

ZUBIA	9	113-126	Logroño	1991
-------	---	---------	---------	------

## TERÓPODOS CARNOSAURIOS EN LA VIRGEN DEL CAMPO II. ENCISO (LA RIOJA, ESPAÑA)\*

M<sup>a</sup> Lourdes Casanovas Cladellas\*\*

Félix Pérez-Lorente\*\*\*

M. Ruiz de Arcaute\*\*\*

J. Vicente Santafé Llopis\*\*

F. Torcida Fernández\*\*\*\*

### RESUMEN

*Éste es un nuevo trabajo sobre huellas de dinosaurio de La Rioja, hecho por el equipo coordinado por el Instituto de Estudios Riojanos. Se describen las icnitas que aparecieron en la ampliación de un yacimiento ya conocido: "La Virgen del Campo" (Casanovas et al., 1989). Hay en él icnitas de terópodos carnosaurios de talla grande, con dedos largos y bien separados. Se hace una pequeña discusión sobre la forma del talón.*

*Palabras clave: carnosaurios, dinosaurios, Theropoda, huellas fósiles, La Rioja, España.*

*This is another paper on dinosaur footprint found in La Rioja. This study has been realized, by a research group related to the Instituto de Estudios Riojanos, in a new paleontological site neighbouring La Virgen del Campo point (Casanovas et al., 1989). Ichneites of great carnosaur theropods with long and separate toes are the main footprint characteristics. A reference to the possible implications of heel from are made.*

*Key words: carnosaur, dinosaurs, Theropoda, footprints, La Rioja, Spain.*

### 0. INTRODUCCIÓN

Este yacimiento es continuación del que tiene el mismo nombre y se describe en el trabajo de Casanovas et al. (1989). Está separado del anterior por una zona con derrubios. La posición estratigráfica de ambos es la misma, de manera que una capa es continuación de la otra. Tienen la misma composición litológica y las mismas estructuras sedimentarias a techo; esto último es peculiar y no se repite en ningún otro de los estratos vecinos.

Para la clasificación de las huellas se utilizan los criterios de Casanovas et al. (1989).

\* Recibido el 20 de Marzo de 1992. Aprobado el 25 de Junio de 1992.

\*\* Museo de Paleontología de Sabadell. Escuela Industrial, 23. 08201 Sabadell (Barcelona).

\*\*\* Laboratorio de Geología. Colegio Universitario de La Rioja. Obispo Bustamante, 3. 26001 Logroño.

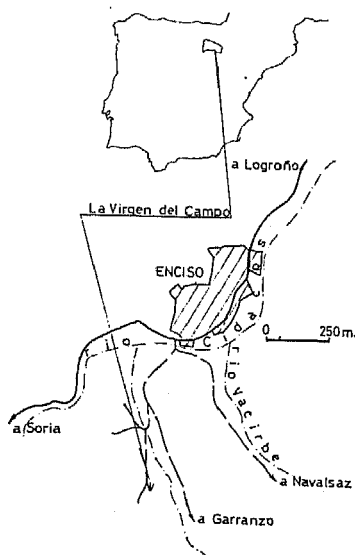
\*\*\*\* Colectivo Arqueológico-Paleontológico, Plaza Mayor, s/n. 09600 Salas de los Infantes (Burgos).

## 1. SITUACIÓN

### 1.1. Situación geográfica

El yacimiento localizado en la Sierra del Camero Viejo, en La Rioja, muy cerca del límite con la provincia de Soria, se ubica dentro de la hoja nº 280, ENCISO, del Mapa Topográfico Nacional de escala 1:50.000. Las coordenadas UTM del punto son WM602662. Está situado en la proximidad del camino que va desde Enciso a la Senoba, a Garranzo y al hayedo de Poyales, muy cerca del primer pueblo y después de haber pasado la ermita de la Virgen del Campo.

Figura 1



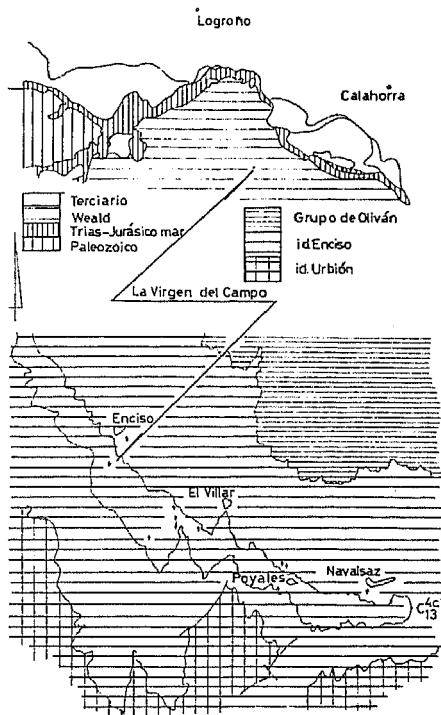
### 1.2. Situación geológica

El paquete de estratos en los que se encuentra el afloramiento es muy rico en pisadas fósiles (Yacimientos de La Senoba, Valdecevilla, Icnitas 3 y 4, Navalsaz, La Cuesta de Andorra, etc), cf. Casanovas et al. (1971, 1974, 1989), Brancas et al. (1978). Como ya hemos dicho en anteriores trabajos, la edad de los sedimentos no está bien determinada. Actualmente está en discusión, aunque todos los autores la fechan en un intervalo de tiempo incluido siempre en el Cretácico inferior (cf. Casanovas et al., 1990). Según Cámara et al. (1981) el punto está sobre el conjunto litológico  $C^{4cl}_{13}$  "caliza con areniscas", "... constituido por una alternancia de calizas con margas y niveles arenosos intercalados que son más frecuentes a muro". Este conjunto litológico pertenece al Grupo de Enciso de Beuther y Tischer (1966). Es el conjunto inmediatamente superior a la unidad de tránsito con el Grupo de Urbión de los mismos autores.

El estrato con huellas tiene aquí dirección N155E y buza 15N. Su composición oscila entre caliza arenosa, arena limosa o limo calcáreo muy arenoso. Está muy alterado y fragmentado. Su color, es gris o pardo por meteorización, y gris verdoso en corte fresco. Las únicas estructuras sedimentarias claras son "ripples" pequeños y agujeros de bioturba-

ción producidos por bivalvos. Estos últimos se acumulan inmediatamente encima de la capa dando una lumaquella de conchas cerradas arenosas.

Figura 2



## 2. ESTUDIO ICNOLÓGICO

Según se ha indicado antes, la clasificación de las huellas se hace siguiendo los criterios usados por Casanovas et al. (1989) en parte basados en Haubold (1971).

El total de pisadas encontradas está formado por siete rastrilladas (figuras, 3 a 8; tablas, 1 a 8) y tres huellas aisladas (figuras, 7 y 8). Las medidas tomadas se han elaborado y el resultado de ello se encuentra en las tablas 8 y 9. Las características observadas se describen a continuación.

### 2.1. Suborden *Theropoda* Marsch, 1964

#### 2.1.1. *Superfamilia* TYRANNOSAUROIDEA Walker, 1964

En la mayor parte de las huellas no se observa talón bien definido, y cuando se ve, es saliente y redondeado. En las rastrilladas 2 (primera pisada) y 5 (tercera pisada) está formado por la prolongación de los dedos III y IV. El dedo II, puede ser que quede algo separado y, quizá por ello, se aprecia un entrante pronunciado en el lugar donde en alguna de las icnitas se debería encontrar la planta del pie y el talón. El hecho de que no quede impresa la parte trasera del pie no es un hecho anormal: se repite en varias de estas huellas y

en otros afloramientos. Es posible que alguna falange proximal se encuentre algo separada del suelo. En muchas de las improntas se distinguen almohadillas. De la misma manera las uñas se caracterizan tan bien que se ha optado por medir los dedos prescindiendo de la parte marcada por ellas.

Todas las huellas quedarían incluidas en el grupo T<sub>1</sub> de Casanovas et al. (1989) en cuanto a su morfología, características métricas (ver tablas 1 a 8) y relaciones. Es de destacar el pequeño ángulo que forman los dedos frente a la longitud relativamente grande de la huella y al importante valor de la zancada. La huella y zancada grandes contribuyen también a que, a pesar del valor de z/h relativamente pequeño (entre 1,2 y 1,3) lo que hace suponer que andaba despacio, la velocidad no es despreciable (entre 5 y 6 Km/h).

Aunque los caracteres siguientes:

a) las huellas están en un espacio pequeño

b) son todas de terópodos carnosauiros

c) su talla era aproximadamente la misma

d) la velocidad de marcha, según las fórmulas de Alexander (1976), Demathieu (1986) y Thulborn (1984) es semejante

sirven para hablar de una manada o de un clan familiar, el número de datos y la trayectoria divergente de las rastrilladas no permite discutir si se trataba o no de un grupo de dinosaurios.

Si suponemos que la longitud del cuerpo es aproximadamente unas tres veces la altura del acetábulo (deducido de esquemas de Lambert et al., 1988), los dinosaurios autores de estas huellas tendrían entre 5 y 8 metros de longitud.

Tabla 1: Rastrillada 1. Número de huellas: 2. Figuras 3 y 8

		Máximo	Mínimo	Media
Longitud del pie (l)				46,2
Anchura del pie (a)				41,2
Longitud de los dedos	II	17,5	16,2	16,8
	III	26,2	24,4	25,3
	IV			31,2
Ángulo entre los dedos	II-III	44	31	38
	III-IV			20
	II-IV			64
Zancada (z) izquierda				
derecha				
Paso izquierdo-derecho				
derecho-izquierdo				137,5
Amplitud de rastrillada				
Luz de rastrillada				
Ángulo de paso izquierdo				
derecho				
Orientación izquierdo				
derecho				
Terminación de los dedos		Acuminada, con uña		
Forma de los dedos		Fuertes, anchos en la base		
Talón		¿Entrante?		
Observaciones		No se consideran las uñas en la medida de pies ni dedos. Se distinguen algunas almohadillas		

Tabla 2: Rastrillada 2. Número de huellas: 4. Figuras 4 y 8

		Máximo	Mínimo	Media
Longitud del pie (1)		46,0	38,0	42,0
Anchura del pie (a)		45,0	41,2	43,0
Longitud de los dedos	II	20,0	18,7	19,3
	III	33,7	24,5	28,4
	IV	27,5	13,7	20,6
Ángulo entre los dedos	II-III	40	24	30
	III-IV	48	20	35
	II-IV	73	64	70
Zancada (z) izquierda				
derecha			313	
Paso izquierdo-derecho			160	
derecho-izquierdo			150	
Amplitud de rastrillada				
Luz de rastrillada				
Ángulo de paso izquierdo				
derecho				
Orientación izquierdo				
derecho				
Terminación de los dedos	Acuminada			
Forma de los dedos	Largos, uñas agudas, delgados			
Talón	Saliente y redondeado			
Observaciones	No se ve la huella nº 3; dedo III muy largo; la huella 1 tiene el talón formado por la prolongación de los dedos III y IV; no se consideran uñas en la medida de la longitud de los pies ni de los dedos			

Tabla 3: Rastrillada 3. Número de huellas: 3. Figuras 5 y 8

		Máximo	Mínimo	Media
Longitud del pie (1)				
Anchura del pie (a)				35,6
Longitud de los dedos	II	20,0	16,5	18,2
	III	30,6	18,7	24,6
	IV			25,0
Ángulo entre los dedos	II-III	42	32	38
	III-IV			13
	II-IV			54
Zancada (z) izquierda				
derecha				
Paso izquierdo-derecho				
derecho-izquierdo			143,7	
Amplitud de rastrillada				
Luz de rastrillada				
Ángulo de paso izquierdo				
derecho				
Orientación izquierdo				
derecho			¿positiva?	
Terminación de los dedos	Acuminada			
Forma de los dedos	Largos			
Talón	No se marca			
Observaciones	No queda bien establecido si la huella nº 5 es tal o se correspondería con la nº 4			

Tabla 4: Rastrillada 4. Número de huellas: 2. Figuras 3 y 8

	Máximo	Mínimo	Media
Longitud del pie (1)			
Anchura del pie (a)			
Longitud de los dedos			
	II		21,2
	III		17,5
	IV		
Ángulo entre los dedos	II-III		12
	III-IV		17
	II-IV		
Zancada (z) izquierda			
derecha			
Paso izquierdo-derecho			177,5
derecho-izquierdo			
Amplitud de rastrillada			
Luz de rastrillada			
Ángulo de paso izquierdo			
derecho			
Orientación izquierdo			
derecho			
Terminación de los dedos	Puntiaguda		
Forma de los dedos	Esbeltos		

Tabla 5: Rastrillada 5. Número de huellas: 5. Figuras 7 y 8

	Máximo	Mínimo	Media	
Longitud del pie (1)			36,8	
Anchura del pie (a)	45,0	38,0	42,0	
Longitud de los dedos				
	II	27,5	21,8	23,7
	III	28,0	26,2	27,0
	IV	23,7	21,2	22,9
Ángulo entre los dedos	II-III	44	24	39
	III-IV	46	34	41
	II-IV	88	63	71
Zancada (z) izquierda	258,0	248,7	253,4	
derecha			246,8	
Paso izquierdo-derecho	150,0	137,5	143,7	
derecho-izquierdo	117,5	116,2	116,8	
Amplitud de rastrillada	18,7	12,5	15,8	
Luz de rastrillada	82,5	65,6	75,2	
Ángulo de paso izquierdo			151	
derecho	152	148	150	
Orientación izquierdo	7	-6	-0,3	
derecho	-3,5	-7,5	-5,5	
Terminación de los dedos	Acuminada, con uñas			
Forma de los dedos	Grandes, con almohadillas			
Talón	¿Redondeado?			

Tabla 6: Rastrillada 6. Número de huellas: 2. Figuras 3 y 8

		Máximo	Mínimo	Media
Longitud del pie (1)				
Anchura del pie (a)		45,0	42,5	43,7
Longitud de los dedos	II	27,5	18,7	23,0
	III	28,7	27,5	28,1
	IV			21,2
Ángulo entre los dedos	II-III	35	28	32
	III-IV	30	22	26
	II-IV	58	57	58
Zancada (z) izquierda				
derecha				
Paso izquierdo-derecho				176,2
derecho-izquierdo				
Amplitud de rastrillada				
Luz de rastrillada				
Ángulo de paso	izquierdo			
	derecho			
Orientación	izquierdo			
	derecho			
Terminación de los dedos		Aguda		
Forma de los dedos		Grandes		
Talón		No parece marcado		

Tabla 7: Rastrillada 7. Número de huellas: 3. Figuras 6 y 8

		Máximo	Mínimo	Media
Longitud del pie (1)				51,8
Anchura del pie (a)		46,8	38,7	42,6
Longitud de los dedos	II	30,0	25,6	28,0
	III	32,5	28,7	30,8
	IV	30,0	28,7	29,3
Ángulo entre los dedos	II-III	39	15	28
	III-IV	34	23	30
	II-IV	73	47	57
Zancada (z) izquierda				298,7
derecha				
Paso izquierdo-derecho				150,0
derecho-izquierdo				151,2
Amplitud de rastrillada		7,5	6,2	6,6
Luz de rastrillada		62,5	56,2	59,0
Ángulo de paso	izquierdo			169
	derecho			
Orientación	izquierdo	3,5	-9	-2,7
	derecho			-1,5
Terminación de los dedos		Acuminada		
Forma de los dedos		Esbeltos		
Talón		¿Saliente y redondeado?		

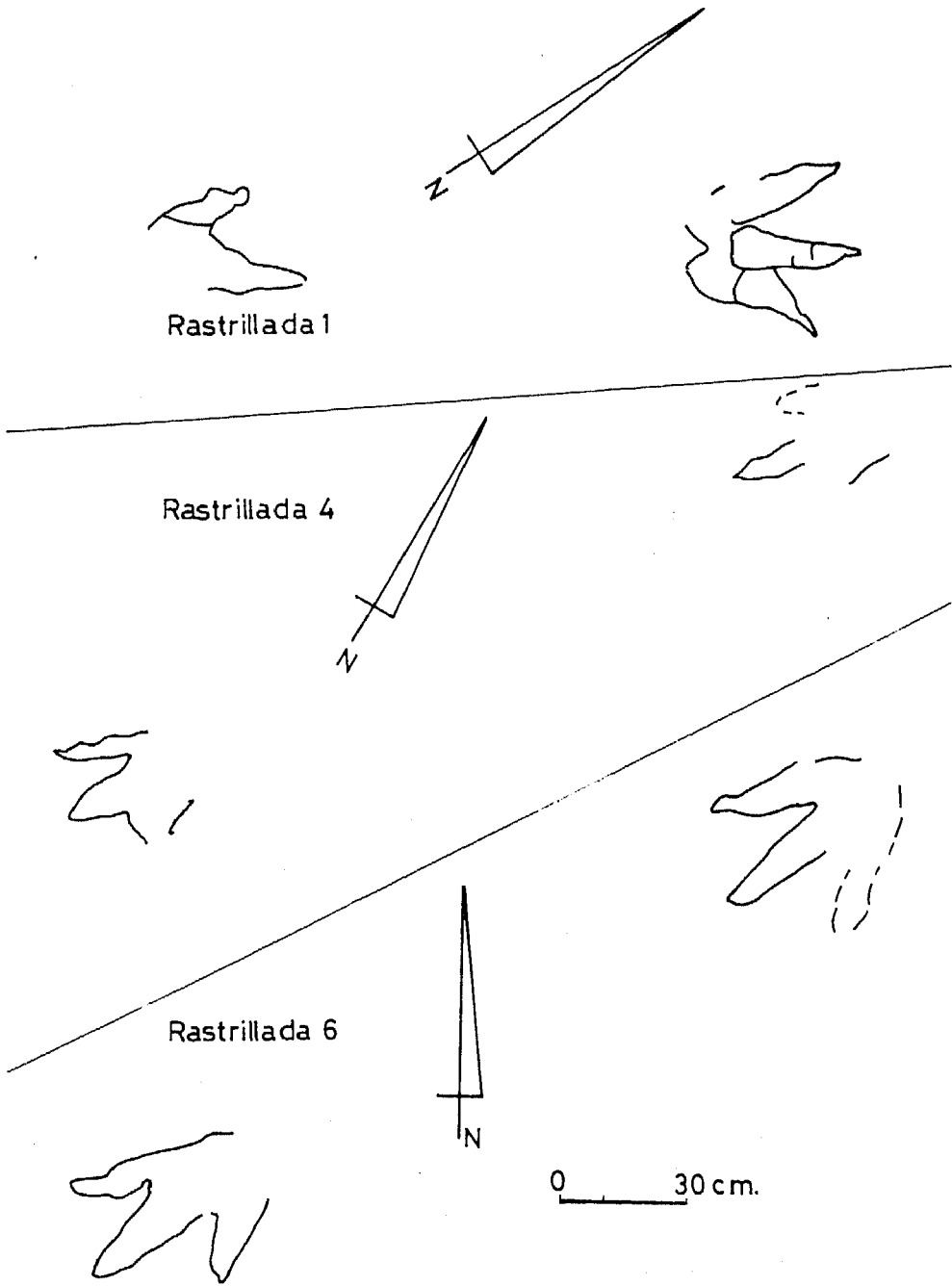
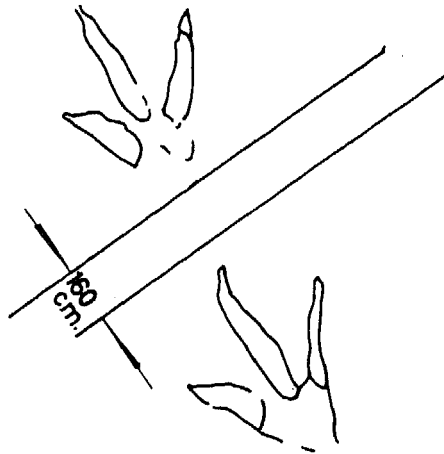


Figura 3





Rastrillada 2

05 30cm.

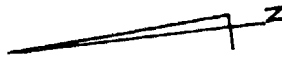


Figura 4



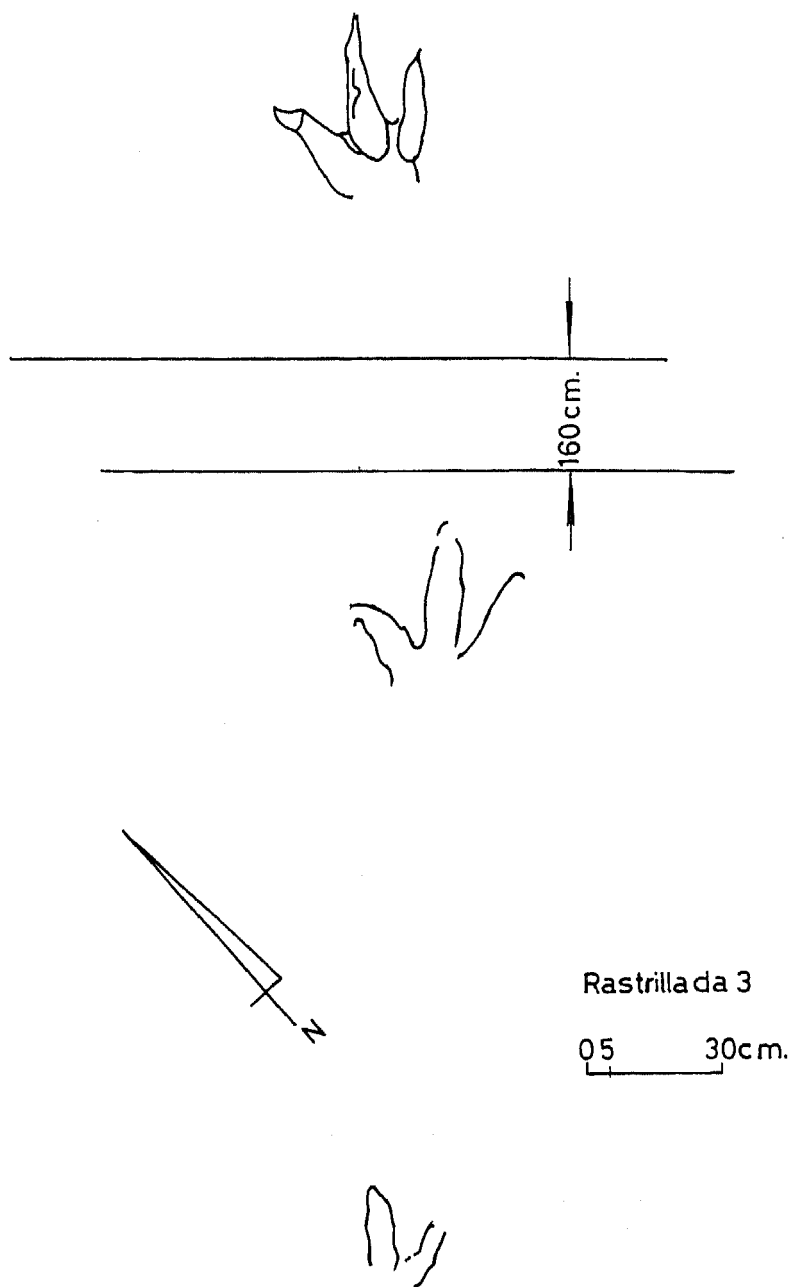


Figura 5

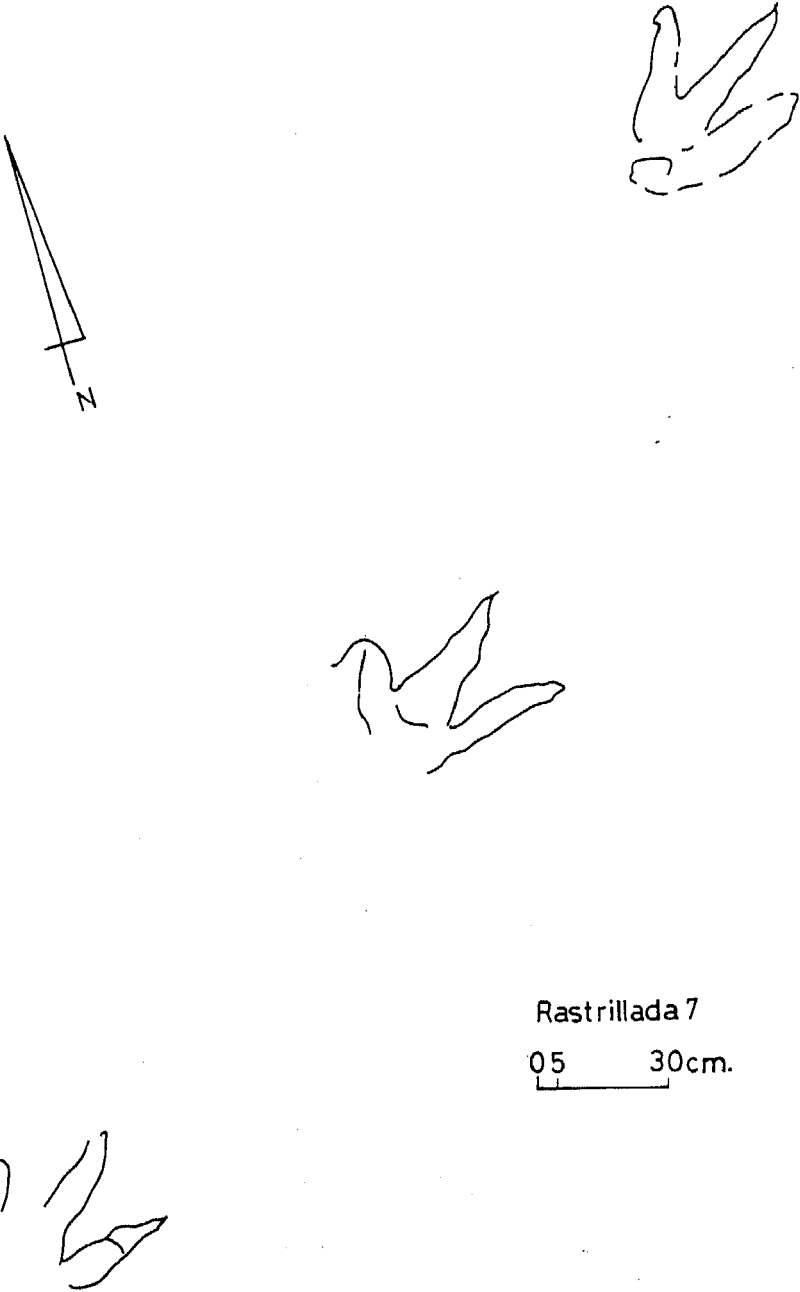


Figura 6

Tabla 8: Medidas principales

r	p	l	a	o	ar	lr	z	p	ap	ii	iii	iv	ii-iii	iii-iv	ii-iv	h	z/h	v <sub>a</sub>	v <sub>d</sub>
1	1							137,5		16,2	24,4		31°30'						
2	1	46,2	41,2							17,5	26,2	31,2	44°	20°	64°	220,0			
2	1	38,0	45,0					160,0		26,2	13,7	24°	48°30'	73°		186,6			
2		43,7								18,7	33,7	27,5	40°	32°	72°				
3							313												
4	4	46,0	41,0					150,0		20,0	29,3		25°	39°	64°				
5	4	41,0								24,5				20°					
3	1							143,7		18,0				32°					
2										16,2			42°						
3																			
4																			
5	5	35,6								20,0	30,6	25,0	41°30'	13°	54°				
4	1							177,5					12°						
2										21,2	17,5			17°30'					
5	1	43,7	-6°	19	83			150,0		21,8	28,0	23,0	24°	40°	63°30'				
2		38,0	-3,5°	19	80	258			148°				31°	46°	77°				
3			-2°	16	78	247		117,5	151°		23,7	44°	44°	44°	88°30'				
4	4	36,8	41,2	-7,5°	13	71	249	137,5	152°	21,8	26,2	23,7	29°	34°	63°	181,2	1,3	6,4	5,16
5	5	45,0	7°	13	66			116,2		22,5		21,2	26°	39°	65°				
6	1	45,0						176,2		27,5	28,7		28°	30°	58°30'				
2		42,5								18,7	27,5	21,2	35°30'	22°	57°				
7	1	42,5	-3,5°	6,2	63			150,0		25,6	31,2		28°30'	23°30'	52°				
2		46,8	-1,5°	7,5	58,7	299		151,2	169°	30,0	28,7	30,0	39°	34°30'	73°30'		1,2		
3	5	51,8	38,7	-9°	6,2	56,2				28,7	32,5	28,7	15°30'	31°30'	47°	243,5		6,2	5,04

Tabla 9: Cuadro resumen de las relaciones entre las medidas principales

r	I	a	(I-a)/a	II	III	IV	III/I	II-III	III-IV	II-IV	Ap	O	Ar	Ar/a	P	z	z/I	Lr	h	Va	Vd
1	46	41	0,12	17	25	31	0,54	38	20	64	--	--	--	--	137	---	---	--	220	--	--
2	42	43	-0,04	14	28	21	0,60	30	35	70	--	--	--	--	155	313	7,4	--	202	--	--
3	--	37	---	18	25	25	---	38	13	54	--	--	--	--	144	---	---	--	---	--	--
4	--	--	---	--	21	17	---	12	17	--	--	--	--	--	177	---	---	--	---	--	--
5	37	42	-0,11	24	27	23	0,73	31	41	71	150	-3	16	0,4	130	250	6,7	75	181	6,4	5,2
6	--	44	---	23	28	22	---	32	26	58	--	--	--	--	176	---	---	--	---	--	--
7	52	43	0,21	28	31	29	0,59	28	30	57	169	-2	6,6	0,1	150	299	5,7	59	243	6,2	5,04

Abreviaturas utilizadas en las Tablas 8 y 9:

- r: Rastrillada
- p: número de la huella
- l: longitud del pie
- a: anchura del pie
- h: altura del acetábulo
- II, III, IV: Longitud de los dedos
- II-III: ángulo entre dedos II y III
- III-IV: ángulo entre dedos III y IV
- II-IV: ángulo entre dedos II y IV
- Ap: ángulo de paso
- O: orientación del pie
- Ar: amplitud de rastrillada
- z: zancada
- Lr: luz de rastrillada
- P: paso
- Va: velocidad según Alexander
- Vd: velocidad según Demathieu

Las medidas de todas las tablas se expresan en centímetros, excepto la velocidad, que va en Kilómetros/hora.

### 3. CONCLUSIONES

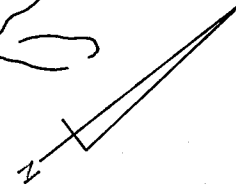
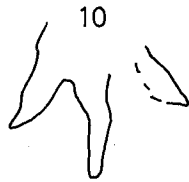
Se estudian 24 huellas de terópodos carnosauiros, relativamente grandes: altura del acetábulo entre 181 y 243 cm. Aunque las huellas están en un espacio pequeño no hay criterios para indicar si su conducta era gregaria. La terminación trasera de las icnitas podría indicar que el talón está ligeramente más alto que la planta, ya que en muchas de ellas no se marca. Hay improntas con talón y otras sin él y no se puede decir que el hecho sea debido a la variación de la velocidad de los autores de las huellas, es decir del paso de andar normal a trote o a carrera, hechos que justifican la falta de la marca del talón.

### 4. AGRADECIMIENTOS

A los participantes del campamento de verano del Colegio Universitario de La Rioja que limpiaron y prepararon el afloramiento. Este trabajo ha sido financiado por la Consejería de Cultura y Deportes de La Rioja (campamento). El estudio se ha hecho dentro del plan de investigación "Geología de Cameros" del Instituto de Estudios Riojanos, y del proyecto PB 89-0512 de la CICYT.

### BIBLIOGRAFÍA

- Alexander, R., 1976. Estimates of speed of dinosaurs. *Nature*, (261), 129-130.
- Beuther, A., (1966). Geologische Untersuchungen in Wealden und Utrillas-Schichten in Westteil der Sierra de los Cameros (Nordwestliche Iberische Ketten). *Beih. Geol. Jb.*, (44), 103-121.
- Branças, R., Martínez, J., Blaschke, J., 1978. "Huellas de dinosaurios en Enciso". Ed. Gonzalo de Berceo. *Unid. Cultura. Diputación de Logroño*, (2), 1-96.
- Cámara, P., Durantez, O., Alcalde, A., Cabra, P., Comas, M.J., Goy, A., Fonollá, F., Granados, L., 1981. *Mapa Geológico de España. E. 1:50.000. Hoja nº 280 ENCISO. IGME Hoja y Memoria*.
- Casanovas, M.L., Ezquerro, R., Fernández, A., Pérez-Lorente, F., Santafé, J.V., 1990. Huellas de dinosaurio en San Vicente de Robres (La Rioja, España). *Zubía*, en prensa.
- Casanovas, M.L., Fernández, A., Pérez-Lorente, F., Santafé, J.V., 1989. "Huellas de dinosaurios de La Rioja. Yacimientos de la Virgen del Campo, La Senoba y Valdecevilla". *Cienc. de la Tierra. I.E.R.*, (12), 1-190.
- Casanovas, M.L., Santafé, J.V., 1971. Icnitas mesozoicas en la provincia de Logroño. *Act. Geol. Hisp.*, (5), 139-142.
- Casanovas, M.L., Santafé, J.V., 1974. Dos nuevos yacimientos de icnitas de Dinosaurios. *Act. Geol. Hisp.*, (3), 88-91.
- Demathieu, G., 1986. Nouvelles recherches sur la vitesse des vertébrés, auteurs de traces fossiles. *Geobios*. (19-3), 327-333.
- Haubold, H., 1971. "Ichnia Amphibiorum et Reptiliorum fossilium". In "Handbuch der Paläoherpetologie". Ed. O. Kuhn., (18), 1-124.
- Lambert, D., 1988. "Guía de campo de los dinosaurios". Ed. EDAF., ( ), 1-247. (Trad. de "A field guide to dinosaurs", 1983)
- Thulborn, R.A., 1984. Preferred gaits of bipedal dinosaurs. *Alcheringa*, (8,3), 243-252.
- Tischer, G., 1966. Über die Wealden-Ablagerung und die Tektonik der östlichen Sierra de Los Cameros in den nordwestlichen Iberischen Ketten (Spanien). *Beih. Geol. Jb.*, (44), 123-164.



0 5 30cm.

Rastrillada 5

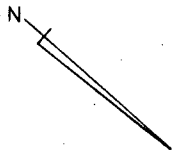


M.L. CASANOVAS CLADELLAS, F. PÉREZ LORENTE, M. RUIZ DE ARCAUTE, J.V. SANTAFÉ LLOPIS y F. TORCIDA FERNÁNDEZ, "Terópodos carnosaurios en la Virgen del Campo II (La Rioja, España)", *Zubia*, 9 (1991), 113-126.

Figura 7

LA VIRGEN DEL CAMPO II

M.L. CASANOVAS CLADELLAS, F. PÉREZ LORENTE, M. RUIZ DE ARCAUTE, J.V. SANTAFÉ LLOPIS y F. TORCIDA FERNÁNDEZ,  
"Terópodos carnosaurios en la Virgen del Campo II (La Rioja, España)",  
*Zubia*, 9 (1991), 113-126.



0 1m.

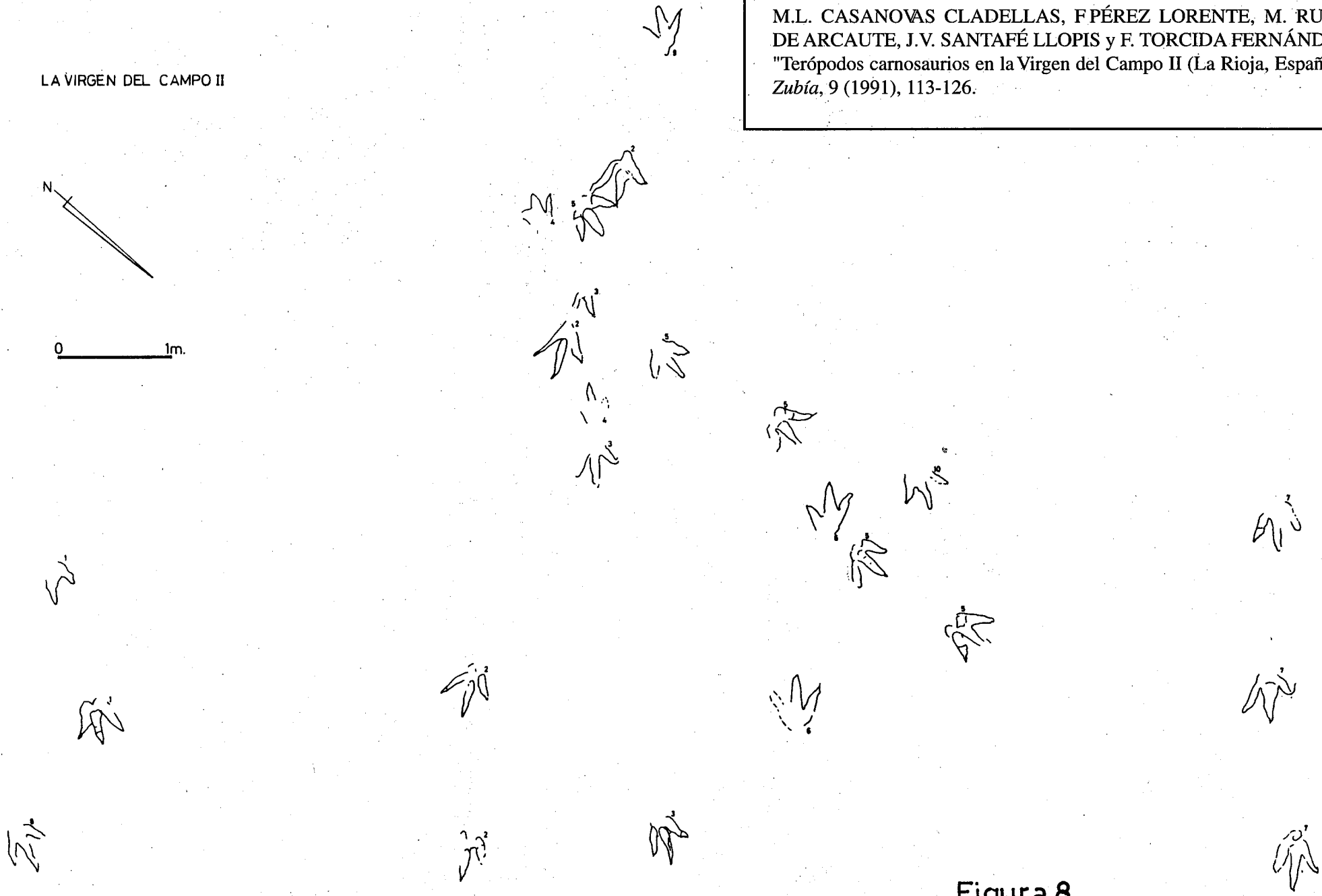


Figura 8