



*ier*

Instituto de Estudios Riojanos

ZUBÍA  
REVISTA DE CIENCIAS.  
Nº 31 (2013). Logroño (España).  
P. 1-253, 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<sup>a</sup> 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)  
Alfredo Martínez Ramírez  
(Centro de Investigación Biomédica de La Rioja -CIBIR-)  
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)  
Diego Troya Corcuera  
(Instituto Politécnico y Universidad Estatal de Virginia, Estados Unidos)  
Eduardo Viladés Juan  
(Hospital San Pedro, Logroño)  
Carlos Zaldivar 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. 31

*ier*

Gobierno de La Rioja  
Instituto de Estudios Riojanos  
LOGROÑO  
2013

**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 2013  
Instituto de Estudios Riojanos  
C/ Portales, 2  
26001-Logroño, La Rioja (España)

© Diseño de cubierta e interior: ICE Comunicación

© Cubierta: Chorlito dorado europeo (*Pluvialis apricaria*), fotografía de Javier Robres.  
Contracubierta: Huellas de dinosaurio en Enciso, fotografía de Félix Pérez-Lorente.

Producción gráfica: kbcreativos.com

ISSN 0213-4306  
Depósito Legal LO-56-1986

Impreso en España - Printed in Spain

## ÍNDICE

**I. GÁMEZ CARMONA, J. SERRADILLA RODRÍGUEZ, C. M<sup>a</sup> AGUILAR GÓMEZ, J. ROBRES CABEZÓN, Ó. GUTIÉRREZ JIMÉNEZ**

Anuario ornitológico de La Rioja 2009-2012

*Ornithological yearbook of La Rioja 2009-2012* ..... 7-198

---

**J. M. ÁLVAREZ BERMEJO, O. ARGÁIZ GIL, I. DÍAZ-MARTÍNEZ, I. EGUILUZ GARCÍA, M. HERREROS MARTÍNEZ, J. LUCAS LÓPEZ, C. MARTÍNEZ GARCÍA, J. MARTÍNEZ PÉREZ, A. PÉREZ LLANOS, F. PÉREZ-LORENTE, P. VEGA GARCÍA**

El yacimiento paleoicnológico de Guilera. Redescubrimiento, situación, definición y análisis de sus icnitas

*The Guilera tracksite; rediscovery, location, and ichnology* ..... 199-210

---

**F. PÉREZ-LORENTE**

Las huellas de dinosaurio más modernas de Enciso (La Rioja, España). Yacimiento de Las Riscas

*The latest dinosaur footprints of Enciso (La Rioja, España). Las Riscas site* ..... 211-222

---

**M. ÍÑIGUEZ MARTÍNEZ, B. EZCURRA GARCÍA, Á. BREA-HERNANDO, J. CABELLO**

Secuenciación masiva de DNA y aplicación práctica al diagnóstico de la hipercolesterolemia familiar

*Next generation DNA sequencing and application to familial hypercholesterolemia*

*diagnosis* ..... 223-236

---

**VARIA**

237-247

---

**I. CANTARERO GONZÁLEZ, M. CUERVO ZAPATEL**

Jornadas gastronómicas de la verdura: semana verde en Alfaro, La Rioja

*Gastronomic days of vegetables: Alfaro's green week, La Rioja* ..... 239-247

---

## LAS HUELLAS DE DINOSAURIO MÁS MODERNAS DE ENCISO (LA RIOJA, ESPAÑA). YACIMIENTO DE LAS RISCAS

PÉREZ-LORENTE, F.<sup>1</sup>

### RESUMEN

Se describen las icnitas encontradas en el yacimiento más moderno de los situados en el término municipal de Enciso. El estrato que lo alberga pertenece a la unidad estratigráfica más alta del Grupo de Enciso y su posición es muy próxima a la base del Grupo de Oliván. Por lo tanto se asocia a la parte alta del Cretácico Inferior (probablemente Aptiense o incluso Albiense). En este trabajo se divide el Grupo de Enciso en tres unidades litoestratigráficas, en las que se sitúan los yacimientos conocidos del término municipal. También se indican los yacimientos de toda la Cuenca de Cameros más próximos al contacto con el Grupo de Oliván. Como la base de este grupo es erosiva, los estratos que están en contacto con ella son diacrónicos, lo que implica cierta incertidumbre en la situación relativa de alguno de ellos. Se menciona el hecho de que el yacimiento, pequeño y con un grupo caótico de pisadas del mismo icnotipo, está repetido en la Cuenca de Cameros y las implicaciones que tal hecho tiene.

Palabras clave: *Cretácico Inferior, icnitas, dinosaurios, Grupo Enciso, La Rioja*

The latest tracksite found near Enciso is described in this paper. The layer with the footprints belongs to the highest stratigraphic unit of the Enciso Group very close to the Oliván Group base. Thereby it is associated to the upper part of Lower Cretaceous (Aptian or Albian). In this paper the Enciso Group is divided into three litostratigraphic units, where the surrounding tracksites of Enciso are located. As the Oliván Group base is erosive, the position of the layer are not very clear. The tracksite has a small and chaotic group of the same ichnotype footprints. This fact is found in other sites of Cameros Basin.

Keywords: *Lower Cretaceous, footprints, dinosaurs, Enciso Group, La Rioja*

---

1. felix.perez@unirioja.es

Universidad de La Rioja. Edificio C. T. Madre de Dios 51-53. 26006 Logroño

## 1. INTRODUCCIÓN

Las Riscas (Figura 1) es un yacimiento nuevo descubierto por Rafael Lafuente actual alcalde de Enciso. Es el yacimiento número 18 (Pérez-Lorente, 2003) de los hallados hasta ahora en el término municipal de ese pueblo. En esta cuenta hay que considerar que no todos ellos están estudiados, porque todavía queda por trabajar el del paraje de las Peñas Amarillas, situado a unos 900 m al Norte del pueblo, y no se contabiliza como yacimiento las huellas que se afloraron en las obras de construcción de la presa (Melero y Pérez-Lorente, 2011). Las Riscas consta de tres partes, dos adyacentes, que forman el conjunto de huellas del Oeste, en dos bloques separados unos centímetros por una rotura y una tercera parte, a unos metros de distancia, en la que hay cuatro huellas aisladas, o conjunto del Este. Se le ha denominado con la signatura RSC que son las tres primeras consonantes del nombre del paraje.

La nomenclatura y fórmulas empleadas están recopiladas y definidas en los trabajos de Haubold (1971), Leonardi (1987), Casanovas et al. (1989), Thullborn (1990), Pérez-Lorente (2001) y García Raguel et al. (2009). Para la clasificación de las icnitas se ha seguido la propuesta de Romero Molina et al. (2003).

## 2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA

Las Riscas están en la hoja nº 242 (Munilla) del MTN 1:50.000, a unos 3 km del pueblo de Enciso. Las coordenadas UTM (datum ETRS89) del yacimiento son X = 561171; Y = 4669586. El sitio es de acceso difícil porque está alejado de cualquier carretera o camino carretero y porque no se conservan las sendas y veredas antiguas que pasaban por el entorno próximo (Figura 2). El camino sugerido para llegar a él, es desde el río Cidacos, aproximadamente al otro lado de la casa de las Bargas, por una pendiente acusada. El paso por el río solo es practicable en época de estiaje.

Según el mapa geológico (E. 1:50.000) del Plan Magna (Hernández Samaniego et al., 1990) Las Riscas están en la unidad 20 "Areniscas, limolitas, margas y calizas" muy próximo al contacto con el Grupo de Oliván. De acuerdo con estos autores, se sitúa el yacimiento en la parte alta del Grupo de Enciso (Figura 3). La orientación de la superficie de estudio, que coincide con la del techo del estrato, es N150E y su buzamiento de 22NE. La roca es una arenisca limolítica de grano muy fino, muy compacta y de colores claros en corte fresco. Las estructuras sedimentarias más patentes son laminación fina, y en algunas capas hay perforaciones verticales de invertebrados.

## 3. EDAD DEL YACIMIENTO

La posición relativa de las Riscas respecto al conjunto de yacimientos es clara pero difícil de concretar. Está muy cerca de la base del Grupo de Oliván, y por encima estratigráficamente del resto de yacimientos de Enciso

Yacimiento	Posición	Contenido
18- Las Riscas	unidad 3	<b>t</b> pequeños
17- Barranco de la Sierra del Palo	unidad 2e	<b>t</b> con marca de metatarso
16- Barranco Valdeño	¿unidad 2e?	<b>o</b> grandes
15- Corral de Valdefuentes	¿unidad 2e?	<b>t</b> grandes; <b>o</b> grandes
14- Guilera	unidad 2d	<b>o</b> grandes; <b>t</b> no determinadas
13- La Cuesta de Andorra	unidad 2d	<b>o</b> grandes
12- Barranco de Valdegutiérrez	unidad 2c	<b>o, t, s</b> de tamaño variado
11- Navalsaz	unidad 2c	<b>o</b> grandes
10- Totico 2	unidad 2b	<b>o</b> grandes, con marca de metatarso; <b>ni</b>
10-Totico 1	unidad 2b	<b>t</b> grandes
9-Peñas Amarillas	unidad 2b	<b>o</b> grandes; <b>t</b> grandes
8- El Villar-Poyales	unidad 2a	<b>t</b> grandes, pequeñas y semiplantigradas
7- Icnitas 3	unidad 2a	<b>t</b> grandes y pequeñas
6- Del Río	unidad 2a	<b>o</b> grandes; <b>t</b> pequeñas
5- Valdecevillo E	unidad 1b	<b>o</b> grandes; <b>t</b> grandes
4- Barranco de Valdecevillo	unidad 1b	<b>o</b> y <b>t</b> de tamaño variado; <b>s</b>
3- Las Losas	unidad 1b	<b>t</b> grandes, alguna pequeña, con marca de metatarso
2- La Senoba	unidad 1a	<b>t</b> grandes, alguna pequeña
1- La Virgen del Campo	unidad 1a	<b>t</b> grandes; alguna <b>ni</b> ; de cocodrilos y de natación

Icnitas: **o** ornitópodos; **t** terópodos; **s** saurópodos; **ni** no identificadas

Tabla 1. Relación de yacimientos con huellas de dinosaurio del término municipal de Enciso. Posición, de más antiguo a más moderno, en las tres unidades litostratigráficas empleadas en este trabajo



Figura 1



(Tabla 1). Esta situación hace que sea el más moderno de los encontrados en este pueblo, pero no permite correlacionarlo con otros puntos del resto de la Cuenca que cartográficamente están en situación similar. El Grupo de Oliván es erosivo, de manera que el espesor del Grupo de Enciso depende en gran parte de la cantidad de material erosionado (Doublet, 2004). De Este a Oeste, los yacimientos más próximos al contacto con el Grupo de Oliván son: Barranco de Valdebrajés (Casanovas et al., 1991), Fonsarracín (Aguirrezabala et al., 1985), Los Cayos (Moratalla, 1993), San Vicente VII aXVI (Viera y Aguirrezabala, 1982), La Canal 10-12 (Viera et al., 1984), El Sobaquillo (Casanovas et al., 1997).

Tampoco hay criterios para correlacionar sin problemas las unidades estratigráficas del Grupo de Enciso porque el entorno sedimentario original tiene gran influencia en el espesor y composición lítica del depósito. En una gran parte de la Cuenca de Cameros se distinguen tres unidades constituyentes del Grupo: una silíceo, inferior, en la que se localizan los yacimientos de lo que se van a llamar unidad 1; sobre ella, una intermedia con calizas abundantes (unidad 2); y para culminar hay sedimentos silíceos en secuencias reconocibles a simple vista, en la que vuelve a predominar la sedimentación silíceo (unidad 3). El Grupo de Oliván descansa a veces sobre la tercera unidad, y a veces sobre la unidad intermedia o unidad 2, y en el límite NE de la cuenca, las erosiona por completo.

El Grupo de Enciso puede ser que se extienda desde el Barremiense hasta el Albiense (Doublet, 2004). El yacimiento de las Riscas se sitúa en la tercera unidad, por lo que su edad se podría situar en la parte alta del Cretácico Inferior, Aptiense o posiblemente Albiense (Doublet, 2004).

## 4. ESTUDIO ICNÍTICO

### 4.1. Descripción

Se han contabilizado 26 huellas que se agrupan en dos conjuntos (Figura 4). Uno con 22 icnitas al Oeste (RSC1 a RSC22) y otro al Este con cuatro icnitas aisladas. En ninguno de los dos casos se distinguen rastrilladas o asociaciones de dos huellas producidas por el mismo icnopoyeta. Es posible que las icnitas RSC8-RSC13, RSC9-RSC17 o RSC15-RSC17 sean pares de huellas, cada uno de una rastrillada diferente, porque tienen la misma dirección y sentido de marcha, y porque están alineadas. Esto no pasa de ser una especulación porque tampoco hay criterios para distinguir a qué pie (izquierdo o derecho) se corresponden todas ellas.

Muchas de las pisadas tienen el modelo típico de huella terópoda (Figura 5): dedo **IV** que se prolonga hasta el talón; ángulo **III^IV** mayor que el **III^II**; aspecto bilobulado del talón debido a la posición de la primera almohadilla del dedo **II**; almohadillas claras y terminación acuminada de los dedos.

La longitud de las pisadas varía entre 20 y 32 cm. De ellas, cuatro tienen más de 25 cm y 9 son de 25 cm o menores. Son ligeramente más largas que

Huella	RSC1	RSC2	RSC3	RSC4	RSC6	RSC6	RSC7	RSC8	RSC9	RSC10	RSC11	RSC12	RSC13	RSC14	RSC15	RSC16	RSC17	RSC18	RSC19	RSC20	RSC21	RSC22	RSC23	RSC24	RSC25	RSC26	
I							20	25			25			24	25	30	32	25	32			24	24			27	22
a							26	24			23			19	20	29	32	19	28			19	23			26	21
II <sup>∧</sup> III	12					26	24	35	27		32	27		28	6			24	20			21				30	22
III <sup>∧</sup> IV						46	43	34	34		36			54	39			29	36			16				35	43
II <sup>∧</sup> IV						99	78	61	19		89			82	45	66		53	56			37	74			65	65
II								14	14		11	12		16	16	15			16			10				15	13
III								14	14		13	14		16	16	18	21		19			15				17	15
IV								15	15		21			20	17	27			21			20				21	16
(l-a)/a						-0,3	11	0,04	0,04	0,09	0,09			0,26	0,25	0,03		0,31	0,14			0,26	0,04		0,04	0,05	
h						93		120	120		120			114	120	148	159	120	159			114	114		131	104	
t <sub>3</sub>						5		9	9		9				8	9		11	11			9	9		8	8	

I, longitud de la pisada; a, anchura de la pisada; II<sup>∧</sup>III, III<sup>∧</sup>IV, ángulos interdigitales; II<sup>∧</sup>IV, divergencia; II, III, IV, longitud de la marca de los dedos; (l-a)/a, variación de la longitud en función de la anchura; l, altura del acetábulo; t<sub>3</sub>, proyección del dedo III  
Las medidas de longitud están expresadas en centímetros y las de los ángulos en grados sexagesimales.

Tabla 2. Medidas de las pisadas y relaciones obtenidas entre ellas.

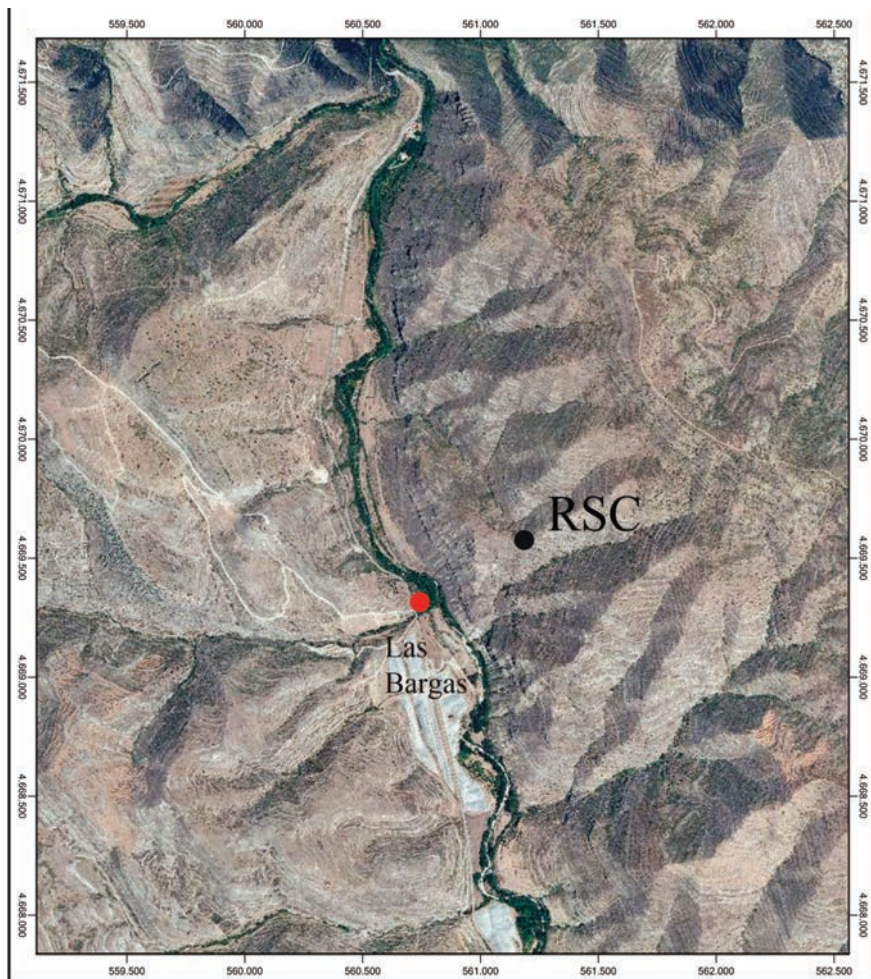


Figura 2.- Situación del yacimiento de Las Riscas. Se ha señalado la casona de Las Bargas. El río Cidacos cruza la imagen por el centro. Enciso está al sur, fuera de la imagen.

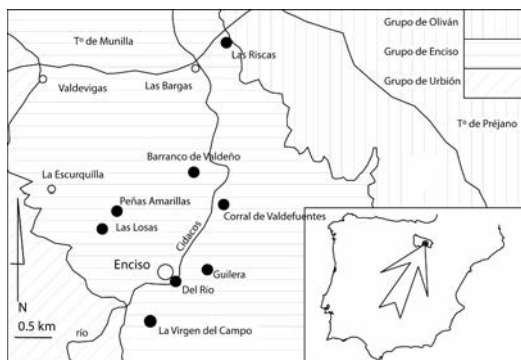


Figura 3.- Situación geológica de Las Riscas y de otros yacimientos del término de Enciso. Localización del pueblo de Enciso, de las aldeas abandonadas de La Escurquilla y Valdevigas y de la casona de las Bargas. Dibujado a partir de Cámara y Durantez. (1985) y Hernández Samaniego et al. (1990).

anchas (excepto RSC7). La separación entre huellas pequeñas y grandes de dinosaurios bípedos se fija en 25 cm de longitud del pie (Thulborn, 1990), es decir que las medidas de RSC son intermedias. Dado que predominan las menores, en conjunto serán consideradas huellas pequeñas.

Los dedos son fuertes y separados. El dedo más largo es el **IV** y el menor es el dedo **II**. Esta longitud se ha medido no desde los *bipex*, sino desde el talón para el dedo **IV** y desde la marca trasera de la almohadilla proximal de los dedos **II** y **III** hasta la punta más lejana dejada por la uña correspondiente. Los dedos tienen terminación acuminada y marcas patentes de las almohadillas que aparentemente se correlacionan con la serie típica 2-3-4 de las huellas terópodos. La mayor parte de estas marcas son más largas que anchas. La almohadilla del talón es saliente, redondeada y muy clara en muchas icnitas. El ángulo interdigital oscila entre 6 y 30° para el **III**^**II** y entre 16 y 54° para el **III**^**IV**. La divergencia total oscila entre 37 y 82°.

Las relaciones que se obtienen con las medidas anteriores, indican que la variación de la longitud respecto a la anchura es la de pie estrecho (Pérez-Lorente, 2001), y que la altura de la extremidad posterior oscila entre 93 y 159 cm (fórmula alométrica de Thulborn, 1990). Si se proyecta en un diagrama **I/a** el cociente entre la media de ambos valores (Figura 6) el punto resultante está en un entorno en el que se encuentran las icnitas terópodos de La Rioja (Pérez-Lorente, 2001). La relación entre el valor del parámetro  $t_c$  y otras variables  $(l-t_c)/a$  y  $t_c/a$  proyectados según el método de Weems (1992) sitúan estas icnitas en el campo de huellas con ángulo interdigital relativamente grande y con proyección ( $t_c$ ) del dedo **III** media (Figura 7). El campo de distribución de las icnitas de RSC es próximo al de *Kayentapus* Welles, 1971, y *Apatichnus* Hitchcock, 1858.

Las huellas no tienen rebabas, ni estructuras que se relacionen con el movimiento del pie durante las fases (Thulborn y Wade, 1989) de contacto de la pisa-da (fase T) ni con la de elevación o salida (fase K). Tampoco hay rebabas, estrías o cualquier otra estructura acompañante que indique movimiento del pie o del barro durante la fase de apoyo máximo (fase W). Solo se distinguen la línea de contorno de la huella, continua en muchas icnitas, y las marcas de separación de las almohadillas. No se puede asegurar que la superficie de estudio (Requeta et al., 2006-2007) sea la superficie de marcha, pero la forma y estructuras citadas indican que la forma del pie de los icnopoyetas tuvo que ser la que se refleja en las icnitas.

#### 4.2. El yacimiento

Todas las huellas de RSC se asignan al mismo tipo de terópodo porque tienen los mismos caracteres discriminativos. El hecho de encontrarse una agrupación densa de marcas del mismo tipo de dinosaurio en un conjunto caótico, no es un hecho raro. En La Rioja, hay abundantes yacimientos que tienen este mismo diseño. Los yacimientos pequeños con grupos densos y caóticos de pisadas del mismo icnotipo terópodo, ornitópodo o saurópodo, más llamativos

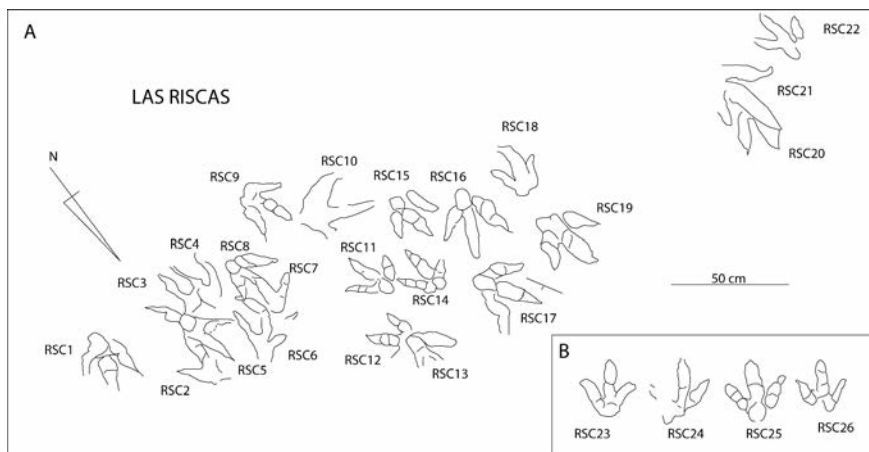


Figura 4. Reproducción de Las Riscas. A, conjunto del Oeste; B, conjunto de icnitas aisladas del Este.

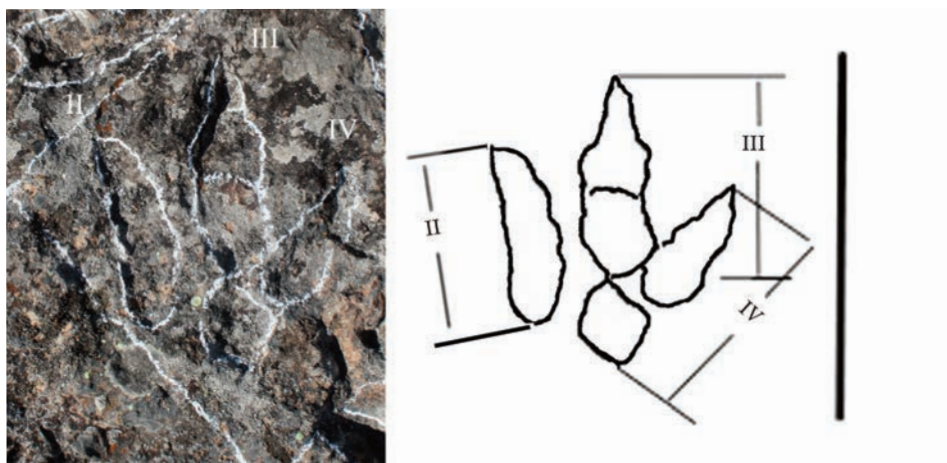


Figura 5. Fotografía y esquema (línea de contorno) de RSC15. Se muestra la pauta seguida para medir la longitud de la marca de los dedos. La barra negra de la derecha representa una longitud de 30 cm.

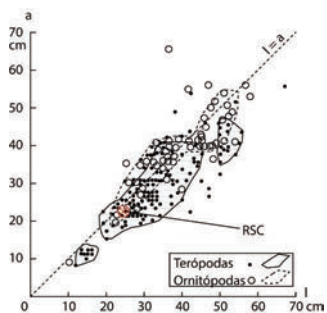


Figura 6. Proyección de los datos medios de longitud y anchura de las huellas de Las Riscas en relación al resto de huellas de dinosaurios bípedos de La Rioja.

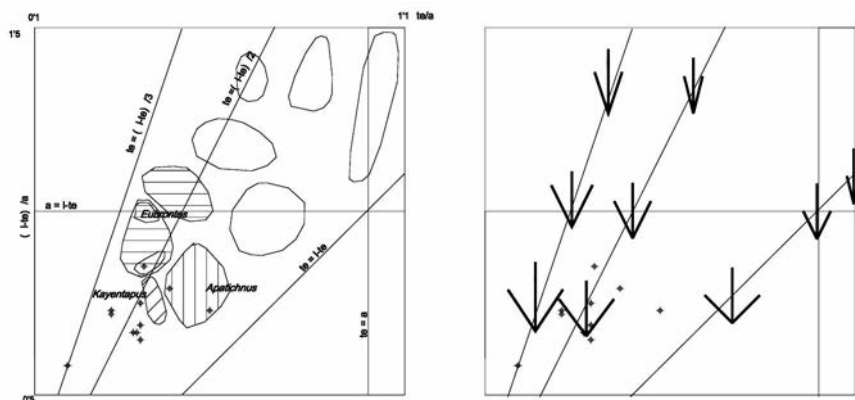


Figura 7.- Proyección de las relaciones obtenidas en todas las icnitas de Las Riscas en diagramas de Weems (1992)

descritos en La Rioja son: Icnitas 3, Soto II, las Mortajeras, Munilla, el Contadero (Casanovas et al., 1992a, 1992b, 1993; 1995b; Pérez-Lorente et al., 2000). No se ha determinado todavía cuándo estas agrupaciones se deben al comportamiento gregario, o a las condiciones ambientales que son propicias para que acuda al mismo lugar un tipo determinado de dinosaurios. Si las huellas tienen la misma orientación, es fácil que sean debidas al paso de grupos de la misma grey, mientras que si son agrupaciones caóticas las posibilidades de interpretación son muchas. Se asume sin embargo, que algunos dinosaurios (saurópodos) siempre van en manadas y los caos dejados por sus huellas, son suficientes para que se acepte su comportamiento gregario.

Por otra parte, en La Rioja, nunca parece que los dinosaurios caminen solos. En esta región, es muy difícil asegurar que una rastrillada aislada (o aparentemente aislada) de dinosaurio sea de un individuo solitario. Encontrar rastrilladas paralelas, en la mayor parte de los yacimientos, depende de la extensión del afloramiento (a mayor extensión mayor posibilidad). Esto quiere decir que es normal que haya solo una rastrillada en afloramientos pequeños pero que sea parte de un grupo que no aflora, como pueden ser los ejemplos de Valdeté (Moratalla, 1993) Camino a Tregujantes (Casanovas et al., 1995a) o el caso de la rastrillada saurópoda de Valdecevilla (Casanovas et al., 1989). La separación de 3 a 5 m entre las tres rastrilladas terópodos del yacimiento de la Era del Peladillo 1 (Pérez-Lorente et al., 2001) es una situación ilustrativa de este planteamiento.

Hay muchos casos de yacimientos pequeños con huellas producidas por el mismo tipo de icnopoyetas, y yacimientos grandes en los que las huellas diferentes se acumulan en sectores separados del mismo (Casanovas et al., 1999). Es decir que el comportamiento, el ambiente o barreras naturales tienen que ser los responsables de las acumulaciones.

Los datos de este yacimiento no tienen consistencia suficiente para eliminar la incertidumbre en la interpretación de comportamiento social o dependencia ambiental de los dinosaurios que produjeron esta acumulación

de pisadas. Es muy probable, a la vista de las consideraciones anteriores, que la agrupación sea debida a gregarismo.

## 5. CONCLUSIONES

Se describe y se cita por primera vez un nuevo yacimiento de huellas terópodos de dinosaurio. También es la primera vez que se establece el orden de superposición temporal y estratigráfica de los yacimientos de un sector de la Cuenca de Cameros

Se determinan el icnotipo terópodo y las características de las huellas aplicando la correlación con diagramas de Weems poco empleados hasta ahora en el estudio de las huellas terópodos de La Rioja. Se incorpora como parámetro la proyección del dedo III ( $t_d$ ) lo que permite cuantificar y comparar relaciones como la magnitud relativa de la proyección del dedo mencionado y el valor del ángulo interdigital.

Se analiza la particularidad del yacimiento en cuanto a su tipología - densidad de huellas, icnotipo único y pequeñez del afloramiento - y se citan casos similares, incluso de icnopoyetas diferentes, con la misma problemática.

## AGRADECIMIENTOS

A Rafael Lafuente, por indicarnos el descubrimiento de Las Riscas y a la Dirección General de Cultura del Gobierno de La Rioja por autorizar la prospección y estudio.

## REFERENCIAS

- Aguirrezabala, L. R., Torres, J. A. y Viera, L. J. (1985). El weald de Igea (Cameros-La Rioja). Sedimentología, biostratigrafía y paleoicnología de grandes reptiles (Dinosaurios), *Munibe*, (37), 111-118.
- Cámara, P. y Durantez, O. (1985). *Mapa geológico de España E. 1:50.000. Plan Magna. Hoja nº 280, Enciso*. GIME. Hoja y memoria.
- Casanovas, M. L., Ezquerra, R., Fernández, A., Pérez-Lorente, F. y Santafé, J. V. (1992a). Revisión del yacimiento "Icnitas 3" de huellas de dinosaurio (Enciso, La Rioja. España). *Zubía*, (10), 31-44.
- Casanovas, M. L., Ezquerra, R., Fernández, A., Pérez-Lorente, F., Santafé, J. V. y Torcida, F. (1992b). Un grupo de saurópodos en el yacimiento "Soto 2". La Rioja (España). *Zubía*, (10), 45-52.
- Casanovas, M. L., Fernández, A., Pérez-Lorente, F. y Santafé, J. V. (1989). *Huellas de dinosaurios de La Rioja. Yacimientos de Valdecevillo, La Senoba y de la Virgen del Campo*. I.E.R. *Ciencias de la Tierra*, (12), 1-190.
- Casanovas, M. L., Ezquerra, R., Fernández, A., Pérez-Lorente, F., Santafé, J. V. y Torcida, F. (1993). Icnitas de dinosaurios. Yacimientos de Navalsaz, Las Mortajeras, Peñaportillo, Malvaciervo y la Era del Peladillo 2. (La Rioja. España). *Zubía monográfico*, (5), 9-133.

- Casanovas, M. L., Fernández, A., Pérez-Lorente, F., Romero-Molina, M. M. y Santafé, J. (1999). Empreintes de dinosaures dans la Rioja. *Dinosaurs in the Mediterranean*. *Almadar Revue Editée par la Cité des Sciences á Tunis*, (11), 109-132.
- Casanovas, M. L., Fernández, A., Pérez-Lorente, F. y Santafé, J. V. (1991). Dinosaurios coelúridos gregarios en el yacimiento de Valdebajes (La Rioja. España). *Revista Española de Paleontología*, (6), 177-189.
- Casanovas, M. L., Fernández, A., Pérez-Lorente, F. y Santafé, J. V. (1995a). Un terópodo carnosaurio en el camino a Treguajantes (La Rioja. España). *En Huellas fósiles de dinosaurios de La Rioja. Nuevos yacimientos*. Coord. F. Pérez-Lorente. *Ciencias Tierra*, (18), 13-14.
- Casanovas, M. L., Fernández, A., Pérez-Lorente, F. y Santafé, J. V. (1995b). Dinosaurios terópodos del yacimiento de Munilla (La Rioja. España). *En Huellas fósiles de dinosaurios de La Rioja. Nuevos yacimientos*. Coord. F. Pérez-Lorente. *Ciencias Tierra*, (18), 53-57.
- Casanovas, M. L., Fernández, A., Pérez-Lorente, F. y Santafé, J. V. (1997). Sauropod trackways from site El Sobaquillo (Munilla, La Rioja, Spain) indicate amble walking. *Ichnos*, (5), 101-107.
- Doublet, S. (2004). *Contôles tectonique et climatique de l'enregistrement stratigraphique dans un bassin continental de rift: le bassin de Cameros* Tesis doctoral Universidad de Bourgogne. Memoria inédita, 497 pp.
- García Raguél, M., Cuevas, I., Díaz-Martínez, I. y Pérez-Lorente, F. (2009). Fragmentos de roca con huellas de ave en el terciario de Alcanadre (La Rioja). Descripción, estructuras y problemas de identificación. *Zubía*, (27), 81-158.
- Haubold, H. (1971). *Ichnia amphibiorum et reptiliorum fossilium*. En *Handbuch der Paläoherpetologie*. O. Kuhn, ed., (18,18), 1-124.
- Hernández Samaniego, A., Ramírez Merino, J. I., Olivé, A. y Álvaro, M. (1990). *Mapa geológico de España E. 1:50.000. Plan Magna. Hoja nº 242, Munilla*. GIME. Hoja y memoria.
- Hitchcock, E. (1858).- *Ichnology of New England. A report on the sandstone of the Connecticut valley, especially its fossil footmarks*. Commonwealth of Massachusetts, Boston: William White 220 pp. 1974 Natural Sciences of America Reprint. Arno Press, 220p.
- Leonardi, G. (ed.) (1987). *Glosary and Manual of Tetrapod Footprint Palaeoichnology*, Departamento Nacional da produção mineral, Brasilia. 118 pp.
- Melero, M. y Pérez-Lorente, F. (2011). Huellas en las obras: reconocimiento y estudio de huellas fósiles de dinosaurio en la presa de Enciso (La Rioja. España). *Zubía*, (29), 31-60.
- Moratalla, J. J. (1993). *Restos indirectos de dinosaurios del registro español: paleoicnología de la Cuenca de Cameros (Jurásico superior-Cretácico inferior) y paleoología del Cretácico superior*. Tesis Univ. Autónoma. Madrid. Memoria inédita.
- Pérez-Lorente, F. (2001). *Paleoicnología. Los dinosaurios y sus huellas en La Rioja*. Fundación Patrimonio Paleontológico de La Rioja. 227 pp.
- Pérez-Lorente, F. (2003). Icnitas de dinosaurio del Cretácico de España. *En Dinosaurios y otros reptiles mesozoicos de España*. F. Pérez-Lorente coord. *Ciencias de la Tierra*, (26), 49-108.



- Pérez-Lorente, F., Romero-Molina, M. M. y Pereda, J. C. (2000). Icnitas ornitópodas de El Contadero (Torremuña, La Rioja, España). *Tomo homenaje a J. L. Fernández Sevilla y M. Balmaseda Aróspide*. IER. 17-28.
- Requeta, L.E., Hernández Medrano, N., Pérez-Lorente, F., 2006-7.- La Pellejera: Descripción y aportaciones. Heterocronía y variabilidad de un yacimiento con huellas de dinosaurio de La Rioja (España). *Zubiz monográfico*, (18-19), 21-114.
- 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), 102 pp.
- Romero-Molina, M. M., Pérez-Lorente, F. y Rivas, P. (2003). Análisis de la parataxonomía utilizada con las huellas de dinosaurio. En *Dinosaurios y otros reptiles mesozoicos de España*. F. Pérez-Lorente coord. *Ciencias de la Tierra*. (26), 13-32.
- Thulborn, R. A. (1990). *Dinosaur Tracks*, Chapman and Hall. 1-410.
- Thulborn, R. A. y Wade, M. (1989). A footprint as a history of movement. En *Dinosaur Tracks and Traces* D. D. Gillette y M. G. Lockley eds. Cambridge Univ. Press. 51-56.
- Viera, L. I. y Aguirrezabala, L. M. (1982). El Weald de Munilla (La Rioja) y sus icnitas de dinosaurios. I. *Munibe*, (34), 245-270.
- Viera, L. I., Torres, J. A. y Aguirrezabala, L. M. (1984). El Weald de Munilla (La Rioja) y sus icnitas de dinosaurios. II. *Munibe*, (36), 3-22.
- Weems, R. E. (1992). A re-evaluation of the taxonomy of extensive of Newark supergroup saurischian dinosaur tracks using extensive statistical data from a recently exposed tracksite near Culpeper, Virginia. *Proceedings 26<sup>th</sup> forum on the geology of industrial minerals*. P.C. Sweet ed. Virginia Division of Mineral Resources Publications. (119), 113-127.
- Welles, S. P. (1971). Dinosaur Footprints from the Kayenta Formation of northern Arizona. *Plateau*, (44), 27-38.



# ZUBÍA

31

Gobierno de La Rioja  
[www.larioja.org](http://www.larioja.org)



**Instituto  
de Estudios  
Riojanos**