



30

ier

Instituto de Estudios Riojanos

ZUBÍA

REVISTA DE CIENCIAS.

Nº 30 (2012). Logroño (España).

P. 1-231, ISSN: 0213-4306

DIRECTORA

Purificación Ruiz Flaño

CONSEJO DE REDACCIÓN

Luis Español González

Rubén Esteban Pérez

Rafael Francia Verde

Juana Hernández Hernández

Luis Miguel Medrano Moreno

Patricia Pérez-Matute

Enrique Requeta Loza

Rafael Tomás Las Heras

CONSEJO CIENTÍFICO

José Antonio Arizaleta Urarte

(Instituto de Estudios Riojanos)

José Arnáez Vadillo

(Universidad de La Rioja)

Susana Caro Calatayud

(Instituto de Estudios Riojanos)

Eduardo Fernández Garbayo

(Universidad de La Rioja)

Rosario García Gómez

(Universidad de La Rioja)

José M^a García Ruiz

(Instituto Pirenaico de Ecología)

Javier Guallar Otazua

(Universidad de La Rioja)

Teodoro Lasanta Martínez

(Instituto Pirenaico de Ecología)

Joaquín Lasierra Cirujeda

(Hospital San Pedro, Logroño)

Luis Lopo Carramiñana

(Dirección General de Medio Natural del Gobierno de La Rioja)

Fernando Martínez de Toda

(Universidad de La Rioja)

Juan Pablo Martínez Rica

(Instituto Pirenaico de Ecología-CSIC)

José Luis Nieto Amado

(Universidad de Zaragoza)

José Luis Peña Monné

(Universidad de Zaragoza)

Félix Pérez-Lorente

(Universidad de La Rioja)

Eduardo Viladés Juan

(Hospital San Pedro, Logroño)

Carlos Zaldívar Ezquerro

(Dirección General de Medio Natural del Gobierno de La Rioja)

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN

Instituto de Estudios Riojanos

C/ Portales, 2

26071 Logroño

publicaciones.ier@larioja.org

Suscripción anual España (1 número y monográfico): 15 €

Suscripción anual extranjero (1 número y monográfico): 20 €

Número suelto: 9 €

Número monográfico: 9 €

INSTITUTO DE ESTUDIOS RIOJANOS

ZUBÍA

REVISTA DE CIENCIAS

Núm. 30

ier

Gobierno de La Rioja
Instituto de Estudios Riojanos
LOGROÑO
2012

Zubía –N. 3 (1985)– . –Logroño : Instituto de Estudios Riojanos, 1985-v.; il.; 24 cm. Anual
D.L. Lo 56-1986
Es suplemento de esta publicación : Zubía. Monográfico, ISSN 0213-4306
Es continuación de : Berceo. Ciencias
ISSN 0213-4306 = Zubía
5/6

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de esta publicación pueden reproducirse, registrarse ni transmitirse, por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea electrónico, mecánico, fotoquímico, magnético o electroóptico, por fotocopia, grabación o cualquier otro, sin permiso previo por escrito de los titulares del copyright.

- © Logroño 2012
Instituto de Estudios Riojanos
C/ Portales, 2
26001-Logroño, La Rioja (España)
- © Diseño de cubierta e interior: ICE Comunicación
- © Fotografías de cubierta y contracubierta: Liquen *Letharia vulpina* creciendo sobre un tronco muerto de los tejos del río Calamantío, La Rioja (Andrés Ruiz Bastida).
Tejos en la zona del río Calamantío (La Rioja) sobre los que crece el liquen *Letharia vulpina* (Andrés Ruiz Bastida).

Producción gráfica: Reproestudio, S.A. (Logroño)

ISSN 0213-4306
Depósito Legal LO-56-1986

Impreso en España - Printed in Spain

ÍNDICE

TEODORO LASANTA MARTÍNEZ, MARÍA PAZ ERREA ABAD

Homogeneización y fragmentación en el paisaje rururbano de Logroño
Homogenisation and fragmentation in rur-urban landscape of Logroño 7-28

NEREA JIMÉNEZ HERNÁNDEZ, ELSA MARTÍNEZ LAFUENTE, IGNACIO DÍAZ-MARTÍNEZ, FÉLIX PÉREZ-LORENTE

Icnitas terópodos (Dinosauria) muy grandes en el grupo de Enciso. Yacimiento de Los Piojos (Igea, La Rioja, España)
Great theropod (Dinosauria) ichnites in Enciso Group. Los Piojos tracksite (Igea, La Rioja, Spain) 29-43

MIKE ROMANO, MARTIN A. WHYTE

Information on the foot morphology, pedal skin texture and limb dynamics of sauropods: evidence from the ichnological record of the Middle Jurassic of the Cleveland Basin, Yorkshire, UK
La dinámica de las extremidades, la forma y la textura de la piel de los autopodios de dinosaurios saurópodos: información obtenida del registro icnológico del Jurásico Medio de la Cuenca de Cleveland, Yorkshire, Reino Unido 45-92

MAJID HADRI, FÉLIX PÉREZ-LORENTE

Historia de yacimientos con huellas de dinosaurio, desde su descubrimiento hasta su primer estudio. Alrededores de El Mers (Marruecos)
The history of the dinosaur tracksites from discovery to first study. The El Mers (Morocco) 93-140

RUBÉN BUENO MARÍ

Estudio faunístico y eco-epidemiológico de los mosquitos (Diptera, Culicidae) de La Rioja (Norte de España)
Faunistic and eco-epidemiological study of the mosquitoes (Diptera, Culicidae) from La Rioja (Northern Spain) 141-161

JAVIER MARTÍNEZ-ABAIGAR, ENCARNACIÓN NÚÑEZ-OLIVERA, ANDRÉS RUIZ-BASTIDA, PEPA RAMÍREZ-SÁENZ, JAVIER ETAYO

El líquen *Letharia Vulpina* (L.) Hue sobre los tejos del río Calamantío, nueva cita para La Rioja (Norte de España)
The lichen Letharia Vulpina (L.) Hue on the yews in the river Calamantío, new record for La Rioja (Northern Spain) 163-173

MARÍA PILAR SÁENZ-NAVAJAS, MARIVEL GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ, EVA CAMPO, PURIFICACIÓN FERNÁNDEZ-ZURBANO, VICENTE FERREIRA

Los vinos tintos españoles de calidad, ¿a qué huelen según los expertos?
Spanish quality red wines. How do they smell according to experts? 175-197

DANIEL ROSÁENZ OROZ, RODRIGO MARTÍNEZ RUIZ, LUIS VAQUERO FERNÁNDEZ

Elaboración del vino de hielo en La Rioja: impacto de la congelación natural y artificial
Icewine making in La Rioja: impact of natural vs artificial freezing 199-223

ICNITAS TERÓPODAS (DINOSAURIA) MUY GRANDES EN EL GRUPO DE ENCISO. YACIMIENTO DE LOS PIOJOS (IGEA, LA RIOJA, ESPAÑA)

NEREA JIMÉNEZ HERNÁNDEZ^{1,2},
ELSA MARTÍNEZ LAFUENTE^{1,3},
IGNACIO DÍAZ-MARTÍNEZ^{1,4},
FÉLIX PÉREZ-LORENTE^{1,5}

RESUMEN

En este artículo, se estudian las características morfológicas y métricas de un rastro terópodo que contiene 13 pisadas, sito en el yacimiento de Los Piojos (Igea, La Rioja). Se comparan sus icnitas con las encontradas en los demás afloramientos estudiados en Igea, La Rioja y con los principales icnotaxones terópodos grandes del registro mundial. Se observa que estas huellas, además de ser grandes y con dedos anchos, tienen características que las distinguen del resto de icnitas conocidas. No se define un nuevo icnotaxón a la espera de más descubrimientos de este tipo de pisadas. La conservación y duración del yacimiento son objeto de atención ya que está en la misma cuneta de la carretera y por tanto sometido a muchos riesgos de destrucción.

Palabras clave: Icnitas gigantes, terópodos, Cretácico Inferior, La Rioja.

In this paper, we study the morphological and metric characteristics of a theropod trackway with 13 footprints, located at the site of Los Piojos (Igea, La Rioja). The footprints are compared with others found in Igea, La Rioja and the main large theropod ichnotaxa world record. Los Piojos footprints are large and have broad toes, and show different characters that distinguish them from other known footprints. In this paper does not define a new icnotaxon waiting to further discoveries of this type of footprints. Special attention is needed

-
1. Universidad de La Rioja. Edificio CT, Madre de Dios, 51-53, 26006 Logroño.
 2. Avda. de La Rioja, 31. 26525 Igea (La Rioja). nereaikea@gmail.com
 3. Portillo, 10-1º, 26586 Enciso (La Rioja). chacola00@hotmail.com
 4. inaportu@hotmail.com
 5. felix.perez@unirioja.es

for the conservation and preservation, because the site is on the side of the road and therefore subject to many risks of destruction

Key words: *Giant footprints, theropods, Lower Cretaceous, La Rioja.*

1. INTRODUCCIÓN

En los alrededores de Igea (La Rioja), son abundantes los yacimiento icníticos conocidos desde hace tiempo (Figura 1). Se destacan, tanto los más antiguos de Valdebrajés, Las Torres, Las Navas, La Cañada (Aguirrezabala *et al.*, 1985) como los de la Era del Peladillo (Casanovas *et al.*, 1985, 1991).

En las Torres y en la Era del Peladillo (cf. Meléndez y Pérez-Lorente, 1996) las icnitas están a techo de varias secuencias de colmatación que terminan en calizas lacustres con estructuras algales y grietas de desecación. En los mismos estratos, solo que al Este de los anteriores, se ubican los yacimientos del Camino de Igea a Valdebrajés y el del Barranco de Valdebrajés (Casanovas *et al.*, 1991a, 1991b) así como el de Los Piojos.

A pesar de que las huellas están al lado de la carretera LR-387, dirección Grávalos, en el término municipal de Igea, y que se ven desde la misma, no se habían detectado hasta hace muy poco tiempo. Quizá han pasado desapercibidas por la poca profundidad de las impresiones, por el color de la roca y, o por la inclinación poco favorable para que los rayos del sol den sombras aparentes. En los trabajos de prospección hechos en este lugar, se habían visto icnitas aisladas pero no las huellas que aquí se describen, importantes por su tamaño y por formar una rastrillada tan grande.

Para el yacimiento de Los Piojos se propone el acrónimo LPI y para la rastrillada LPI1.

Las bases empleadas en el estudio son las clásicas en nuestros trabajos de manera que, aunque todas ellas están sintetizadas en Pérez-Lorente (2001) los autores de donde proceden son, de más antiguo a más moderno: Haubold (1971), Alexander (1976), Demathieu (1986), Thulborn (1990), Casanovas *et al.* (1989) y Romero-Molina *et al.* (2003).

2. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA (Figura 1)

Los Piojos están en el lateral de la carretera de Igea a Grávalos, a poco de salir del pueblo, en un tramo recto después de haber pasado las curvas pronunciadas que hay junto al puente sobre el río Linares. Se localiza en la hoja número 281 (Cervera del Río Alhama) del Mapa Topográfico Nacional de escala 1:50.000. Las coordenadas geográficas del punto son 42° 4'31"N, 2° 0' 30"O; las UTM 30/582031/4658610.

Las huellas están grabadas en una capa de caliza gris –de dirección N120E y buzamiento de 20°NE– de la unidad C^{4c}₁₃₋₁₄ que en esta cartografía hemos asociado con las unidades C⁴₁₂₋₁₄ y C⁴₁₂₋₁₃ todas de la parte alta del

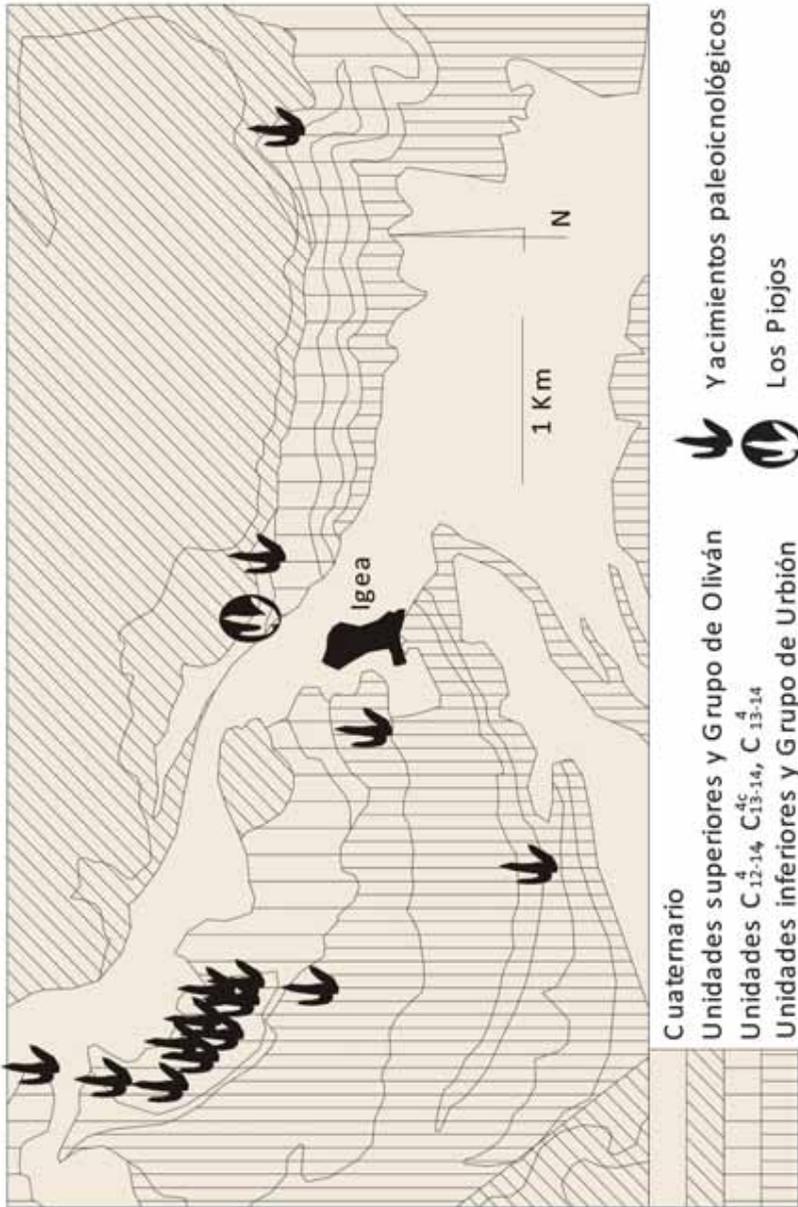


Figura 1. Localización. Las unidades geológicas son las del IGME 1:50.000 (Durantez et al., 1992). La situación de los yacimientos icnifícos se ha tomado de Pérez-Lorente (2002).

Grupo de Enciso en esta zona. Según la memoria del la hoja geológica E:1:50.000, de Cervera del Río Alhama, todas las unidades anteriores tienen calizas intercaladas que suelen ser negras (Durantez *et al.*, 1982). En estas unidades se concentran la mayor parte de los yacimientos con huellas de dinosaurio, y las canteras de caliza negra de la “piedra campanil” de Igea.

3. ESTUDIO ICNÍTICO

El número de icnitas, que a continuación se describen (Figura 2), es de 13, impresas en una sola rastrillada que debería tener 15 si no faltaran dos intermedias, actualmente enterradas bajo sedimentos. Muchas de las marcas están desfiguradas por la erosión y por las roturas de la roca. A pesar de ello se han podido medir y deducir medidas tanto de las huellas como de la rastrillada, que permiten reconocer y definir un modelo de icnita para 1LPI.

Ha sido relativamente fácil obtener varias medidas de longitud de la pisada, pero no ha pasado lo mismo con la anchura. La longitud máxima (Tabla 1) es de 60 cm y la media de 56,5. A simple vista se aprecia que son icnitas anchas, aunque como se ha dicho se pueden medir pocas de ellas. Por su longitud, son las icnitas terópodos más grandes de Igea y pertenecen al grupo de las mayores de La Rioja. Sus dimensiones son similares a las del Barranco de Acrijos (Casanovas *et al.*, 1995a) y menores que las del Camino a Treguajantes (Casanovas *et al.*, 1995b).

Los dedos son fuertes y separados. En varios de ellos, las marcas de la suela o las constricciones laterales, indican que poseen más de una almohadilla por dedo. También se aprecian uñas afiladas en los ápices dactilares (Figura 3).

La almohadilla del talón es clara y se distingue bien en muchas de las icnitas. Parece algo más ancha que la anchura del dedo III, pero es más corta que cualquiera de los dedos. La marca del talón (Figura 2) es amplia y no sobresale especialmente de la parte trasera de los dedos. No está clara la posición simétrica o asimétrica del talón respecto al eje del dedo del pie.

La relación $(l-a)/a$ es de pies estrechos, pero muy cerca del límite con icnitas anchas. La altura del acetábulo es de 2,4 metros y la relación z/l es baja lo que lo convierte en un dinosaurio relativamente grande y de extremidades poderosas.

De la rastrillada se deduce que la pista era ancha ($Ar/a=0,47$), y en consecuencia con esto, el ángulo de paso sale bajo (135°). La orientación de las huellas es negativa.

Las huellas encontradas se atribuyen al icnogrupos terópoda, como lo indican las diferentes características que presentan y como se razona más adelante. Los cálculos de la velocidad, se han hecho teniendo en cuenta las fórmulas de Alexander (1976) y Demathieu (1986).

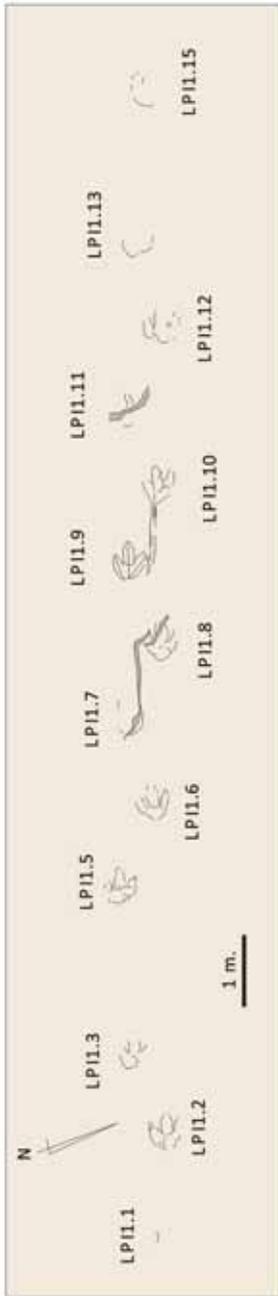


Figura 2. Cartografía de las icnitas del yacimiento de Los Piojos.



Figura 3. Pisadas LPII.2, LPII.5 y LPII.6. Se distinguen varias almohadillas y la uña del dedo II. La barra blanca que hay junto a cada huella mide 30 cm.

TABLA 1.
Datos numéricos obtenidos y deducidos de LPII

pie	l	a	Ar	Lr	P	z	Ap	O	II-III-IV	II ^Δ III ^Δ IV	h	z/h	v ₁	v ₂	(l-a)/a	Ar/a	z/l
LPI1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LPI1.2	60	-	17	-	120	-	-	5	24-----	26-----	261	-	-	-	-	0,36	-
LPI1.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-----	-	-	-	-	-	234	-	-	-	-	224	1	41	4,2	-	-	4
LPI1.5	59	-	-	-	127	-	-	-	-	8-----	-	-	-	-	-	-	-
LPI1.6	-	-	24	-	126	242	137	-20	-	-	-	1	4,4	4,3	-	0,51	4,5
LPI1.7	-	-	21	-	116	222	139	-	-	14-29	-	0,9	3,8	4,0	-	0,45	4
LPI1.8	52	47	23	-	124	328	134	-3	-	-	234	0,9	3,7	3,9	0,10	0,49	4,0
LPI1.9	55	46	23	87	109	216	134	3	19-30-17	-	243	0,9	3,7	3,9	0,2	0,49	4,0
LPI1.10	-	-	22	-	118	214	134	-15	-	39-19	-	0,9	3,6	3,9	-	0,47	5,0
LPI1.11	-	-	22	-	115	224	133	-	-	16-38	-	0,9	3,9	4,0	-	0,47	4,1
LPI1.12	-	-	23	-	127	233	137	-	-	-	-	1	4,1	4,2	-	0,49	4,3
LPI1.13	-	-	-	-	123	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-----	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LPI1.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Media	56,5	47	21	87	122	225	135	-6	21-30-17	20-29	240	0,9	3,9	4,0	0,15	0,47	4,1

l, longitud de la pisada; a, anchura; Ar, amplitud de rastreada; Lr, luz de rastreada; P, paso; z, zancada; Ap, ángulo de paso; O, orientación; II-III-IV, longitud de los dedos II, III y IV; II^ΔIII^ΔIV, ángulos interdigitales; h, altura del acetábulo; z/h, zancada relativa; v₁ v₂ velocidad de marcha según Alexander (1976) y Demathieu (1986); (l-a)/a, longitud relativa de la huella; Ar/a, separación relativa de las pisadas; z/l, gracilidad. Medidas en cm, grados sexagesimales y kilómetros por hora.

La velocidad, entre 3,9 y 4,0 km/h, indica que el icnopoyeta se desplazaba andando lentamente. Como en otros casos, la fórmula de Demathieu (1986) para este tipo de marcha, da valores ligeramente superiores de velocidad, en comparación a los obtenidos con la fórmula de Alexander (1976).

En la figura 2, hay dibujos que no tienen nada que ver con el contorno de las huellas. Las icnitas LPI1.8, LPI1.9 y LPI1.11 están atravesadas por unas franjas que son roturas que las deforman. En la huella LPI1.10 sale desde su talón, un canal recto con estrías paralelas, hasta aproximadamente la altura del talón de la huella 9 (poco más de 1 m, Figura 2). La anchura media del canal es de 10 cm y su fondo amplio. Ni hay criterios para decir que es una estructura relacionada con el pie, ni con la marca de la cola. No parece que sea una estructura de arrastre del pie previamente a su apoyo (fase T de Thulborn y Wade, 1989) porque es estrecha y muy larga; tampoco que sea de arrastre de cola porque ni se repite, ni se superpone (o es posterior) a la huella.

La forma de la impresión de los dedos de la icnita está en el límite entre las que se consideran terópodos y ornitópodos. Las marcas son anchas y relativamente cortas, lo que sugiere falanges que, en consonancia serían también anchas y cortas. En la literatura, se han atribuido a ornitópodos huellas con terminación acuminada, aunque no se ha explicado convenientemente si tal forma se debe a que las uñas son estrechas o terminadas en punta, o si el barro en su caída es el responsable de la terminación apical puntiaguda. Aunque a los autores de este trabajo no les parecen suficientes, algunos especialistas aseguran que la asociación de caracteres: icnitas más largas que anchas y rastrilladas estrechas, son indudablemente terópodos (Lockley y Wright, 2001; Lockley *et al.*, 2003).

Dado que las icnitas de LPI, además de los dos caracteres anteriores, tienen también marcas de más de una almohadilla por dedo y de uñas afiladas, se consideran icnitas terópodos las huellas de este yacimiento.

4. ESTUDIO ICNOTAXONÓMICO

4.1. Comparación con icnogéneros e icnoespecies establecidas

Las icnitas pequeñas pueden ser de dinosaurios adultos pequeños, o de crías de dinosaurios grandes. Sin embargo las huellas grandes únicamente las han podido dejar dinosaurios grandes. En este análisis, se han comparado las huellas del yacimiento de Los Piojos con los principales icnotaxones con huellas de más de 50 cm (Figura 4): *Abelichnus astigatarrae* Calvo, 1991; *Buckburgichnus maximus* Kuhn, 1958; *Eutynichnium lusitanicum* Nopsa, 1923; *Hispanosauropus hauboldi* Mensink y Mertmann, 1984; *Irenesauripus acutus* Sternberg, 1932; *Irenesauripus occidentalis* Sternberg, 1932; *Megalosauripus uzbekistanicus* (Gabuniya y Kurbatov, 1982) Lockley, Meyer y Santos, 2000; *Tyrannosauropus petersoni* Haubold, 1971, *Tyrannosauripus pilmorei* Lockley y Hunt, 1994.

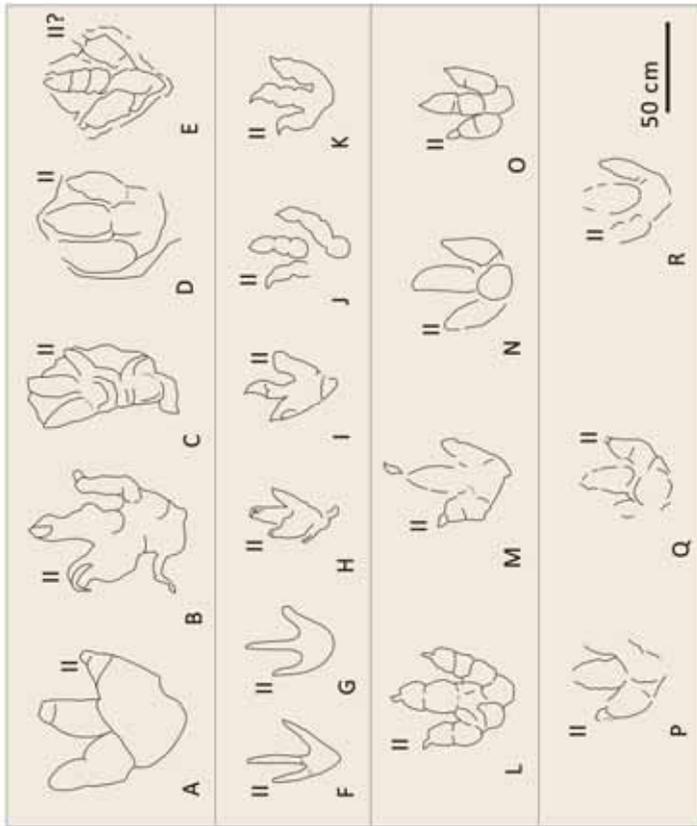


Figura 4. Ichnites terópodos grandes dibujadas de originales de los autores citados: (A) *Tyrannosaurus petersoni* (Peterson, 1924); (B) *Tyrannosaurus pilmorei* (Lockley y Hunt, 1994); (C) *Buckburgichnus maximus* (Thulborn, 2001); (D) 16IGR1.3 (Boutakiout et al., 2009); (E) 13IGR1 (Boutakiout et al., 2009); (F) *Irenesauripus acutus* (Sternberg, 1932); (G) *Irenesauripus occidentalis* (Sternberg, 1932); (H) *Eutynichium lusitanicum* (Lockley et al., 2000); (I) *Hispanosauripus hauboldi* (Lockley et al., 2007); (J) *Megalosauripus uzbekistanicus* (Lockley et al., 2000); (K) *Abelichnus astigatarrae* (Calvo, 1999); (L) Las Villasecas (Barco et al., 2005); (M) TRG1 (Casanovas et al., 1995b); (N) BAC1 (Casanovas et al., 1995a); (O) LVC140 (Casanovas et al., 1989); huellas del yacimiento de Los Piojos (P) LPI1.2, (Q) LPI1.5, (R) LPI1.6. Escala: 50 cm.

Como se ha comentado anteriormente, las icnitas del yacimiento de Los Piojos se caracterizan por: ser casi tan anchas como largas; tener dedos anchos con varias almohadillas por dedo y terminación acuminada; y por tener el talón amplio y bastante centrado.

- Estas características las hacen diferentes a los contramoldes *E. lusitanicum* y *B. maximus* que tienen dedos delgados, y marca de metatarso y hallux.
- *T. pilmorei* tampoco se parece a las icnitas de Los Piojos porque: es un icnotaxón preservado como contramolde; tiene marca de metatarso y hallux; y, aunque los dedos II y III son bastante anchos, el IV es muy estrecho.
- *T. petersoni* es un tipo de huella que se había considerado en primera instancia terópodo por Peterson (1924) y Haubold, (1971), y que posteriormente Lockley y Hunt (1994) sugirieron que su icnopoyeta era un hadrosauroideo. Se conserva en forma de contramolde. Tiene dedos anchos con terminación roma, talón ancho y no presenta marcas de almohadillas. Las icnitas de Los Piojos sin embargo tienen muy marcadas las uñas y las almohadillas de los dedos y el talón
- *H. hauboldi* y *M. uzbekistanicus* son dos icnotaxones muy parecidos entre sí (Lockley *et al.*, 2007) y se diferencian principalmente de las icnitas analizadas en este trabajo en que son mucho más largas que anchas, tienen dedos delgados y el talón es muy asimétrico.
- *I. acutus* e *I. occidentalis* son icnoespecies caracterizadas por tener dedos muy estrechos y sin marcas de almohadillas, unidos entre si en la parte proximal de la huella en un talón estrecho y con terminación redondeada.
- Por último, estas icnitas también se diferencian de *A. astigarrae* en que este último tiene dedos más delgados y talón estrecho y asimétrico.

Como se ha mostrado las icnitas de Los Piojos son diferentes a las de los principales icnotaxones terópodos grandes. Sin embargo, aunque se consideran que son icnitas reales, la mala preservación de las mismas hacen ser cautos a la hora de crear un nuevo icnotaxón, y se esperará a nuevos hallazgos de icnitas similares para discutir este aspecto. Por lo anteriormente expuesto las clasificamos como icnitas terópodos indeterminadas.

4.2. Comparación con otras icnitas terópodos grandes (Figura 4)

Se han comparado también con otras huellas terópodos grandes del registro icnológico, sin atribución a icnotaxón alguno, con marcas relativamente anchas de los dedos.

En el Jurásico Superior del sinclinal de Iouaridène (Marruecos) se han descrito 11 icnitas de más 70 cm (Boutakiout *et al.*, 2009). Su forma es dife-

rente a las icnitas de los Piojos principalmente en su talón estrecho y dedos largos e independientes. En el Berriasiense de Soria, Barco *et al.* (2005) describieron un contramolde de una icnita de 69 cm de longitud en el yacimiento de Las Villasecas caracterizado por tener un talón asimétrico y dedos largos y separados. En La Rioja hay muy pocas terópodos de más de 50 cm (Figura 5). Si se separan las que además tienen caracteres parecidos a los de los Piojos (marcas anchas de dedos y talón ancho) se eliminan de la selección una gran parte de ellas. Quedarían las siguientes:

- En el Grupo Oncala se encuentra el yacimiento de Camino a Treguajantes (Casanovas *et al.*, 1995b) que tiene cuatro icnitas grandes (un rastro y una huella aislada) bien conservadas cuya forma general es similar a las de Los Piojos.
- En el Grupo Urbión se han descrito 11 huellas grandes en el yacimiento del Barranco de Acrijos (Casanovas *et al.*, 1995a). Son parte de un mismo rastro y su estado de conservación no es muy bueno por lo que es difícil hacer comparaciones. Tienen el talón centrado y dedo cortos y anchos.
- Por último, en el Grupo Enciso se ha estudiado una huella de más de 50 cm en el yacimiento de La Virgen del Campo (Casanovas *et al.*, 1989). El contorno de las impresiones de los dedos y del talón es parecido al de las huellas de los Piojos.

5. LA CONSERVACIÓN DEL YACIMIENTO

La situación de Los Piojos es muy peligrosa para la durabilidad del yacimiento. El lugar está en el mismo margen de la carretera (Figura 6), de manera que el simple arreglo o limpieza de las cunetas implica intervención en las mismas icnitas. Hasta ahora ha habido a través del servicio de Patrimonio de la Dirección General de Cultura, comunicación directa con casi todos los organismos del Gobierno Autónomo que hacen obras o actuaciones en ambientes con restos fósiles, y se ha puesto en conocimiento de algunos técnicos de Obras Públicas y del Ayuntamiento de Igea la existencia del yacimiento.

Para su conservación se podría seguir el mismo sistema que en otros yacimientos de La Rioja, con vallado y cubierta, pero no es un lugar idóneo para su aprovechamiento turístico ya que está en el mismo borde de la carretera. Probablemente la forma de preservación de la rastrillada sea por una parte desviar levemente la carretera, separándola unos metros del yacimiento, y, por otro lado, el aislamiento de la roca cubriéndola con una capa impermeable de un material que ni se endurezca, ni interaccione con la caliza.

Es posible que haya soluciones alternativas que no impliquen la cubierta directa de la roca que habría que estudiar particularmente en cada caso. Hay que añadir que este rastro con huellas terópodos de dinosaurio tan grandes es uno de los pocos representantes de los probablemente dinosaurios carnívoros mayores de La Rioja.

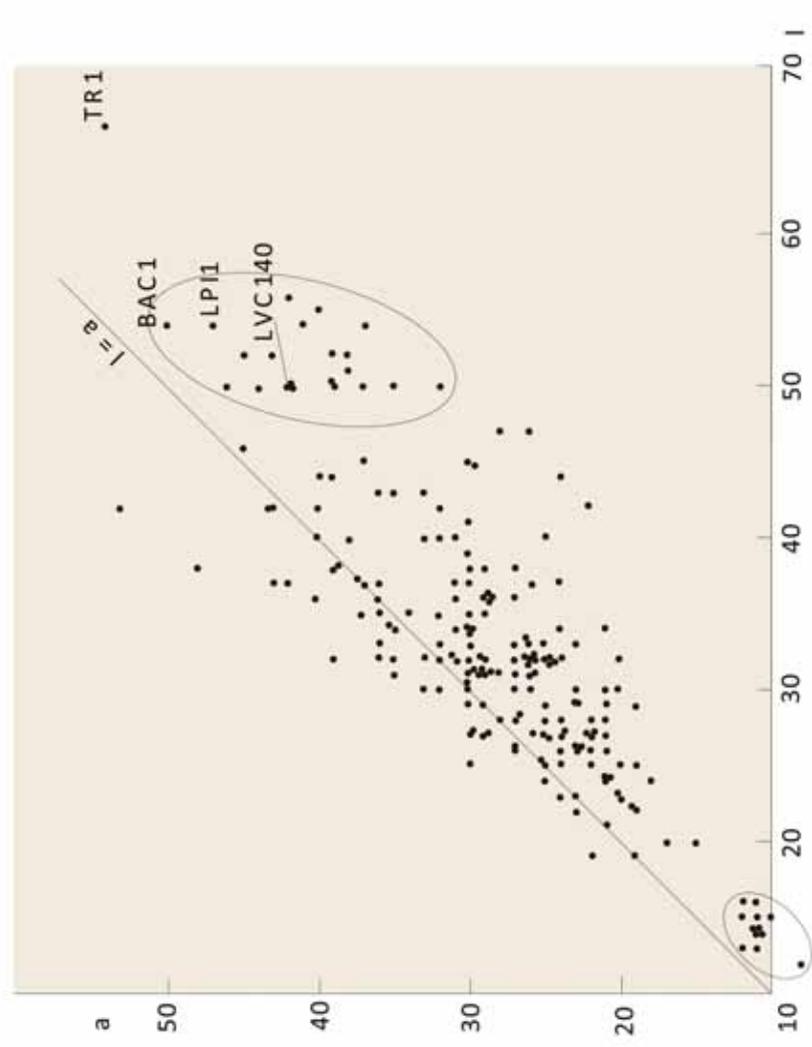


Figura 5. Representación de las icnitas terópodos de La Rioja (Pérez-Lorente, 1996) en función de la longitud y anchura medias. Se han señalado las icnitas de La Rioja dibujadas en la figura 4.



Figura 6. Fotografía de una parte del yacimiento (desde 1LP11.5 hasta el final de la rastrillada) en la que se ve la relación con la carretera.

6. CONCLUSIONES

Se estudia una rastrillada con huellas de dinosaurio en La Rioja, muy cerca de Igea y que hasta ahora no había sido descrita. Las icnitas que contiene son, junto con las del Barranco de Acrijos (Grupo de Urbión) y las del Camino a Treguajantes (Grupo de Oncala), las icnitas terópodos mayores de La Rioja.

La forma de las huellas es asimilable a las icnitas ornitópodos por sus dedos relativamente cortos y anchos. No obstante, tienen caracteres visibles aunque poco marcados típicos de icnitas terópodos.

La forma general de estas icnitas es parecida a la de otras huellas grandes encontradas en La Rioja en yacimientos del Grupo Oncala, Urbión y Enciso. Este hecho supondría la presencia de icnopoyetas que dejarían este tipo de huellas, al menos desde el Berriasiense hasta el Barremiense-Aptiense.

Como se ha mostrado las icnitas de Los Piojos son diferentes a las de los principales icnotaxones terópodos grandes. Aunque son huellas reales, la poca profundidad de las huellas y la mala definición de la línea de contorno y de los límites entre las almohadillas obligan a ser cautos y no definir un nuevo icnotaxon. Se clasifican como icnitas terópodos indeterminadas a la espera de nuevos hallazgos.

Las icnitas de este yacimiento son interesantes por su tamaño para el estudio de los grandes dinosaurios probablemente terópodos. Es necesario estar pendiente de este y de otros lugares en los que a los agentes naturales se les une de manera particularmente explícita la acción antrópica, para evitar en lo posible su destrucción.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a I. Ruiz-Omeñaca y a un revisor anónimo las correcciones y sugerencias que nos han hecho, y que han servido para mejorar el trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirrezabala, L. R., Torres, J. A., Viera, L. J. (1985). El weald de Igea (Camereros-La Rioja). Sedimentología, biostratigrafía y paleoicnología de grandes reptiles (Dinosaurios). *Munibe*, 37, 111-118.
- Alexander, R. M. (1976). Estimates of speed of dinosaurs. *Nature*, 261, 129-130.
- Barco, J. L., Canudo, J. I., Ruiz-Omenaca, J. I., Rubio, J. L. (2005). Evidencia icnológica de un dinosaurio teropodo gigante en el Berriasiense (Cretácico Inferior) de Laurasia (Las Villasecas, Soria, España). *Revista Española de Paleontología*. 10, 59-71.
- Boutakiout, M., Hadri, M., Nouri, J., Díaz-Martínez, I., Pérez-Lorente, F. (2009). Rastrilladas de icnitas terópodos gigantes del Jurásico Superior (Sinclinal de Iouridène, Marruecos). *Revista Española de Paleontología*, 24, 1, 31-46.

- Calvo, J. O. (1991). Huellas de dinosaurios en la Formación Rio Limay (Albiano-Cenomaniano?), Picun Leufu, Provincia de Neuquén, República Argentina. (Ornithischia-Saurischia: Sauropoda- Theropoda). *Ameghiniana*, 28, 241-258.
- Calvo, J. O. (1999). Dinosaurs and other vertebrates of the Lake Ezequiel Ramos Mexia area, Neuquén-Patagonia, Argentina. En *Proceedings of the Second Gondwanan Dinosaur Symposium*. (Tomida, Y., Rich, T. H. y Vickers-Rich, P. eds), *National Science Museum Monographs*, 15, 13-45.
- Casanovas, M. L., Ezquerro, R., Fernández, A., Pérez-Lorente, F., Santafé, J. V., Torcida, F., (1991a). Huellas de dinosaurio en el camino de Igea a Valdebrajes (La Rioja, España). *Zubia*, 9, 89-111.
- Casanovas, M. L., Fernández, A., Ondiviela, M. C., Pérez-Lorente, F., Santafé, J. V., Serrano, R., (1995a). El rastro del Barranco de Acrijos (Cornago, La Rioja. España). En *Huellas fósiles de dinosaurios de La Rioja*. (Pérez-Lorente, F. Coord.) *Ciencias Tierra*. 18, 15-16.
- Casanovas, M. L., Fernández, A., Pérez-Lorente, F., Santafé, J. V. (1989). *Huellas de dinosaurios de La Rioja. Yacimientos de Valdecevilla, La Senoba y de la Virgen del Campo*. I.E.R. *Ciencias de la Tierra*, 12, 190 p.
- Casanovas, M. L., Fernández, A., Pérez-Lorente, F., Santafé, J. V. (1991b). Dinosaurios coelúridos gregarios en el yacimiento de Valdebajas (La Rioja. España). *Revista Española de Paleontología*, 6, 177-189.
- Casanovas, M. L., Fernández, A., Pérez-Lorente, F., Santafé, J. V. (1995b). Un terópodo carnosaurio en el camino a Treguajantes (La Rioja. España). En *Huellas fósiles de dinosaurios de La Rioja. Nuevos yacimientos*. (Pérez-Lorente, F. Coord.) *Ciencias Tierra*, 18, 13-14.
- Casanovas, M. L., Pérez-Lorente, F., Santafé, J. V., Fernández, A. (1985). Nuevos datos icnológicos del Cretácico inferior de la Sierra de Cameros. *Paleontología y Evolución*, 19, 3-18.
- Demathieu, G., (1986). Nouvelles recherches sur la vitesse des vertébrés, auteurs de traces fossiles. *Geobios*, 19, 327-333.
- Durantez, O., Solé, J., Castiella, J., Villalobos, L. (1982). *Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. Hoja 281. CERVERA DEL RIO ALHAMA*. IGME. Hoja y memoria.
- Haubold, H. (1971). Ichnia Amphibiorum et Reptiliorum fossilium. En *Handbuch der Paläoherpetologie*, (Gustav Fischer Verlag, Ed.) Stuttgart. Portland, 1-121.
- Kuhn, O. (1958). *Die fährten der vorzeitlichen Amphibien und reptilien*. Verlagshaus Meisenbach, 64 p
- Lockley, M. G., Hunt, A. P. (1994). A track of the giant theropod dinosaur *Tyrannosaurus* from close to the Cretaceous/Tertiary boundary, northern New Mexico. *Ichnos*, 3, 213-218.
- Lockley, M. G., Lires, J., García-Ramos, J. C., Piñuela, L., Avanzini, M. (2007). Shrinking the world s largest dinosaur tracks: Observations of the Ichno-

- taxonomy of *Gigantosauropus asturiensis* and *Hispanosauropus hauboldi* from the Upper Jurassic of Asturias, Spain. *Ichnos*, 14, 247-255.
- Lockley, M. G., Nadon, G., Currie, P. J. (2003). A diverse dinosaur bird footprint assemblage from the Lance Formation, Upper Cretaceous, Eastern Wyoming: implications for ichnotaxonomy. *Ichnos*, 10, 229-249.
- Lockley, M. G., Meyer, C. A., Santos, V. F. (2000). *Megalosauripus* and the problematic concept of megalosaur footprints. *Gaia* 15, 313-337.
- Lockley, M. G., Wright, J. L. (2001). Trackways of large quadrupedal ornithopods from the Cretaceous: a review. En *Mesozoic vertebrate life*. (Tanke, D. H. y Carpenter, K. eds.) Indiana University Press. 428-442.
- Meléndez, A., Pérez-Lorente, F. (1996). Comportamiento gregario aparente de dinosaurios condicionado por una deformación sinsedimentaria (Igea, La Rioja, España). *Estudios Geológicos*, 52, 77-82.
- Mensink, H., Mertmann, D. (1984). Dinosaurier-Fährten (*Gigantosauropus asturensis* n.g. n. sp.; *Hispanosauropus hauboldi* n.g. n. sp.) im Jura Asturiensis bei La Griega und Ribadesella (Spanien). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte*, 1984, 405-415.
- Pérez-Lorente, F., (1996). Pistas terópodas en cifras. *Zubía*, 14, 37-55.
- Pérez-Lorente, F. (2001). *Paleoicnología. Los dinosaurios y sus huellas en La Rioja*. Fundación Patrimonio Paleontológico de La Rioja. 227 pp.
- Pérez-Lorente, F. (2002). La distribución de yacimientos y de tipos de huellas de dinosaurio en la Cuenca de Cameros (La Rioja, Burgos, Soria, España). En *Aspectos naturalísticos de los Cameros. 1. Geología*. (Pérez-Lorente, F. Coord.) *Zubía monográfico*, 14, 191-210.
- Nopcsa, F. B. (1923). Die Familien der Reptilien. *Fortschritte der Geologie und Paläontologie*, 2, 1- 210.
- Peterson, W. (1924). Dinosaur tracks on the rook of coal mines. *Natural History*, 24, 388-391.
- Sternberg, C. M. (1932). Dinosaur tracks from Peace River, British Columbia. *Annual Report of the National Museum of Canada*, 1930, 59-85.
- Romero-Molina, M. M., Pérez-Lorente, F., Rivas, P. (2003). Análisis de la parataxonomía utilizada con las huellas de dinosaurio. En *Dinosaurios y otros reptiles mesozoicos de España*. (Pérez-Lorente F. coord.) *Ciencias de la Tierra*, 26, 13-32.
- Thulborn, R. A. (1990). *Dinosaur Tracks*, Chapman and Hall. 410 p.
- Thulborn, T. (2001). History and nomenclature of the theropod dinosaur tracks *Bueckeburgichnus* and *Megalosauripus*. *Ichnos*, 8, 207-222.
- Thulborn, R. A., Wade, M. (1989). A footprint as a history of movement. En *Dinosaur Tracks and Traces* (Gillette, D. D. y Lockley, M. G. eds.) Cambridge Univ. Press. 51-56.



ZUBÍA

30



Gobierno de La Rioja
www.larioja.org



**Instituto
de Estudios
Riojanos**