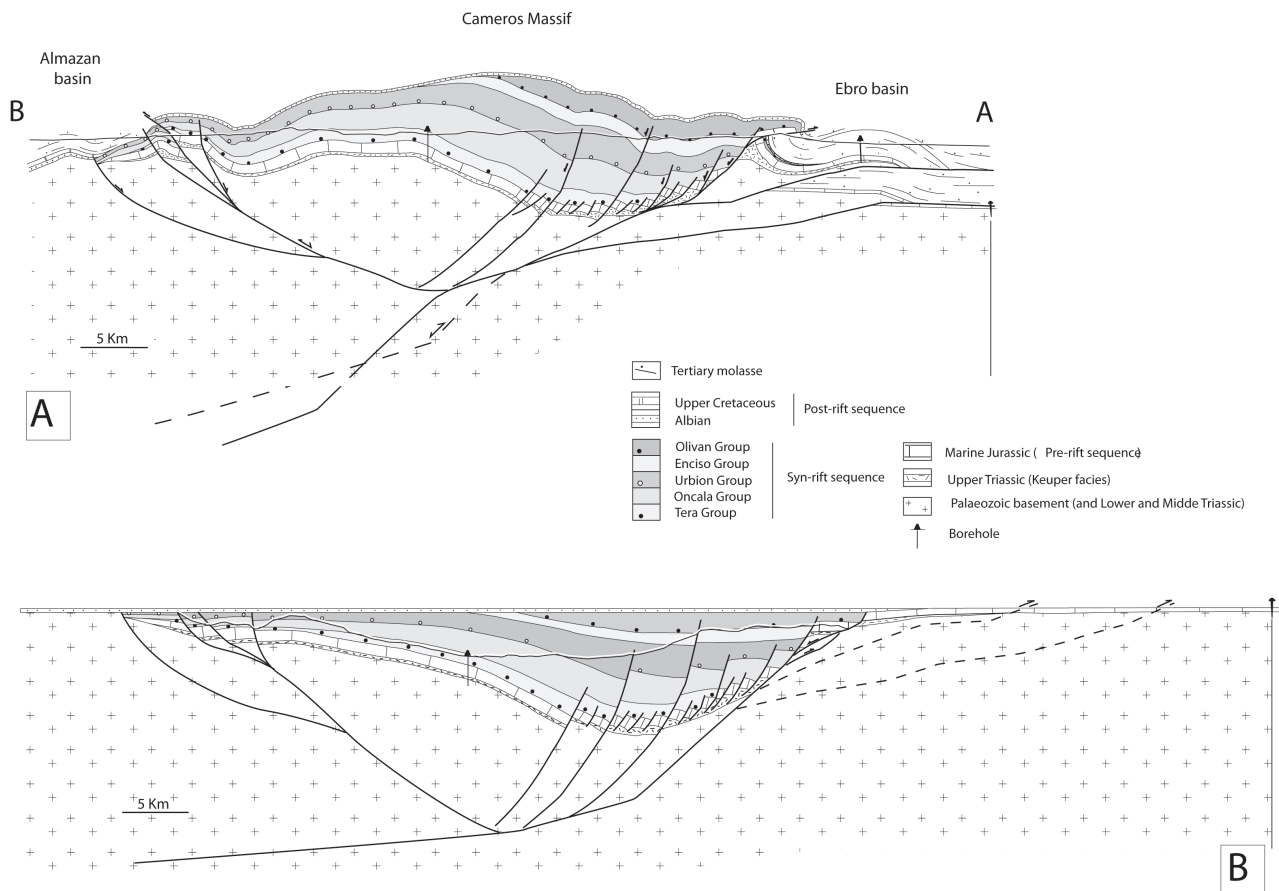


Figura 3. Estructura actual y reconstrucción al final de la etapa extensional de la cuenca de Cameros

cias máximas en las zonas centrales que disminuyen progresivamente hacia el Norte y el Sur (Casas *et al.*, 2009). El relleno sedimentario de la cuenca, en su mayor parte continental, alcanza un espesor acumulado de unos 9000 m. Tischer (1966) lo dividió para su estudio en 5 unidades litoestratigráficas (Fig. 3), los Grupos de Tera (microconglomerados, areniscas y limolitas), Oncala (limolitas, calizas en lajas y margas lacustres, con algunas intercalaciones de origen fluvial), Urbión (microconglomerados, areniscas y lutitas fluviales), Enciso (limolitas y calizas negras lacustres) y Oliván (areniscas y limolitas fluviales rojas y verdosas). Aunque todas las unidades presentan un marcado carácter continental, en los grupos carbonatados de Oncala y Enciso están representados esporádicos episodios de influencia marina (Schudack y Schudack, 1989; Gómez-Fernandez, 1992; Mas *et al.*, 1994, 2004). La sedimentación post-rift está constituida por las Fms. Escucha-Utrillas y la serie carbonatada del Cretácico Superior. La estructura terciaria de la Sierra de Cameros es resultado de la inversión completa de la serie mesozoica, con un cabalgamiento hacia el Norte cuyo desplazamiento mínimo es de 24 km (Muñoz-Jiménez y Casas-Sainz, 1997). La geometría general es de una rampa suave en el bloque inferior, con buzamiento de unos 12°, y un rellano continuo de bloque superior, situado en los niveles plásticos del Triásico Superior. Esta geometría cambia hacia el sector central del macizo, donde aparece un rellano en los dos bloques, y también en el sector oriental, donde la ram-

pa de bloque inferior presenta una pendiente algo mayor, de unos 30° (Casas y Simón, 1993). A pesar del desplazamiento sufrido, la calidad de los afloramientos permite la reconstrucción de la cuenca mesozoica.

4. EL CENTRO PALEONTOLÓGICO

El 4 de junio de 1997 el pueblo de Enciso y el Gobierno de La Rioja, junto a la Fundación Caja Rioja, que financió el primer contenido de la primera exposición, decidieron crear este Centro en el local de una vieja fábrica de zapatos. Además es la sede central de la Fundación Patrimonio Paleontológico de La Rioja, que se formó ese mismo año. Desde el Centro también se informa a los visitantes sobre la ubicación y contenido de los yacimientos, y sobre las infraestructuras turísticas que se han desarrollado en la zona.

El edificio se sitúa cerca de la plaza de Enciso y tiene 3 plantas. En la primera se encuentra la ludoteca con juegos relacionados con las huellas de dinosaurio, y el salón de conferencias y audiovisuales con capacidad para más de 50 personas. El segundo piso incluye la exposición paleontológica permanente del Centro. Renovada hace 3 años, introduce al visitante en cuestiones básicas sobre los dinosaurios mediante videos y maquetas, además de profundizar sobre la formación y estudio de las icnitas que tan abundantes son en los alrededores. En la tercera planta

se encuentran las salas de investigación y una biblioteca temática sobre paleoicnología de dinosaurios. Desde allí se dirigen las principales líneas de trabajo que se realizan en los yacimientos riojanos: estudio de las huellas de dinosaurio de La Rioja, y prueba y aplicación de los métodos de conservación y protección de los afloramientos con icnitas.

5. GENERALIDADES SOBRE LAS HUELLAS DE DINOSAURIO

Una huella de dinosaurio no es únicamente la impresión de un autópodo en el substrato. En ella se agrupan varios procesos que hacen que la huella sea en mayor o menor medida una réplica de la superficie plantar del dinosaurio. Lo habitual es que las huellas de una misma rastrillada no sean iguales (Demathieu y Demathieu, 2002). Estas variaciones en la forma se deben a que en la formación de las icnitas también intervienen factores ajenos al dinosaurio. Una huella de dinosaurio depende principalmente del tipo de dinosaurio y de su comportamiento (causas intrínsecas); y del comportamiento del barro, interferencia de pistas, de los procesos sedimentarios y de preservación de la roca (causas extrínsecas) (Demathieu y Demathieu, 2002).

Otro punto que hay que tener en cuenta en la variabilidad de las icnitas está entre la relación entre el nivel estratigráfico en el que se observan respecto al nivel estratigráfico sobre el que pisó el dinosaurio. Cuando el dinosaurio imprime la huella, no sólo modifica la parte más superficial del substrato, sino que puede ser capaz de deformar capas inferiores (Demathieu y Demathieu, 2002). Lo cierto es que gran parte de las huellas fósiles no son las que se imprimieron en la superficie de la interfase sedimento-aire o sedimento-agua, sino que son la marca de la deformación producida por el dinosaurio en capas subyacentes (Leonardi, 1997).

En La Rioja hasta el momento únicamente se han identificado huellas de dinosaurio terópodos, ornitópodos y saurópodos. Sus características principales (cf. Pérez-Lorente, 2001) son:

- Las huellas terópodos se caracterizan principalmente por ser mesaxónicas (el dedo central es el eje principal de la huella) y tridáctilas (o tetradáctila si se marca el dedo I). La terminación proximal es asimétrica con una escotadura (entrante) en la parte proximal de dedo II. Los dedos son largos y estrechos, con terminación acuminada (uñas afiladas) y presentan varias almohadillas por dedo. Su relación longitud/anchura es superior a la unidad. El dedo III es el principal y más largo.

- Las huellas ornitópodos son también mesaxónicas, tridáctilas (o tetradáctilas) y generalmente son más anchas que largas. Los dedos son pequeños y gruesos, y con terminación en forma de pezuña. Tienen una almohadilla por cada dedo y otra en el talón con forma de redondeada a romboidal. En algunos yacimientos riojanos también hay huellas de manos.

- Las huellas saurópodos están compuestas por marcas de pies y manos. Las de los pies tienen forma ovalada o subtriangular. Si se marcan las uñas, sus impresiones se colocan hacia la parte externa de la pisada. Las marcas de las manos son más pequeñas que las de los pies. Su forma va desde un simple hueco oval hasta una impronta semilunar y en algunas icnitas queda señalada la uña del dedo I.

6. VIRGEN DEL CAMPO

Es uno de los yacimientos que más información ha dado sobre las condiciones ambientales así como de la formación y forma de las huellas. Tiene más de 500 huellas distribuidas en unos 60 rastros y marcas aisladas (Pérez-Lorente *et al.*, 2001). La mayoría de ellas son terópodos, pero también hay ornitópodos y hasta de cocodrilo. En el afloramiento se encuentran buenos ejemplos de huellas reales, calcos y rellenos. El yacimiento se puede dividir en dos sectores: Este y Oeste

6.1. SECTOR ESTE (Fig. 4)

Es el sector con mayor número de huellas de dinosaurio de los dos. Son abundantes las huellas terópodos con marcas de las almohadillas y uñas. La mayor de todas es de 60 cm, lo que implicaría un dinosaurio de casi 2,5 m de altura hasta el acetábulo según la fórmula morfométrica de Thulborn (1990). El rastro más largo del afloramiento tiene 20 huellas. Es un buen ejemplo para observar la variabilidad de la forma de las icnitas dentro de un mismo rastro. También hay un rastro terópodo en el que se observa cómo aumenta la distancia entre sus pisadas, y junto a ellas otras de herbívoro dispuestas de forma aleatoria. Este hecho indica que el icnopoyeta acelera su marcha, como se representa en el yacimiento (se pueden ver dos réplicas de dinosaurios, uno herbívoro y el otro carnívoro), pudo ser para atacar a una posible presa.

En el resto del afloramiento hay además otras huellas reales, calcos y rellenos. También hay trazas de invertebrados, uñadas de dinosaurio, *ripples*, costras ferruginosas y estructuras de deslizamiento de barro.

6.2. SECTOR OESTE (Fig. 5)

La superficie con huellas es el techo de un estrato con *ripples* anteriores a las icnitas. En una parte hay dos bandas estrechas, largas y lisas en las que los *ripples* han sido borrados, a cuyos costados hay estrías con formas sinusoides que rompen los *ripples*. Este conjunto de marcas son interpretadas como las de dos pistas de seminatación de cocodrilos (Ezquerro y Pérez-Lorente, 2003).

En la parte superior del afloramiento hay marcas de uñadas que forman un rastro. Teniendo en cuenta su tamaño, disposición y el número de dedos se dedujo que pertenecía a un dinosaurio terópodo nadando (Ezquerro *et al.*, 2007).

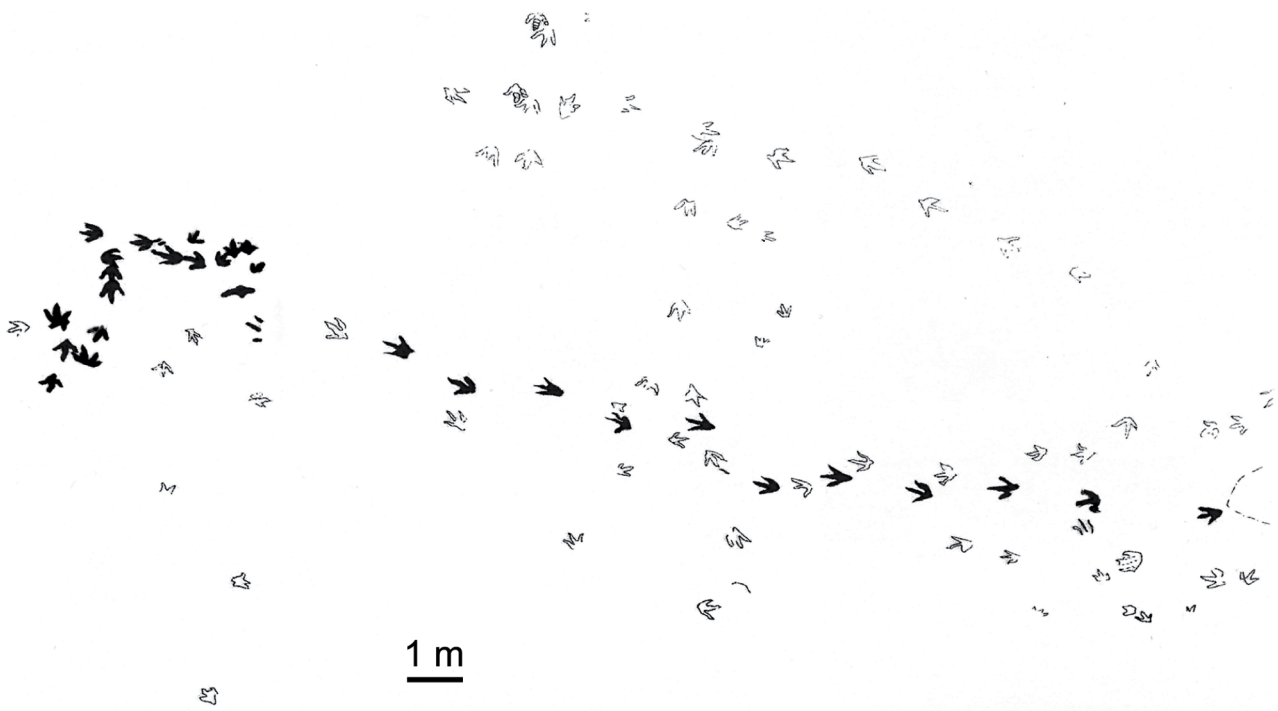


Figura 4. Esquema de una zona del sector Este del yacimiento de La Virgen del Campo. Las huellas resaltadas en negro son las que han sido interpretadas como una posible escena de caza. Modificado de Pérez-Lorente *et al.* (2001).

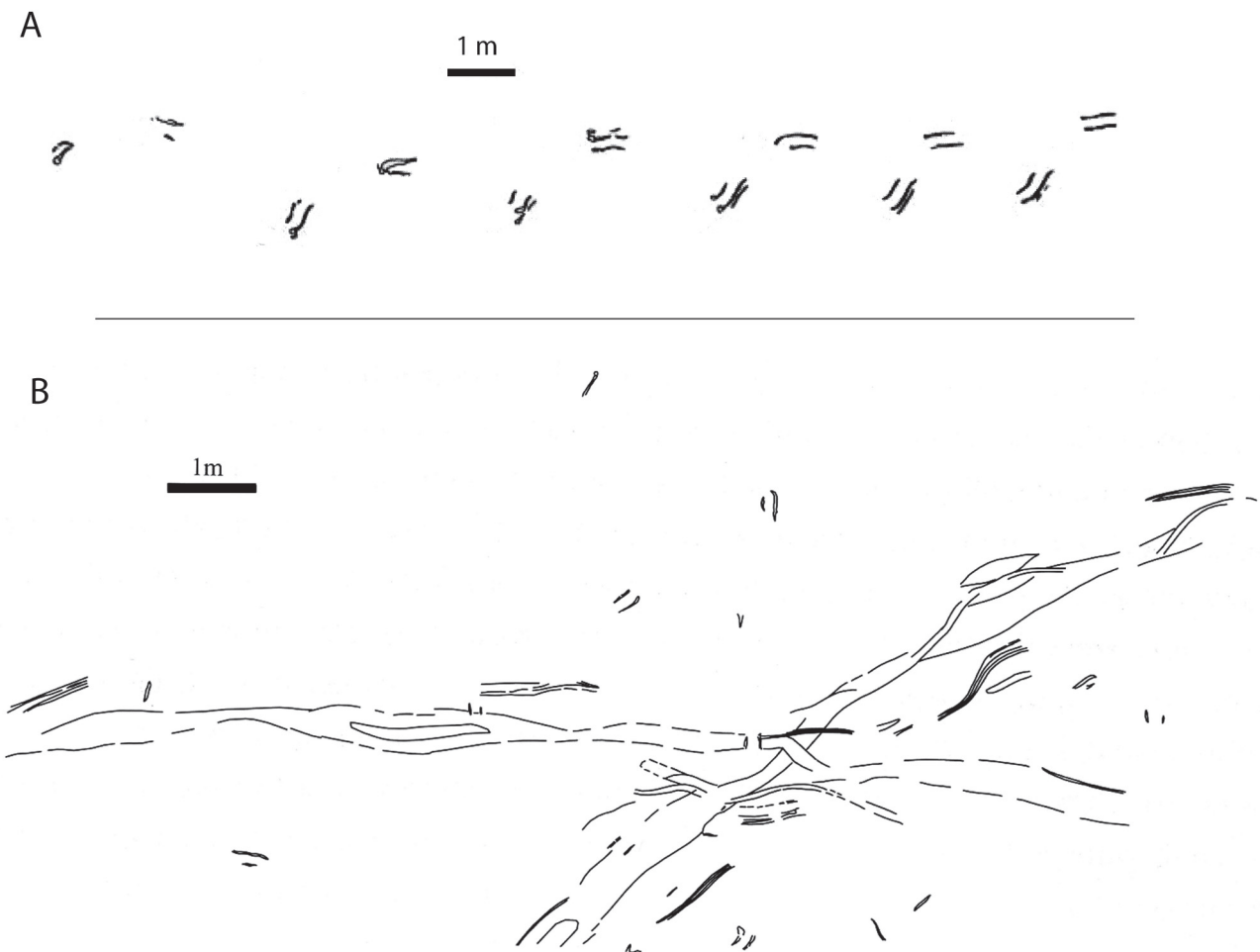


Figura 5. Principales rastrilladas del sector Oeste de La Virgen del Campo. A. Rastro de un terópodo nadando. B. Rastrilladas de dos cocodrilos en semiflotación. Redibujado de Ezquerro y Pérez-Lorente (2003) y Ezquerro *et al.* (2007).

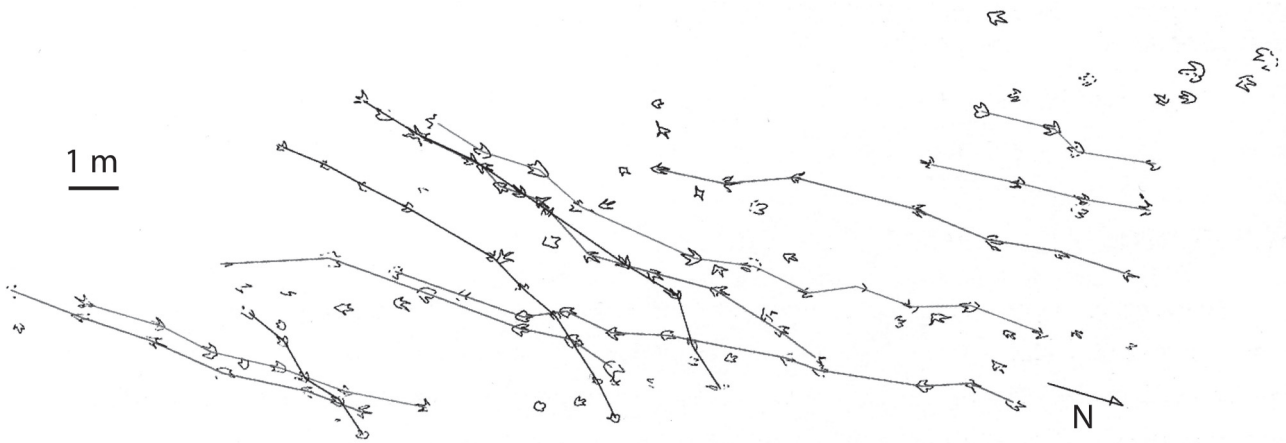


Figura 6. Reproducción de las icnitas del yacimiento de La Senoba. Modificado de Pérez-Lorente *et al.* (2001).

7. LA SENOBA (Fig. 6)

El afloramiento tiene aproximadamente 130 huellas en unos 190 m². A primera vista parece que la posición de las huellas es caótica, pero al representarlas en el plano se organizan casi todas en 12 rastros con la misma dirección (Pérez-Lorente *et al.*, 2001). 7 de las pistas se dirigen hacia el Norte y las otras 5 en sentido contrario. Es probable que esta disposición sea resultado de la acción de un grupo de dinosaurios de comportamiento gregario, o

una zona de paso obligado (García-Ortiz de Landaluce y Díaz-Martínez, 2008).

La mayoría de las icnitas son terópodos con dedos muy estrechos. La delgadez de las marcas de los dedos no corresponde con la anchura que tenían los dedos de los icnopoyetas. La forma está condicionada por el estado del barro. Al sacar el pie del barro, si está blando cae y rellena parte del hueco que habían dejado los dedos (Pérez-Lorente *et al.*, 2001).

En general los dinosaurios dejan huellas digitígradas (únicamente impresiones de los dedos). En ocasiones marcan parte del metatarso, como ocurre en varias de las huellas de este yacimiento, denominándose icnitas semiplantígradas.

8. BARRANCO DE VALDECEVILLO

La primera cita sobre este yacimiento es de Casanovas y Santafé, (1974). Posteriormente son varios los icnólogos que lo han estudiado (Brancas *et al.*, 1979; Viera y Torres, 1979; Casanovas *et al.*, 1989).

El afloramiento que es largo y estrecho mide aproximadamente 1300 m². Se han inventariado 168 icnitas de dinosaurio de tres icnogrupos diferentes (terópodos, ornitópodos y saurópodos). El yacimiento se puede dividir en dos sectores principales (inferior y superior).

8.1. SECTOR INFERIOR (Fig. 7)

En él se destaca una rastrillada de 4 icnitas terópodos grandes (55 cm de longitud media). Las huellas son tridáctilas, mesaxónicas, con dedos largos y de terminación acuminada. La parte distal de los dedos es bastante más estrecha que la parte proximal. Esta forma está condicionada por las características físicas del barro, ya que al sacar el pie el dinosaurio cae en el interior del hueco dejado por los dedos (Pérez-Lorente *et al.*, 2001). Otra característica peculiar de estas icnitas es la estrechez del rastro. Las huellas se disponen casi una delante de otra y orientadas hacia dentro, mostrando un andar varo. Se estima que el dinosaurio tendría una altura de unos 2

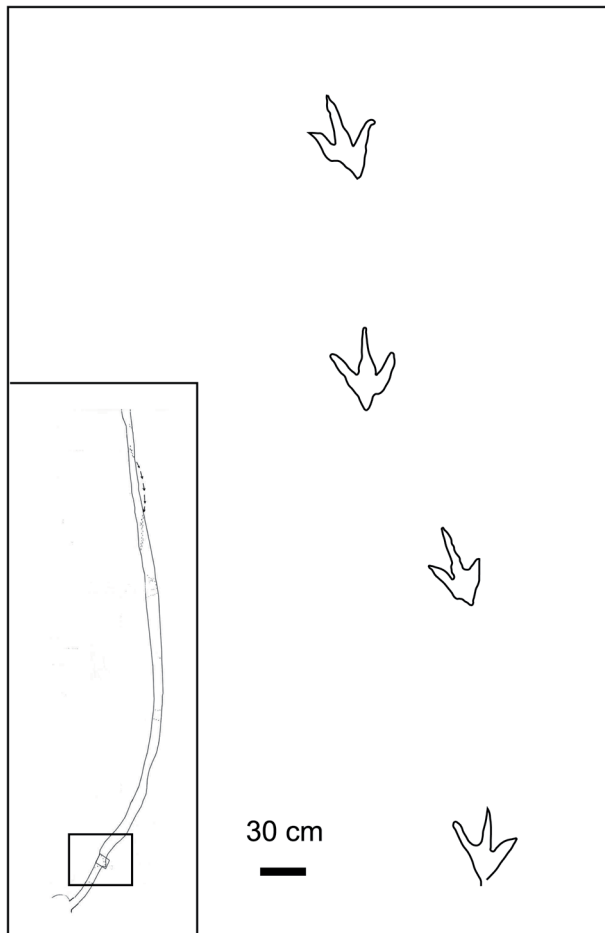


Figura 7. Esquema del rastro terópodo situado en la parte inferior del Barranco de Valdecevilla. A la izquierda mapa general del yacimiento. Redibujado de Casanovas *et al.* (1989).

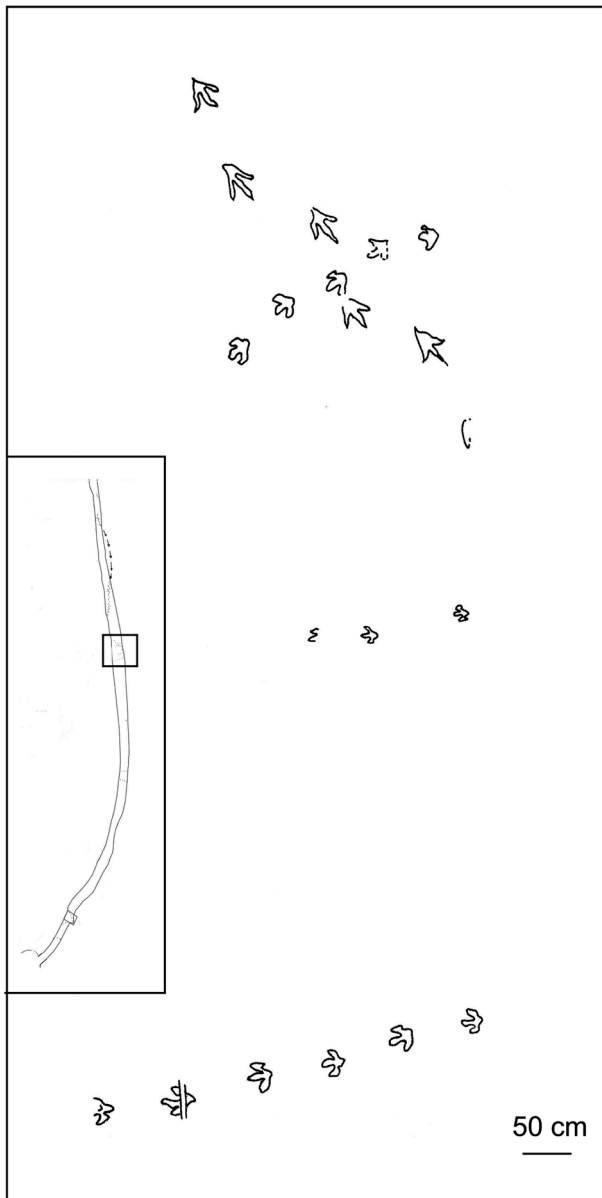


Figura 8. Representación de un rastro terópodo y de las rastrilladas ornitópodos interpretadas como un grupo familiar. A la izquierda mapa general del yacimiento. Redibujado de Pérez-Lorente *et al.* (2001).

m hasta el acetábulo según la fórmula morfométrica de Thulborn (1990).

8.2. SECTOR SUPERIOR

En la parte de este yacimiento que se muestra en la excursión hay cinco rastrilladas. Tres de ellas son paralelas y pertenecen a dinosaurios ornitópodos (Fig. 8). Estas huellas son tridáctilas, mesaxónicas y con dedos anchos. Tienen una almohadilla por dedo y otra formando el talón. Las huellas de los rastros exteriores son de huellas mayores que las del rastro central. Podrían representar huellas de un grupo parental (Casanovas *et al.*, 1989; García-Ortiz de Landaluce y Díaz-Martínez, 2008). Junto a uno de estos rastros hay otro con icnitas tridáctilas con dedos largos y acuminados, características generales de los dinosaurios terópodos. La coexistencia de huellas ornitópodos y terópodos en un mismo yacimiento no implica que ambos

dinosaurios pasaran al mismo tiempo (Pérez-Lorente *et al.*, 2001).

Algo más arriba hay una rastrillada saurópoda discontinua de 49 huellas que es la primera saurópoda descrita en La Rioja (Fig. 9). (Pérez-Lorente *et al.*, 2001). Se disponen en pares pie-mano. La forma de la huella del pie es ovalada y más grande que la de la mano. Casanovas *et al.* (1989) estudiaron 24 marcas de mano (27 cm de longitud media) y 25 de pie (43 cm de longitud media). La rastrillada desaparece aproximadamente hacia la mitad del rastro bajo una ladera, saliendo de nuevo unos metros más

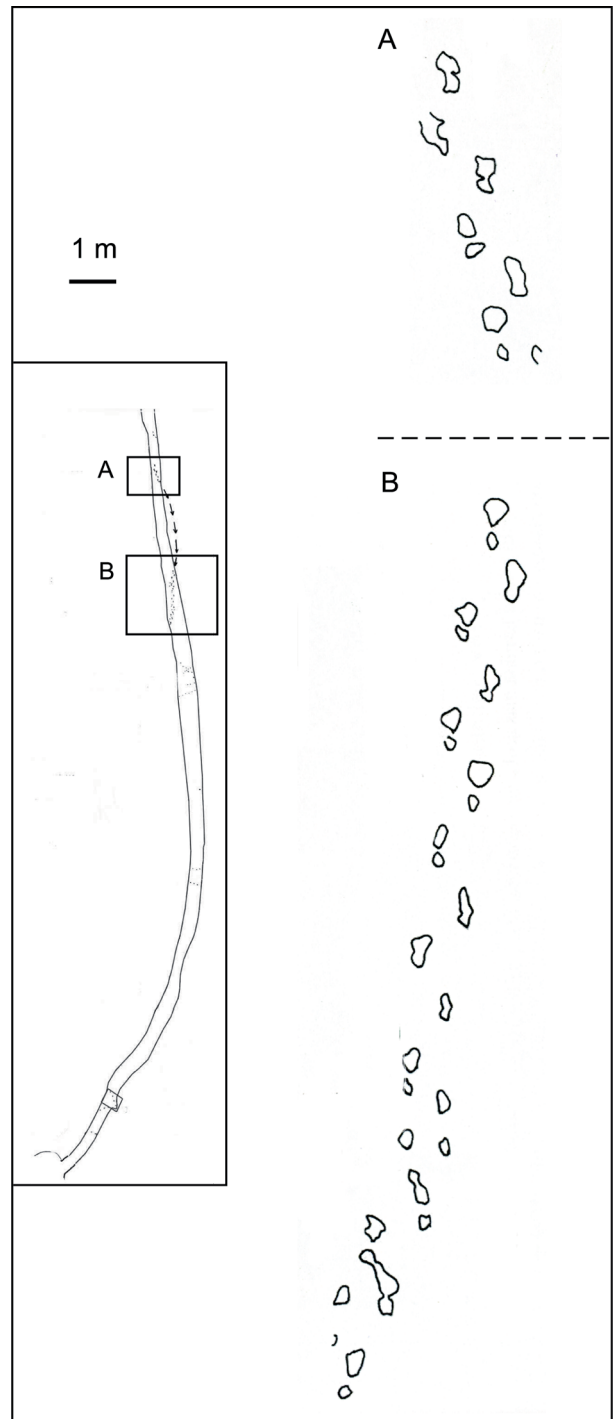


Figura 9. Rastrillada de saurópodo. A. Parte inicial del rastro. B. Parte final del rastro. A la izquierda mapa general del yacimiento. Redibujado de Pérez-Lorente *et al.* (2001).

adelante. Se puede considerar que fueran 2 rastros diferentes, pero la forma y disposición de las pisadas sugiere que corresponde a la continuación de la pista del mismo animal (Pérez-Lorente *et al.*, 2001). Se ha calculado que la distancia glenoacetabular del icnopoyeta es de 2,40 m aproximadamente, y la altura hasta el acetábulo de casi 2 m según la fórmula de Alexander (1976).

9. REHABILITACIÓN

Durante los 15 días que duran los campos de trabajo y cursos universitarios que se realizan en varias localidades de La Rioja, los participantes ayudan en la rehabilitación y mantenimiento de los yacimientos icnológicos. Para ello aprenden a utilizar productos como morteros, resinas y siliconas, así como los procedimientos para recomponer, rellenar y sellar los desperfectos que el tiempo, las actividades antrópicas y las inclemencias meteorológicas han producido en los yacimientos (Caro *et al.*, 2006). Se actúa basándose en las pautas recomendadas por Caro *et al.* (2003):

- Limpieza de grietas: extracción de las raíces, tierra y material suelto.

- Relleno de las fisuras con resina inyectada con una jeringuilla.

- Sellado de las fisuras con el mortero de restauración aplicado con una espátula.

- Pegado de fragmentos, utilizando resina y mortero o lechada según el caso.

Un buen ejemplo de estas actividades se puede ver en la Virgen del Campo, donde se trabaja todos los veranos desde hace unos 20 años.

10. AGRADECIMIENTOS

IDM agradece a la Fundación Patrimonio Paleontológico la beca Maderas Garnica gracias a la cual desarrolla su investigación en el campo de la Paleoicnología en La Rioja. EGO quiere agradecer a la Universidad de León la beca ULE gracias a la cual lleva a cabo su investigación conducente al título de Doctora.

IDM, EGO y FPL agradecen a la Fundación Patrimonio Paleontológico la beca predoctoral gracias a la cual desarrolla su investigación en La Rioja y al Gobierno de La Rioja el Proyecto Fomenta (2008/02).

11. BIBLIOGRAFÍA

Alexander, R.M. (1976): Estimates of speeds of dinosaurs. *Nature*, 261, 129-130.

Aurell, M., Meléndez, G., Olóriz, F., Bádenas, B., Caracul, J.E., Martínez, J.C. Goy, A., Linares, A., Quesada, S., Robles, S., Rodríguez-Tovar, F.J., Rosales, I., Sandoval, J., Suárez de Centi, C., Tavera, J.M., y Valenzuela, M. (2002): "Jurassic". En: *The Geology of Spain* (W. Gibbons y Moreno, eds.), Londres, The Geological Society, 213-254.

Branca, R., Martínez, J. y Blaschke, J. (1979): *Huellas de dinosaurio de Enciso*. Ed. Gonzalo de Berceo, Diputación de Logroño, 96 pp.

Caro Calatayud, S., Pavia Santamaría, S. y Pérez-Lorente, F. (2003): Intervenciones en la conservación de las huellas de dinosaurio de La Rioja (España). En: *Dinosaurios y otros reptiles mesozoicos de España* (F. Pérez-Lorente, ed.). Instituto de Estudios Riojanos, Logroño, 26-29 Noviembre 2002, 26, 225-238.

Caro Calatayud, S., Pavia-Santamaría, S. y Requena-Loza, L.E. (2006): Alteración de la roca con huellas de dinosaurio y su evaluación de los productos para su conservación y preservación. En: *Actas Simposio Internacional Huellas que perduran. Icnitas de Dinosaurios: patrimonio y recurso*. Ed. Fundación del Patrimonio Histórico de Castilla y León, 219-242.

Casanovas Cladellas, M.L. y Santafé Llopis, J.V. (1971): Icnitas de reptiles mesozoicos en la provincia de Logroño. *Acta Geológica Hispánica*, 5, 139-142.

Casanovas Cladellas, M.L. y Santafé Llopis, J.V. (1974): Dos nuevos yacimientos de icnitas de Dinosaurios. *Acta Geológica Hispánica*, 9, 88-91.

Casanovas-Cladellas, M.L., Fernández-Ortega, A., Pérez-Lorente, F. y Santafé Llopis, J.V. (1989): Huellas de dinosaurio de La Rioja. Yacimientos de Valdecevilla, La Senoba y de la Virgen del Campo. Instituto de Estudios Riojanos. *Ciencias de la Tierra*, 12, 1-190.

Casas-Sainz, A.M. y Gil-Imaz, A. (1998): Extensional subsidence, contractional folding and thrust inversion of the Eastern Cameros Massif, northern Spain. *Geologische Rundschau*, 86, 802-818.

Casas-Sainz, A.M. y Simón-Gómez, J.L. (1993): Stress field and thrust kinematics: A model for the tectonic inversion of the Cameros Massif (Spain). *Journal of Structural Geology*, 14, 5, 521-530.

Casas, A.M., Villalain, J.J., Soto, R., Gil-Imaz, A., del Río, P. y Fernández, G. (2009): Multidisciplinary approach to an extensional syncline model for the Mesozoic Cameros Basin (N Spain). *Tectonophysics*, 470, 3-20.

Clemente, P. y Pérez-Arce, M. (1993): Depositional architecture of the Cuerda del Pozo Formation, lower Cretaceous of the extensional Cameros Basin, North-central Spain. *Journal of Sedimentary Petrology*, 63, 437-452.

Demathieu, G. y Demathieu, P. (2002): Concerning the erection of ichnogenes and ichnospecies in vertebrate ichnotaxonomy. *Ichnos*, 9, 117-121.

Ezquerro, R. y Pérez-Lorente, F. (2003): Reptiles nadadores en el sector oeste del yacimiento de la Virgen del Campo (4LVC, Enciso, La Rioja, España). En: *Dinosaurios y otros reptiles mesozoicos de España* (F. Pérez-Lorente, ed.). Instituto de Estudios Riojanos, Logroño, 26-29 Noviembre 2002, 26, 215-224.

Ezquerro, R., Doublet, S., Costeur, L., Galton, P.M. y Pérez-Lorente, F. (2007): Were non-avian theropod dinosaurs able to swim? Supportive evidence from an Early retaceous trackway, Cameros Basin (La Rioja, Spain). *Geology*, 35, 507-510.

García-Ortiz de Landaluce, E. y Díaz-Martínez, I. (2008): Aportaciones de algunos yacimientos representativos de La Rioja al estudio del comportamiento de los dinosaurios. *Palaeontologica Nova*, SEPAZ, 2008, 8, 207-219.

Gómez-Fernández, J.C. (1992): *Análisis de la Cuenca sedimentaria de los Cameros durante sus etapas iniciales de relleno en relación con su evolución paleogeográfica*. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid, 343 pp.

Guiraud, M. (1983) *Evolution tectono sédimentaire du bassin wealdien (Crétacé inférieur) en relais de décrochement de Logroño-Soria (NW Espagne)*. III cycle Thesis. University of Montpellier.

Leonardi, G. (1997): Problemática actual de las icnitas de dinosaurios. *Revista Sociedad Geológica de España*, 10, 3-4, 341-353.

Mas, J.R., Alonso, A. y Guimerà, J. (1994): 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, 129-144.

Mas, R., García, A., Salas, R., Meléndez, A., Alonso, A., Aurell, M., Bádenas, B., Benito, M.I., Carenas, B., García-Hidalgo, J.F., Gil, J. y Segura, M. (2004): Segunda fase de rifting: Jurásico Superior - Cretácico inferior. En: *Geología de España* (J.A. Vera, ed.). Sociedad Geológica de España-Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 503 - 510.

Muñoz-Jiménez, A. y Casas-Sainz, A.M. (1997): The Rioja Trough: tecto-sedimentary evolution of a symmetric foreland basin. *Basin Research*, 9, 65-85.

- Pérez-Lorente, F. (2001): *Paleoicnología. Los dinosaurios y sus huellas en La Rioja*. Ed. Gobierno de La Rioja, 227pp.
- Pérez-Lorente, F. (2003): Icnitas de dinosaurios del Cretácico en España. En: *Dinosaurios y otros reptiles mesozoicos de España* (F. Pérez-Lorente, ed.). Instituto de Estudios Riojanos, Logroño, 26-29 Noviembre 2002, 26, 49-108.
- Pérez-Lorente, F., Romero-Molina, M.M., Requeta, E., Blanco, M. y Caro, S. (2001): Dinosaurios. Introducción y análisis de algunos yacimientos de sus huellas en La Rioja. *Ciencias de la Tierra*, 24, 1-102.
- Salomon, J. (1980): Apparition des principales traits structuraux de la Sierra de Los Cameros (Chaîne Ibérique, Espagne du Nord) au Jurassique supérieur-Crétacé inférieur: *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 290, 955-958.
- Schudack, M. y Schudack, U. (1989): Late Kimmeridgian to Berriasian palaeogeography of the Northwestern Iberian Ranges (Spain). *Berliner geowiss. Abh. (A)* 106: 445-457.
- Thulborn, T. (1990): *Dinosaur tracks*. Chapman and Hall, 410 pp.
- Tischer, G. (1966): El delta Wealdico de las montañas Ibéricas Occidentales y sus enlaces tectónicos. *Not. y Com. del Instituto Geológico y Minero de España*, 81, 53-78.
- Viera, L.I. y Torres, J.A. (1979): El Wealdico de la Zona de Enciso (sierra de los Cameros) y su fauna de grandes reptiles. *Munibe*, 31, 141-157.



Organiza: Instituto de Estudios Riojanos, Universidad de la Rioja, Centro Paleontológico de Enciso, Museo de Dinosaurios de Salas de los Infantes, Grupo Aragosaurus, Universidad de Zaragoza.



Patrocina: Fundación Cidaris, Museo Paleontológico de Elche, Ministerio de Ciencia e Innovación, Ayuntamiento de Enciso, Fundación Patrimonio Paleontológico de La Rioja, Fundación para el estudio de los Dinosaurios de Castilla y León, Instituto Universitario de Ciencias Ambientales de Aragón, Geoterna S.L., Portosaurios S. L., Paleomás S. L., Instituto de Cultura Juan Gil-Albert.



Colabora: Fundación Caja Rioja, Gobierno de La Rioja, Sociedad Española de Paleontología.