

RASTROS DE HUELLAS DE DINOSAURIOS EN CARBONATOS INTER - SUPRAMAREALES DEL CRETÁCICO SUPERIOR, CUENCA IBÉRICA SUROCCIDENTAL, VALENCIA, ESPAÑA.

Santisteban, C.¹ de y Suñer, M.¹

RESUMEN

El yacimiento de «Rambla de Tambú» es una nueva localidad con icnitas de dinosaurios, situada en el término de Millares, provincia de Valencia. Las huellas se presentan en los materiales de la Formación Calizas y brechas calcáreas de la Sierra de Utiel, de edad Santoniense - Campaniense. En esta localidad se han reconocido 240 huellas individuales, pertenecientes a tres morfotipos diferentes, entre las cuales se pueden identificar 19 rastros. Las icnitas se presentan como huellas o como subhuellas, en el techo de niveles de calizas inter-supramareales. Fueron producidas durante períodos de marea baja, cuando los dinosaurios se desplazaban oblicua o perpendicularmente a la línea de costa.

Palabras clave: Icnicas, dinosaurios, Cretácico superior, Sistema Ibérico, Valencia.

«Rambla de Tambú» is a new dinosaur tracksite, placed in Millares, central part of Valencia, Spain. The tracks are present in deposits of the «Calizas y brechas calcáreas de la Sierra de Utiel» Formation, Santonian - Campanian in age. In this site are documented 240 individual footprints of three different morphotypes, including 19 trackways. Tracks are shown as true tracks or undertracks marked in inter- and supratidal organic limestones. They were produced during low-tide when dinosaurs walked oblique or perpendicular to coast-line.

Key words: Footprints, dinosaurs, Upper Cretaceous, Iberian Ranges, Valencia, Spain

0. INTRODUCCIÓN

La información publicada sobre la presencia de restos de dinosaurios, en los materiales mesozoicos de la Zona Ibérica Suroccidental es relativamente escasa teniendo en cuenta la gran extensión de los afloramientos con depósitos continentales y su espesor (600 m). En la mayor parte de estos trabajos se describen restos óseos hallados en sedimentos del Jurásico superior, en facies Purbeck , y del Cretácico inferior, en facies Weald (Casanovas-Cladellas et al. , 1995; 1999; 2001). Por lo que hace referencia a los restos indirectos, como

¹ Departament de Geologia. Universitat de Valencia. 46118 - Burjassot (Valencia).

carlos.santisteban@uv.es / maite.sunyer@uv.es

las huellas, solamente se han estudiado tres yacimientos (Santisteban et al., 2001; 2002; en prensa), presentes en los materiales del Jurásico terminal de la comarca de Los Serranos, Valencia.

En esta cuenca, los depósitos continentales favorables a la presencia de evidencias de dinosaurios, poseen un rango de edad que comprende desde el Jurásico superior hasta el Albiense medio. En el Albiense superior la configuración paleogeográfica cambia con la transgresión relacionada con el episodio 3V de Mas et al. (1982). Este acontecimiento da inicio a la formación del conjunto de depósitos de plataforma carbonática marina del Cretácico superior, que se extendieron ampliamente desde el margen del Tethys hacia el interior del Surco Ibérico. La escasa presencia de materiales continentales, del intervalo de edad Albiense superior - Campaniense inferior, no ha favorecido el hallazgo de restos de dinosaurios en el sector occidental de esta cuenca. Sin embargo, el análisis detallado de estos carbonatos marinos permite el reconocimiento, en parte de ellos, de una secuencialidad que obedece a ciclos de somerización. Es en este contexto en el que se han hallado diversos niveles con icnitas de dinosaurios, que forman el yacimiento de Rambla de Tambúc.

1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El yacimiento de la Rambla de Tambúc se halla en la parte central de la provincia de Valencia, en lo alto del macizo carbonático tabular denominado Muela de Cortes. El conjunto de icnitas se presentan en el lecho de la Rambla de Tambúc, en el techo de varios niveles de calizas. Se encuentra, a ambos lados del puente de la carretera que comunica las poblaciones de Millares y Bicorp, repartido en cinco agrupaciones, que se extienden a lo largo de una distancia de 500 m (figura 1).

2. SITUACIÓN GEOLÓGICA

Los materiales que afloran en el entorno de la rambla de Tambúc, están formados por carbonatos del Cretácico superior. Consisten en intercalaciones de calizas blancas y grises, con estratificación variable entre fina y gruesa, en

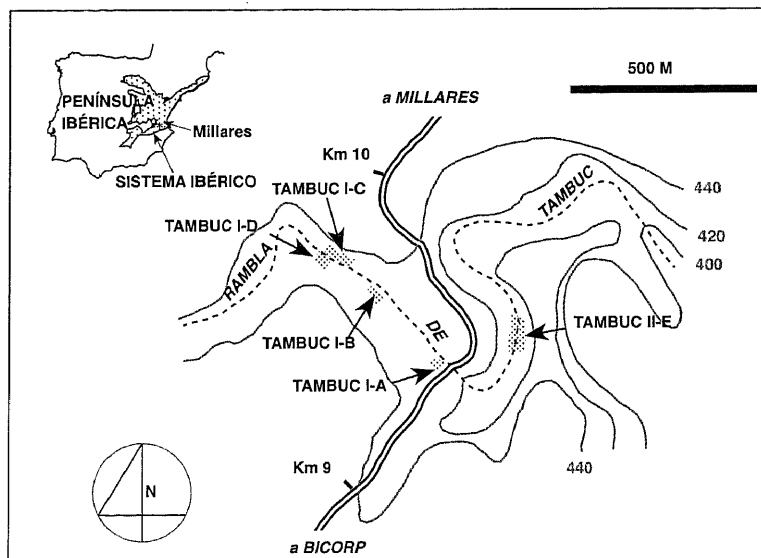


Figura 1. Situación geográfica del yacimiento con icnitas de Tambúc

disposición subhorizontal Según Rios et al. (1980) estos materiales poseen una edad Santiense - Coniaciense; aunque Gutiérrez et al. (1984) los asignan a una nueva unidad, definida por ellos, denominada «Formación Margas de los Cuchillos», de edad Campaniense - Maastrichtiense. Por su posición sobre la Formación Margas de Alarcón y por estar formada por depósitos de carbonatos de plataforma marina somera, creemos que se pueden asignar a la Formación Calizas y brechas calcáreas de la Sierra de Utiel, cuya edad comprende el Santiense y parte del Campaniense (Vilas et al. 1982).

3. METODOLOGÍA

Las huellas han sido medidas in situ, perfiladas con tiza para facilitar su reconocimiento, fotografiadas, dibujadas a escala y posteriormente cartografiadas.

Las medidas han sido tomadas siguiendo el método de Leonardi (1987). Para cada una de las icnitas que identificamos se han reconocido y cuantificado los siguientes parámetros: longitud y anchura de la huella, longitud (Free Length) y anchura de los dedos, ángulos interdigitales, el cociente entre la longitud y la anchura (L/A), y el estado de conservación. Esto último ha sido calificado en una escala del 1 al 5, para muy buen estado de conservación y muy mal estado de conservación respectivamente.

En cuanto a los rastros se ha considerado el número de icnitas que lo forman, la rotación de las mismas respecto a la línea media del rastro, la longitud total del rastro, la anchura externa y la interna, el paso, el ángulo de paso, la zancada, y la orientación del rastro para estudiar posibles direcciones preferenciales (Figuras 2 y 9).

Se han calculado unos valores para la altura de la cadera tal y como propone Thulborn (1990) y Alexander (1976), tomando la longitud media de las huellas mejor conservadas del rastro. Se ha empleado el método de Alexander (1976) y Thulborn et al. (1984) para estudiar el modo de andar, mientras que para los cálculos de velocidad se ha aplicado la fórmula de Alexander (1976). Estos parámetros se hallan reflejados en la tabla de la figura 2.

4. DESCRIPCIÓN DEL YACIMIENTO

En la localidad de Tambúc se han podido reconocer un total de 240 impresiones tridáctilas, entre las cuales hay 19 rastros. Se presentan en forma de epirrelieves cóncavos o moldes naturales, agrupadas a lo largo del cauce de la rambla en cinco zonas (A-E; figura 1), en las que afloran, como mínimo, los depósitos de dos secuencias sedimentarias distintas, formadas por depósitos de plataforma marina. Las zonas A, B, C, y D se halla aguas arriba, a partir del puente de la carretera Bicorp - Millares. Forman, en conjunto, la localidad denominada Tambúc - I. La zona E, se halla aguas abajo, a partir del mismo puente, y se ha denominado Tambúc - II.

En la localidad de Tambuc - I, la zona A contiene 36 huellas con 6 rastros de 3, 7, 7, 3, 5 y 6 huellas respectivamente (figura 3). En la zona B se han reconocido 79 huellas, entre las que hay cinco rastros de 12, 4, 3, 3, y 4 huellas (figura 4). La zona C se halla moderadamente afectada por dinoturbación, siguiendo el término acuñado por Dodson et al. (1980) y el índice propuesto por Lockley et al. (1989). En esta tercera zona se han distinguido 71 impresiones con tres rastros de 3, 6 y 3 huellas (figuras 5 y 6). En la zona D el grado de conservación de las huellas es peor que en las anteriores, reconocemos dos rastros con 10 y 11 huellas (figura 7). La localidad de Tambuc - II contiene tres rastros con 8, 4 y 7 huellas (figura 8).

5. CARACTERIZACIÓN DE LAS ICNITAS

En general, el estado de conservación de las huellas no es muy bueno. En ningún caso reconocemos rasgos suficientemente característicos para atribuirlos a un icnogénero concreto; a pesar de ello, los parámetros considerados nos permiten estimar el tamaño aproximado del animal, el grupo al que pudo pertenecer y si se trataba de un animal bípedo o cuadrúpedo.

Rastro	Núm de Huellas	Anchura externa (cm)	Anchura interna (cm)	Paso (Step or Pace)	Ángulo de paso	Zançada (Stride)	Orientación del Rastro Dirección - sentido	Longitud Huella (cm)	Orientación Huellas	Cálculo de h	Z/h	Estimación Velocidad (Km/h)	Método	Trayectoria
ZONA A	6 Rastros													
TB I-Rastro 1	3	28,75	6,25	0,5	160	0,91	N157E - SSE	20	9 0	0,8	1,13	3,09	Alexander	Rectilínea
TB I-Rastro 2	7	-	-	-	-	-	N4E	-	-	-	-	-	-	Rectilínea
TB I-Rastro 3	7	-	-	-	-	-	N4E	-	-	-	-	-	-	Rectilínea
TB I-Rastro 4	3	28,75	9,37	0,45	173	1	N42E - NE	18,5	5	0,85	1,2	3	Alexander	Rectilínea
TB I-Rastro 5	5	19,38	0	0,55	180	1,18	N62E - NE	17	0	0,76	1,5	5,1	Alexander	Rectilínea
TB I-Rastro 6	6	37,5	13,75	0,72	160	1,35	N46E - SW	12	10	0,54	2,5	7,05	(Alex. + Thmb.) / 2	Rectilínea
ZONA B	5 Rastros													
TB I-Rastro 7	3	28,75	3,12	0,76	172	1,45	N89E - W	32	3	1,56	0,92	3,09	Alexander	Rectilínea
TB I-Rastro 8	13	47,5	20	0,67	153	1,34	N44 - SW	28	13	1,37	0,97	3,17	Alexander	Ondulada
TB I-Rastro 9	4	43,7	0,6	0,68	172	1,57	N54E - SW	35	6	1,71	0,91	3,18	Alexander	Rectilínea
TB I-Rastro 10	4	26,8	3,75	0,73	121	1,3	N30E - SW	33	3	1,61	0,8	2,48	Alexander	Rectilínea
TB I-Rastro 11	3	31,25	3,75	0,67	173	1,45	N30E - SW	30	3	1,47	0,98	3,32	Alexander	Rectilínea
ZONA C	3 Rastros													
TB I-Rastro 12	3 (-1)	-	-	-	-	-	N55E - SW	-	-	-	-	-	-	Rectilínea
TB I-Rastro 13	6	38,75	9,37	0,81	165	1,42	N55E - SW	25	6	1,12	1,26	1,72	Alexander	Rectilínea
TB I-Rastro 14	3	32,5	10	0,45	150	0,781	N111E - W	33	11	1,61	0,48	1,06	Alexander	Rectilínea
ZONA D	2 Rastros													
TB I-Rastro 15	10	35,61	10	0,7	161	1,3	N90E - E	22	0	0,99	1,31	4,41	Alexander	Ondulada
TB I-Rastro 16	11	33,75	12,5	0,65	155	1,3	N22E - NE	20	10	0,9	1,25	3,89	Alexander	Ondulada
ZONA E	3 Rastros													
TB II-Rastro 17	7	32,5	6,25	0,83	171	1,52	N36E - SW	18	3	0,81	1,87	7,2	Alexander	Rectilínea
TB II-Rastro 18	4	30	5	0,69	174	1,38	N45E - SW	20	18	0,9	1,5	5,45	Alexander	Rectilínea
TB II-Rastro 19	6	28,75	6,25	0,69	172	1,38	N21E - SW	20	15	0,9	1,5	5,45	Alexander	Rectilínea

Figura 2. Medidas básicas de los rastros del yacimiento de Tambuc.

Podemos distinguir, al menos, 3 morfotipos diferentes teniendo en cuenta aspectos morfológicos y métricos.

Morfotipo 1. Está formado por huellas tridáctilas, digitígradas con una mesaxonia clara. En las huellas mejor conservadas vemos unos dedos finos, con terminación acuminada. En algunos casos el dedo central está curvado ligeramente hacia la parte medial y la huella tiene una forma de talón asimétrica, con una escotadura o indentación en posición posteromedial. Los ángulos interdigitales presentan valores entre los 21° y 65° (entre 21° y 50° en las mejor conservadas) y la relación L/A está entorno a la unidad (en la mayoría de los casos superior). Por todo ello, y tomando como referencia el trabajo de Pittman (1989), consideramos que serían huellas dejadas por el paso de dinosaurios terópodos de tamaño pequeño a medio. La longitud de las huellas es entre 14 y 48 cm, y entre 19 y 32 cm en las mejor conservadas. Las huellas incluidas en este morfotipo se localizan en las zonas B, C y E (figuras 4, 6 y 8).

En algunas de las huellas identificadas como de este morfotipo encontramos además unas impresiones situadas en la parte posteromedial o en la parte posterior de la huella. Impresiones que consideramos podrían haber sido dejadas por el dedo I o hallux. (figura 4, números 37, 101, 77, 81 y 84).

En otras de las impresiones (exclusivamente en la zona C), se reconocen unas formas redondeadas que podrían atribuirse a las almohadillas digitales. Alternativamente se puede pensar si se formaron en la huella original o han adoptado la forma al recubrirse la impresión original con un tapiz bacteriano, tras el paso del animal.

Morfotipo 2. Este segundo morfotipo vendría definido por los mismos caracteres que en el anterior, aunque en este caso no son tan fácilmente reconocibles. Para algunos de los rastros no descartamos que pueda tratarse de subhuellas.

El tamaño de las impresiones comprende entre los 8 y 25 cm y la relación L/A es próxima a 1, pero menor. En el caso de no tratarse de subhuellas las consideramos como huellas dejadas por dinosaurios terópodos de pequeño tamaño. Este morfotipo se localiza en la zona A.

Morfotipo 3. El tercer morfotipo se encuentra en la zona D. Se trata también de huellas tridáctilas, pero en este caso plantígradas. Reconocemos una prolongación alargada en la parte posterior de la icnita, que nos hace pensar que podría haber sido dejada como resultado de una postura del animal en la que apoyara el metatarso (figura 7) (Kuban, 1989; Piñuela, 2000; Pittman, 1989). Las impresiones son de tamaño pequeño o medio (entre 24,1 y 38 cm, incluyendo la marca del metatarso).

El estado de conservación en esta zona es pésimo, por lo que es difícil reconocer si fue dejada por un dinosaurio terópodo u ornitópodo. Los dedos no están bien marcados, pero se intuyen ángulos interdigitales relativamente altos. Este aparente elevado ángulo interdigital puede deberse, entre otras causas, a una deformación del sedimento en respuesta a la interacción entre el organismo desplazándose y un substrato poco cohesivo, tal y como indican Kuban, (1989), Piñuela, (2000) o Pittman, (1989).

6. CARACTERIZACIÓN DE LOS RASTROS

Los rastros presentan una longitud variable entre 1'5 m (3 huellas) y 9'7 m (13 huellas). Su anchura externa oscila entorno a los 33 cm, entre un mínimo de 19'37 y un máximo de 47'5 cm. Generalmente poseen una trayectoria rectilínea, a excepción de tres rastros cuyas líneas medias son marcadamente onduladas (figura 4, rastro 8; figura 7, rastros 15 y 16).

En 16 de los rastros se ha podido medir la velocidad de desplazamiento. Los valores obtenidos oscilan entre 1'05 km/h, en el modo de desplazamiento tipo paseo y 7'05 km/h, para aquellos pasos de un mismo

rastró en el que el modo de desplazamiento es de tipo trote (según Alexander, 1976, y Thulborn, 1990). La mayoría de velocidades están comprendidas entre 3'17 km/h y 5'45 km/h. (Figura 2).

En 19 rastros con más de tres huellas se ha podido medir el sentido de desplazamiento. Sus valores se han proyectado en un histograma en rosa. La mayor parte de medidas se agrupan en el primer y tercer cuadrantes (figura 9). Ello quiere decir que el desplazamiento se realizaba en ambos sentidos dentro de una misma dirección. Las orienta-

ciones indican una marcha NE-SW; hacia el NE, el ámbito de dispersión es de 90°, mientras que entre el SE y el WNW es mayor de 140°.

7. SEDIMENTOLOGÍA

En el conjunto de los materiales que contienen las icnitas se pueden diferenciar cuatro facies de carbonatos: a) Calizas micríticas, b) Calizas bioclásticas con ostreidos y rudistas, c) Calizas trombolíticas y d) Calizas laminadas estromatolíticas.

Las calizas micríticas consisten en calizas y margocalizas blancas sin estructura interna macroscópica aparente, salvo una tenue laminación plana horizontal. Están formadas por micrita sin bioclastos con textura mudstone. Constituyen niveles con estratificación fina.

Las calizas con ostreidos y rudistas están formadas por calizas oolíticas, bioclásticas o biostrómicas. Cuando son oolíticas generalmente presentan textura grainstone, mientras que cuando son bioclásticas se pueden clasificar como wackstone-packstone. Los componentes más destacados son los ostreidos y rudistas, llegando a formar estos últimos bancos monoespecíficos con sus componentes conservados 'in situ' y mayoritariamente en posición de vida. Los materiales de esta facies, se presentan en capas de color grisáceo con un espesor comprendido entre 10 cm y 1,5 m, pudiendo estar dispuesta en la forma de una estratificación cruzada a escala media.

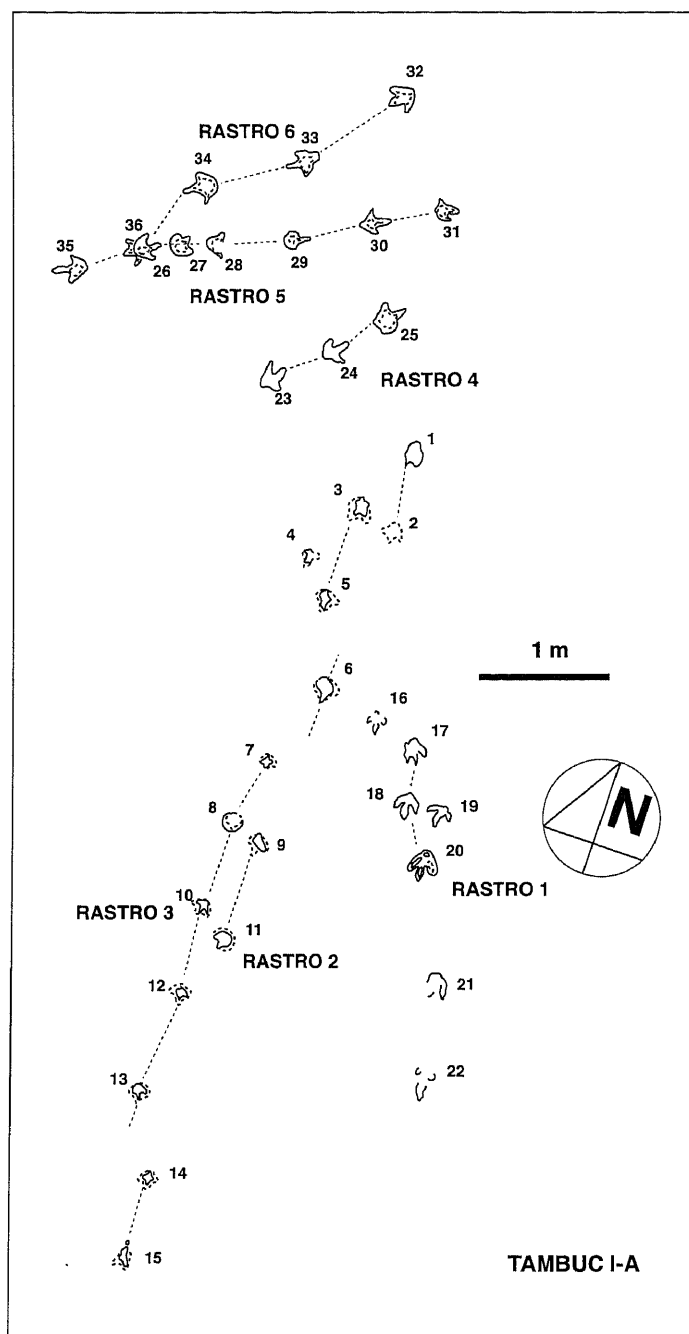


Figura 3. Yacimiento de Tambuc, zona A.

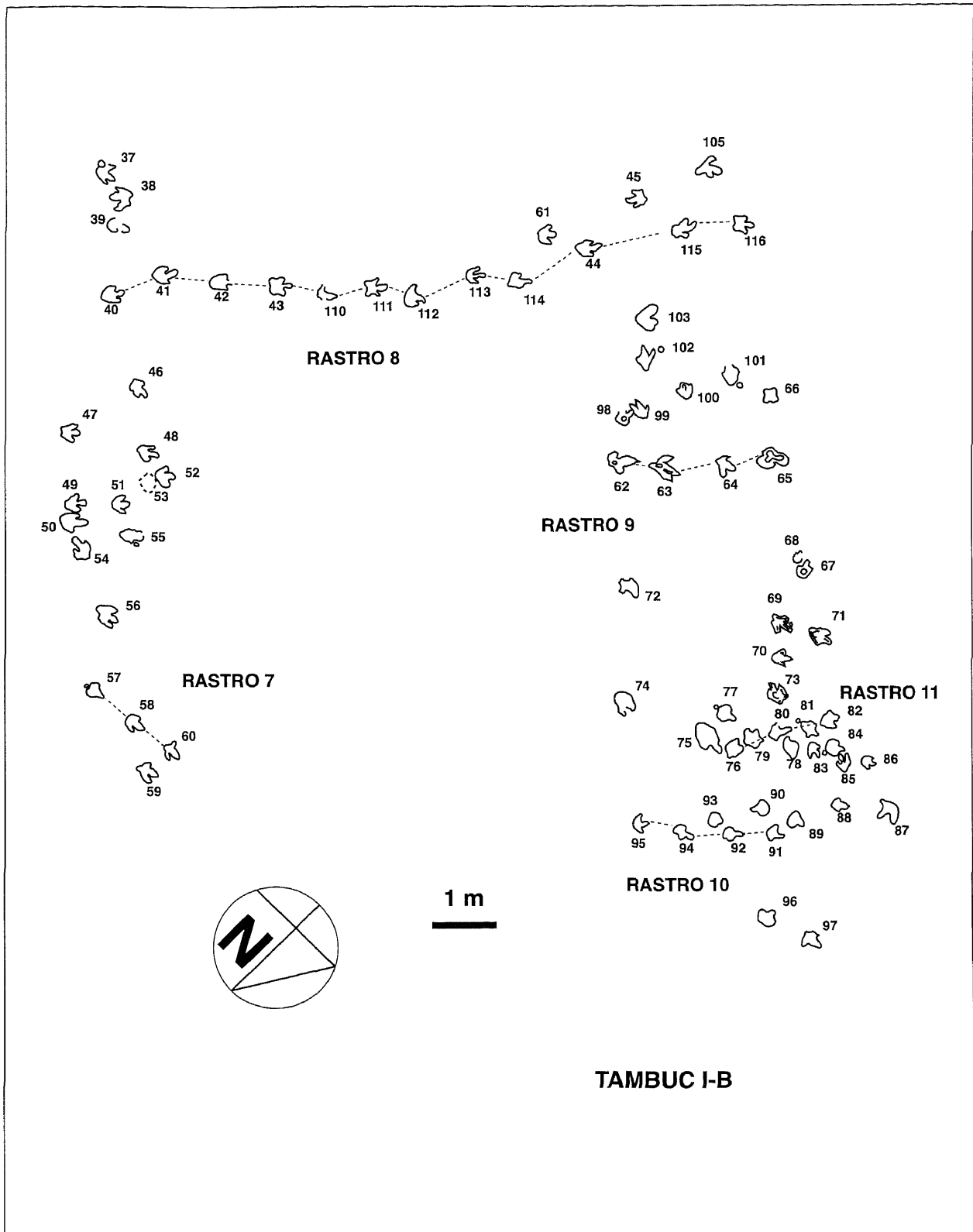


Figura 4. Yacimiento de Tambuc, zona B.

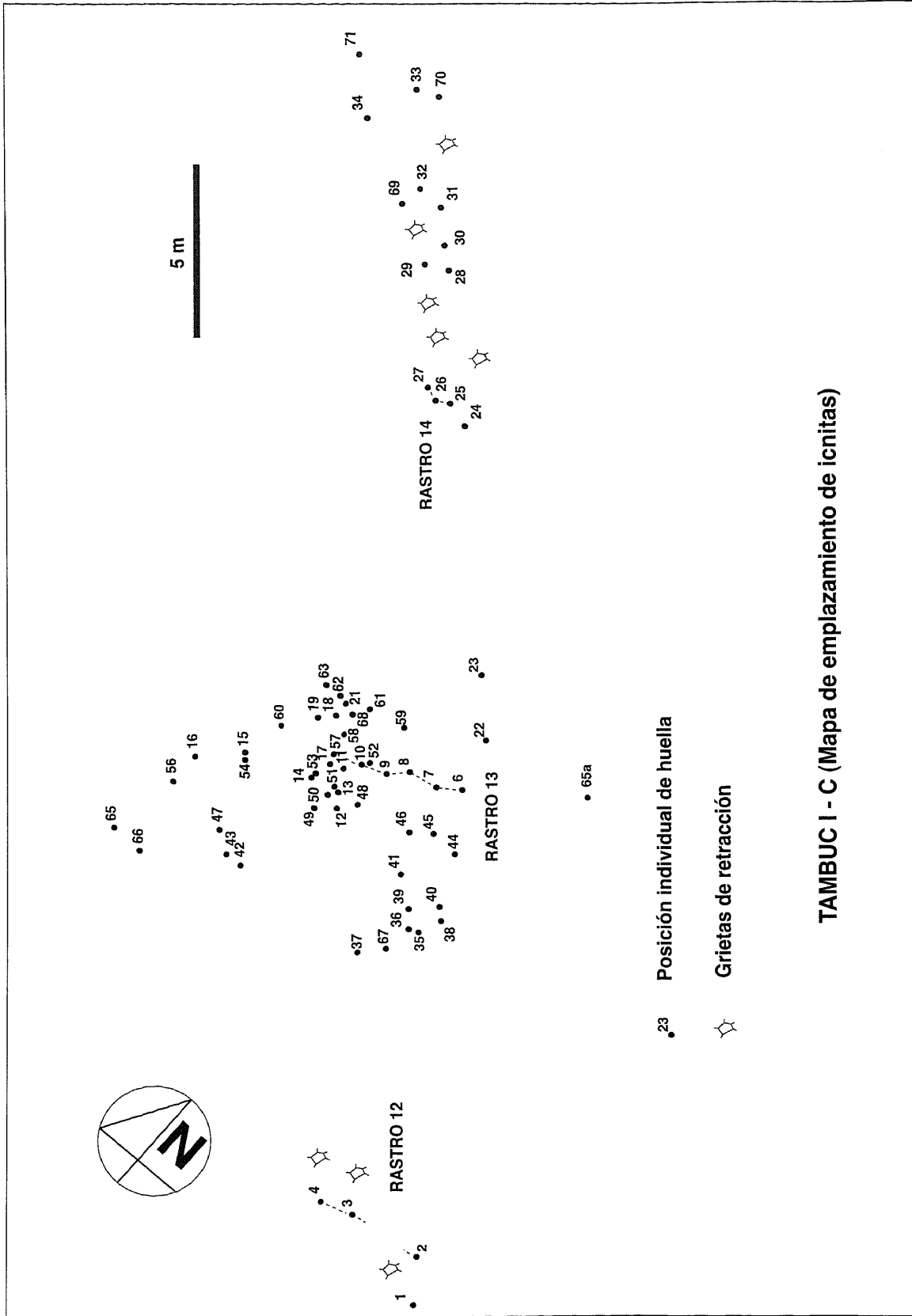


Figura 5. Yacimiento de Tambuc. Mapa de icnitas de la zona C.

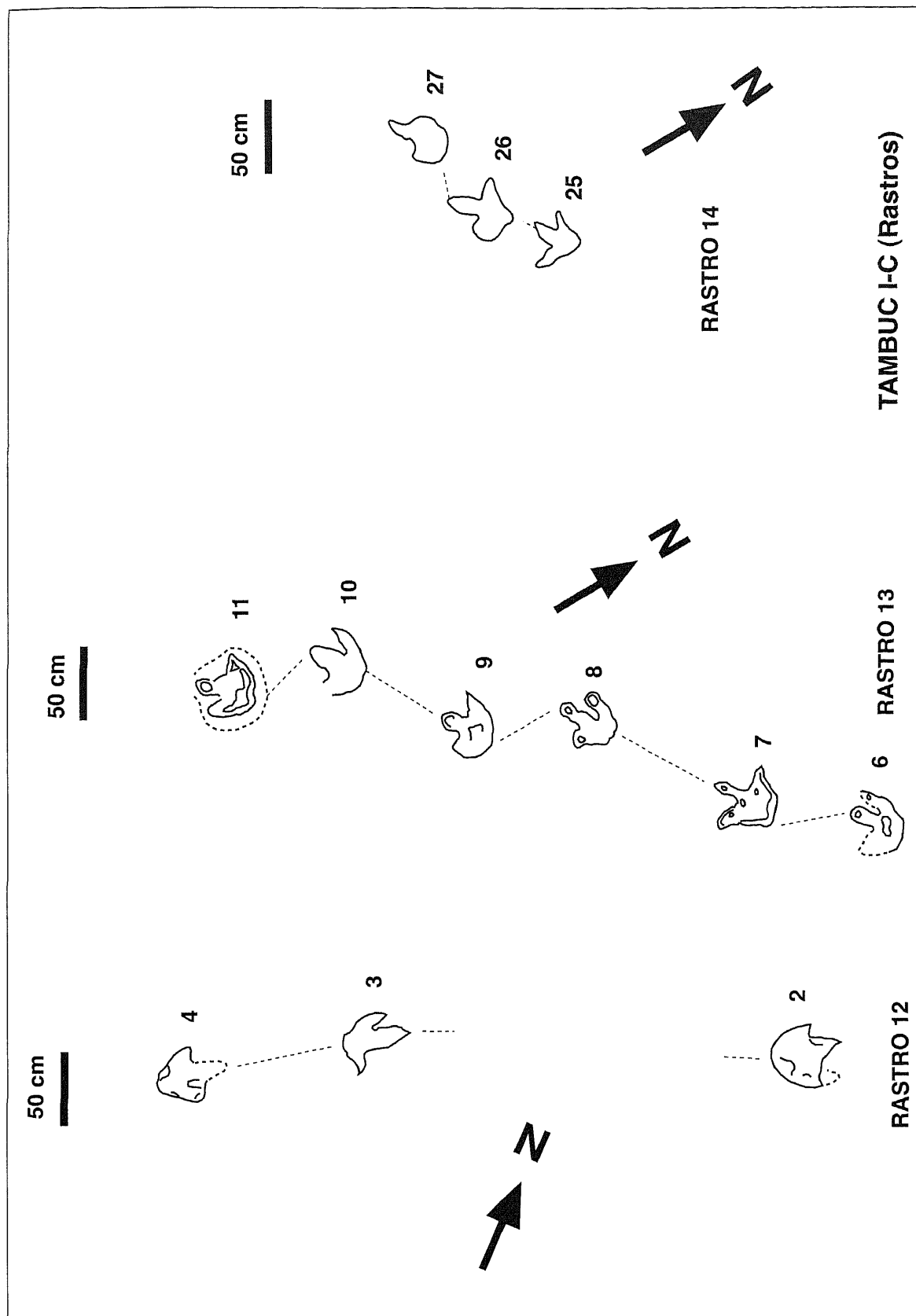


Figura 6. Rastros de la zona C.

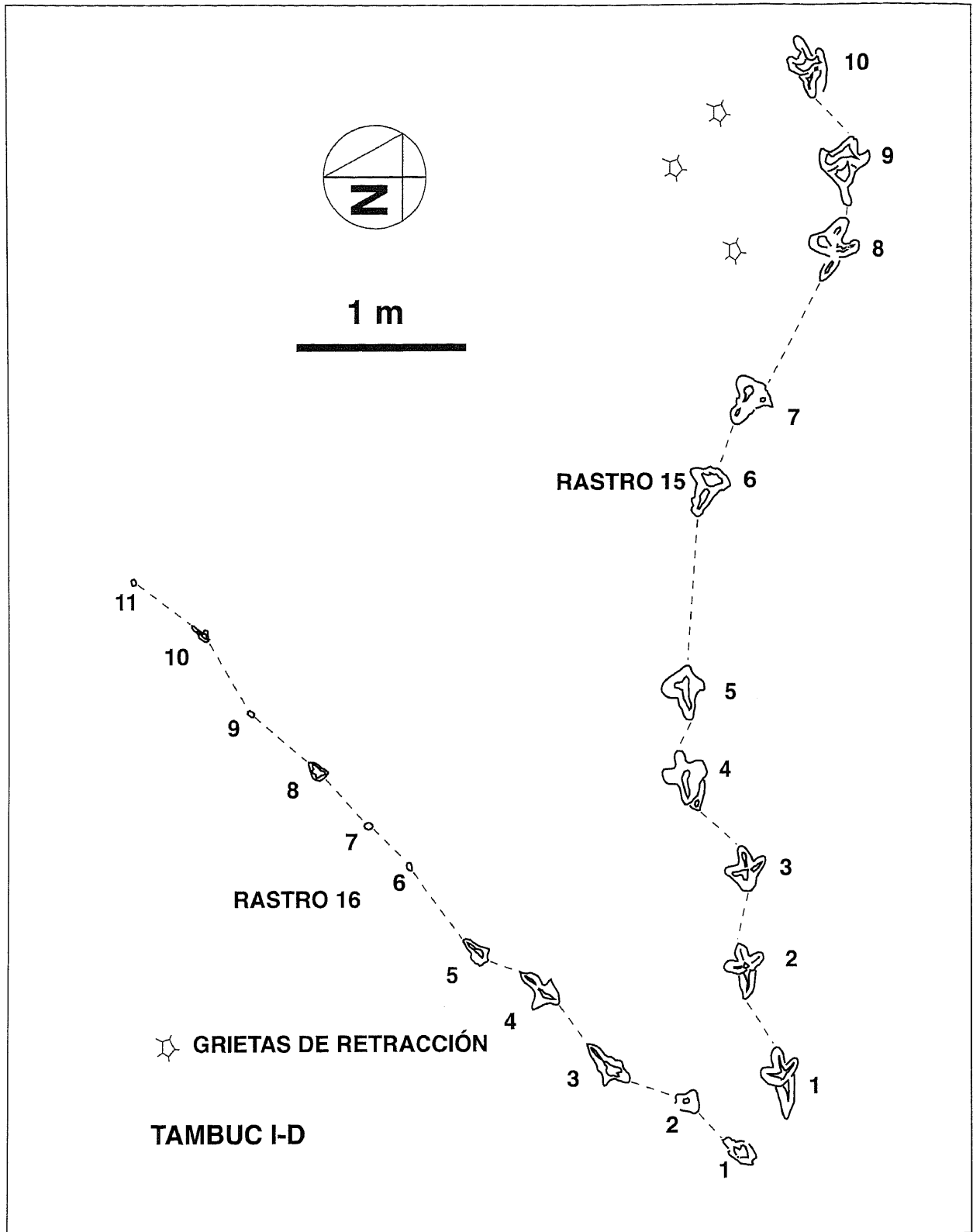


Figura 7. Yacimiento de Tambuc, zona D.

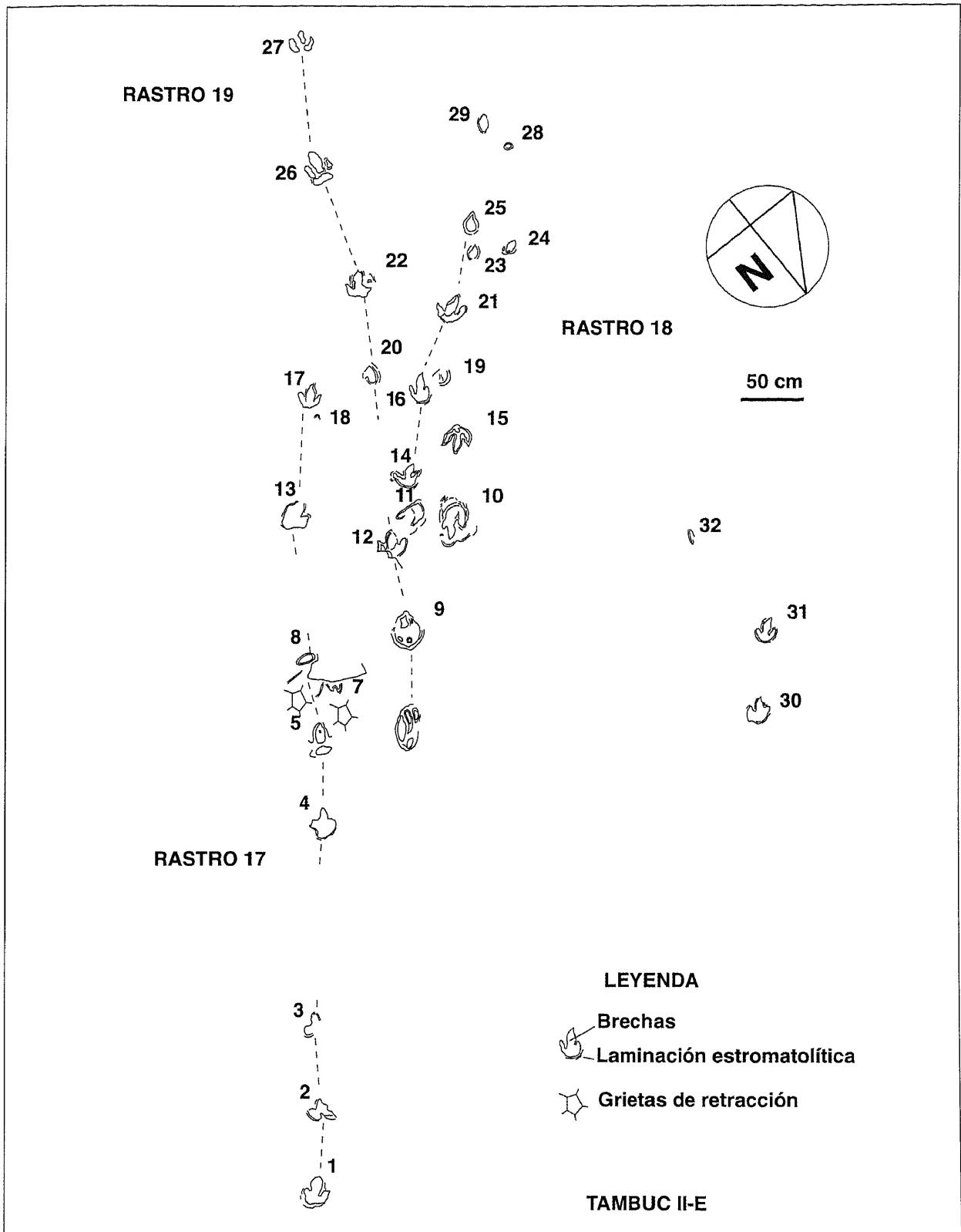


Figura 8. Yacimiento de Tambuc, zona E.

La facies de calizas trombolíticas está formada por montículos aislados o encadenados, de calizas grises, con base plana y techo convexo, con forma de edificios subsféricos, cónicos, elipsoidales o irregulares. Poseen una altura media de 10 a 20 cm pudiendo alcanzar excepcionalmente los 2 m. La anchura en su base varía entre 25 cm y los 5 m. Internamente estos edificios poseen una estructura trombolítica. Externamente su forma se haya atenuada por los niveles de las calizas micríticas.

Las calizas laminadas están formadas por un conjunto de niveles, tableados o con estratificación fina, de color blanco. Poseen un espesor variable entre 5 cm y 1 m. Externamente presentan una configuración tabular y tienen una gran continuidad lateral. Generalmente tienen techo y base plano-horizontales aunque localmente pueden ser onduladas debido a la presencia de microdomos o de ripples de oscilación. Internamente presentan una laminación milimétrica plana-horizontal u ondulada, que vista al microscopio muestra estar constituida por filamentos cianobacterianos calcificados. En los materiales de esta facies se presentan, además de ripples simétricos, grietas de retracción por desecación, oquedades de erosión rellenas con plaquetas de fragmentos estromatolíticos, huellas de dinosaurios y galerías de bioturbación.

Las cuatro facies descritas se presentan organizadas cíclicamente constituyendo varias secuencias repetitivas con carácter de somerización. Estas secuencias se inician en la base con depósitos de la facies de calizas bioclásticas con ostreidos y rudistas, a la que consideramos formada en un ambiente submareal de plataforma carbonática (figura 10). Es el término más energético, ya que presenta oolitos y bioclastos que han sido transportados hidrodinámicamente y forman barras con estratificación cruzada a media escala. A continuación, se presentan los edificios trombolíticos y las calizas micríticas, han sido originados en un ambiente submareal menos energético, tal vez bajo la protección de barras bioclásticas o bancos de rudistas.

En el techo de la secuencia se hallan los depósitos con facies de calizas laminadas estromatolíticas. Estos son depósitos de origen orgánico, someros, con evidencias de exposición subaérea temporal, por lo que creemos

formados en un ambiente inter-supramareal de una plataforma carbonática.

En los afloramientos del barranco de Tambúc se pueden identificar varias de estas secuencias de somerización. Los niveles estromatolíticos laminados del techo de dos de estas secuencias contienen los yacimientos con huellas de dinosaurios, las cuales fueron impresas en los depósitos carbonáticos intermareales. Varias de estas huellas presentan burletes marcados por la laminación cianobacteriana deformada (figura 8) y rellenos, en su interior, de plaquetas de fragmentos estromatolíticos.

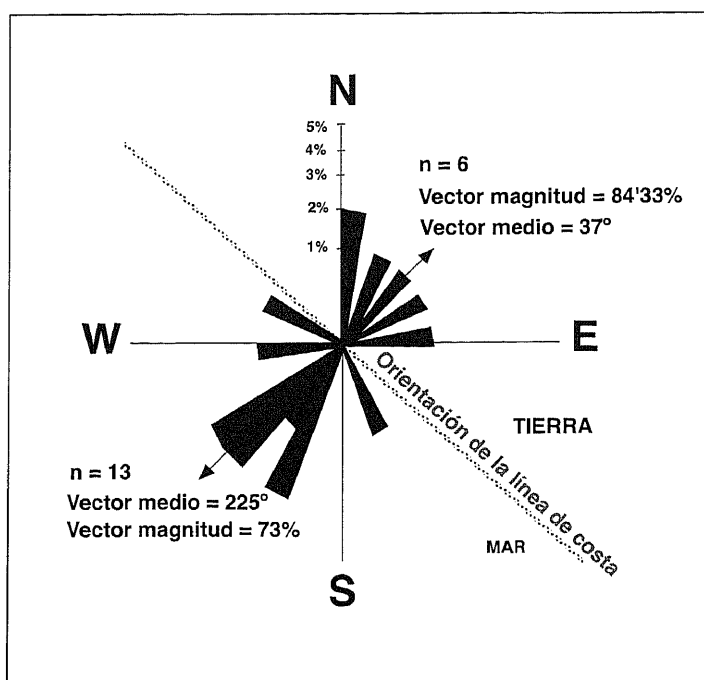


Figura 9. Diagrama en Rosa de orientaciones de los rastros de Tambuc.

8. CONSIDERACIONES

Estructuras como los *ripples* de oleaje, estratificaciones cruzadas y la elonga-

ción de algunos estromatolitos nos permiten conocer la polaridad de la plataforma carbonática y la orientación de la línea de costa (NW - SE), con ambientes de mar abierto hacia el el SW. En esta reconstrucción paleoambiental los rastros de dinosaurios terópodos muestran una dirección de movimiento oblicua o perpendicular a la costa, con mayor dispersión en su trayectoria, hacia mar, sobre la llanura mareal, que en su desplazamiento hacia tierra (figura 9). Los dinosaurios sólo se desplazaron en este entorno sobre una superficie sedimentaria expuesta durante el período de descenso mareal, lo que nos sugiere una actividad relacionada con la búsqueda de alimento.

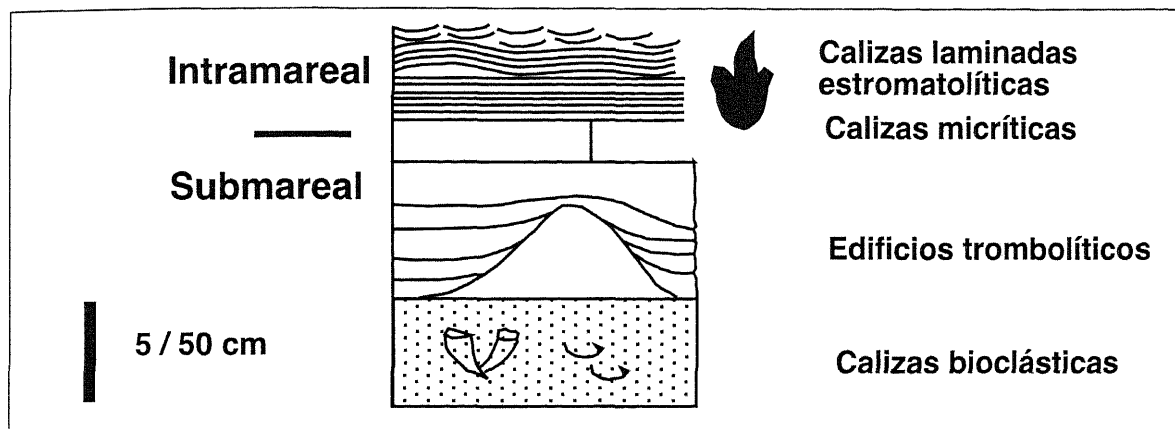


Figura 10. Secuencia básica de plataforma mareal en los depósitos de la Rambla de Tambuc.

9. CONCLUSIONES

El yacimiento de Rambla de Tambúc presenta las icnitas de dinosaurios más recientes (Santoniense - Campaniense) de las halladas hasta el momento, en los materiales del sector oriental de la Cuenca Cretácica Ibérica. Se presenta en depósitos marinos de plataforma carbonática orgánica.

Este yacimiento está formado por 240 huellas, con 19 rastros, conservadas como epirrelieves o sub-huellas. Las huellas son tridáctilas y pueden asignarse a tres morfotipos distintos, de los cuales, al menos dos, son terópodos.

Las huellas han sido impresas, durante la bajada de la marea, por dinosaurios que se desplazaban oblicua o perpendicularmente a la línea de costa.

10. AGRADECIMIENTOS

Las huellas del yacimiento de Tambúc fueron halladas por el vecino de Millares José Martínez, quien lo puso en conocimiento de la Dirección del Museo de Ciencias Naturales del Ayuntamiento de Valencia.

Agradecemos a Félix Pérez Lorente y José Carlos García Ramos la revisión del manuscrito original.

El presente trabajo ha sido realizado en el marco del proyecto del Ministerio de Ciencia y Tecnología BTC2001-0185-C02-02.

Los trabajos de excavación del yacimiento de Tambúc han sido autorizados por la Dirección General de Patrimonio de la Generalitat Valenciana, expediente: 2001/0363-V.

11. REFERENCIAS

- Alexander, R. McN., 1976. Estimates of speeds of dinosaurs. *Nature*. (261), 129-130.
- Casanovas-Cladellas, M. L., Santafé-Llopis, J. V., Pereda-Suberbiola, X., de Santisteban-Bové, C., 1995. Presencia, por primera vez en España de dinosaurios estegosaurios. (Cretácico Inferior de la Aldea de Losilla, Valencia). *Rev. Esp. Paleont.* (10), 83-89.
- Casanovas-Cladellas, M. L., Santafé-Llopis, J. V., de Santisteban-Bové, C., Pereda-Suberbiola, X., 1999. Estegosaurios (Dinosauria) del Jurásico Superior-Cretácico Inferior de la comarca de Los Serranos (Valencia, España). *Rev. Esp. Paleont.* (nº extr. Homenaje al Prof. J. Truyols), 57-63.
- Casanovas, M. L., Santafé, J. V., Sanz, J. L., 2001. *Losillasaurus giganteus*, un nuevo saurópodo del tránsito Jurásico - Cretácico de la cuenca de «Los Serranos» (Valencia, España). *Paleontología i Evolució.* (32-33), 99-122.
- Dodson, P., Behrensmeyer, A., Bakker, R. T., McIntosh, J. S., 1980. Taphonomy and paleoecology of the dinosaur beds of the Jurassic Morrison Formation. *Paleobiology*. (6), 208-232.
- Gutierrez, G., Elizaga, E., Goy, J. L., Nieto, M., Robles, F., 1984. *Mapa Geológico de la Provincia de Valencia. Escala 1:200.000*. Diputación Provincial de Valencia, Universidad de Valencia e Instituto Geológico y Minero de España. 1-61.
- Kuban, G. J., 1989. Elongate dinosaur tracks. *Dinosaur Tracks and Traces*. Gillette, D.D. y Lockley, M.G. (Eds). Cambridge Univ. Press, Cambridge. 56-72.
- Leonardi, G., 1987. *Glossary and manual of tetrapod footprint paleoichnology*. Depat. Nac. Produção Mineral, Brasilia, Brasil. 1-75.
- Lockley, M. G., Conrad, K., 1989. Paleoenvironmental context, preservation and paleoecological significance of dinosaur tracksites in the western USA. *Dinosaur Tracks and Traces*. Cambridge Univ. Press, Cambridge. Gillette, D.D. y Lockley, M.G. (Eds). 121-134
- Mas, J. R., Alonso, A., García, A., Arias, C., Vilas, L., Meléndez, N., Rincón, R., 1982. Les grandes étapes dans l'évolution du Crétacé de la zone sudoccidentale de la Chaîne Ibérique (Espagne). *Reunion Annuelle des Sciences de la Terre*. Paris. Soc. Géol. France. 417.
- Piñuela, L., 2000. *ICNITAS de dinosaurios bípedos del Jurásico superior de Asturias. Morfometría, morfología e interpretación*. Dept. de Geología. Universidad de Oviedo. Trabajo de investigación inédito. 1-63.
- Pittman J. G., 1989. Stratigraphy, lithology, depositional environment, and track type of Dinosaur track-bearing beds of the golf coastal plain. *Dinosaur Tracks and Traces*. Gillette, D. D. y Lockley, M. G. (Eds). Cambridge Univ. Press, Cambridge. 135-153.
- Rios, L. M., Beltrán, F. J., Zapatero M. A., Goy, J. L., Zazo, C., Martínez, C., 1980. *Mapa Geológico de España, Escala 1:50.000*. Instituto Geológico y Minero de España. Hoja 769, Navarrés. 1-28.
- Santisteban, C., Galobart, A., Gaete, R., Company, J., 2001. Implicaciones de la presencia de huellas de dinosaurios en el límite cartográfico entre las facies Purbeck y Weald de la cuenca Ibérica Suroccidental, en el entorno de Losilla (Valencia). *Geogaceta*. (30), 171-173.
- Santisteban, C., Suñer, M., 2002. Generación de estructuras de carga y pseudonódulos asociados a la impresión de icnitas de grandes vertebrados continentales, posiblemente de dinosaurios, en el Jurásico superior y Cretácico inferior de Alpuente (Valencia). *Geogaceta*. (32), 225-228.
- Santisteban, C., Gaete, R., Galobart, A., Suñer, T., (en prensa). Rastros de dinosaurios en el Jurásico Terminal (Facies Purbeck) de Corcolilla (Los Serranos, Valencia). Este volumen.
- Thulborn, R. A., Wade, M., 1984. Dinosaur trackways in the Winton Formation (mid-Cretaceous) of Queensland. *Mem. Qd. Mus.* (21), 2ª part: 413-517.
- Thulborn, A., 1990. *Dinosaur tracks*. Chapman & Hall. London. 1-384.
- Vilas, L., Mas, R., García, A., Arias, C., Alonso, A., Meléndez, N., Rincón, R., 1982. Capítulo 8. Ibérica Suroccidental. *El Cretácico de España*. Univ. Complutense de Madrid. 457-513.