

RASTROS DE DINOSAURIOS EN EL JURÁSICO TERMINAL (FACIES PURBECK) DE CORCOLILLA (LOS SERRANOS, VALENCIA)

Santisteban, C. ¹, Gaete, R. ², Galobart, A. ³, Suñer, M. ¹

RESUMEN

El yacimiento de Corcolilla, Alpuente (Valencia) es una nueva localidad con icnitas de dinosaurios, que se halla en materiales de la facies Purbeck (Jurásico superior). En él se han distinguido cuatro morfotipos de huellas, dos terópodos y dos ornitópodos. Estas icnitas se presentan como epirrelieves en el techo de una capa de arenisca formada en un contexto de barra de meandro de un sistema fluvial.

Palabras Clave: Icnitas, dinosaurios, Jurásico terminal, Sistema Ibérico, Valencia.

A new dinosaur tracksite is described in the Purbeck facies of the village of Corcolilla, Alpuente (Valencia). Four different morphologies (two theropods and two ornithopods) are identified. All footprints appear to be epirelieves on top of fluvial point-bar sandstones.

Key words: Footprints, dinosaurs, Late Jurassic, Iberian Ranges, Valencia, Spain.

0. INTRODUCCIÓN

En la Zona Ibérica Suroccidental, que comprende parte de las provincias de Valencia, Cuenca y Albacete, estuvo emplazada una cuenca sedimentaria durante el período Kimmeridgiense superior - Albiense medio. El depocentro de esta cuenca estuvo emplazado en el norte de la provincia de Valencia en donde se formaron espesores importantes (hasta 800 m) de materiales detríticos continentales, con facies Purbeck, Weald y Utrillas. En ellos se presentan, con cierta frecuencia, restos óseos de dinosaurios, siendo muy escasos los yacimientos con huellas. Estas últimas tienen la particularidad de ser consideradas evidencias indirectas, pero desarrolladas en vida sobre materiales, cuya interpretación sedimentológica nos permite conocer, con mayor precisión, las características del medio en el que habitaron estos organismos. Los restos de estegosaurios y saurópodos encontrados en la zona, se presentan en depósitos de canal fluvial, el cual sirvió como lugar de enterramiento. Sin embargo, yacimientos de huellas, como el de Corcolilla, nos permiten conocer que también los ornitópodos y los terópodos habitaron el mismo sistema fluvial y se desplazaron sobre depósitos de barras de meandro.

¹ Universitat de València. Dep. de Geologia. Dr. Moliner 50. 46100 Burjassot. carlos.santisteban@uv.es

² Museu de la Conca Dellà Carrer del Museu 4. 25650, Isona. rgaete@yahoo.es

³ Institut de Paleontologia «M. Crusafont». Escola Industrial 23. 08201 Sabadell. galobartla@diba.es

1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El yacimiento con icnitas de dinosaurios de Corcolilla se halla en el término municipal de Alpuente, en las proximidades de la carretera que comunica La Yesa con la aldea de El Collado, a la altura del Km 7 (coordenadas U.T.M.: 30SXK 705226) (figura 1). Se presenta en el techo de un nivel de areniscas blancas que, con un buzamiento de 15° hacia el SW, desciende hasta el nivel de la carretera.

2. CONTEXTO GEOLÓGICO

El nivel que contiene las huellas forma parte de un conjunto de materiales continentales, formados por arcillas rojas, areniscas blancas y margas grises, que se halla comprendido verticalmente entre depósitos marinos. La base de este tramo se halla, concordantemente, sobre los carbonatos de la Formación Calizas con oncolitos de Higuieruelas. Hacia el techo pasa, mediante un contacto que consideramos sedimentológicamente gradual, a un conjunto mixto formado por arenas laminadas y calizas oolíticas nodulosas con restos de bivalvos y equinodermos.

Estos materiales han sido cartografiados como facies Weald (González Lodeiro et al., 1975) aunque posteriormente Mas et al. (1982; 1984) los diferencia de la Formación arenas y arcillas del Collado, asignándolos a la facies Purbeck. La presencia en los mismos niveles, y a escasamente una distancia de 1 km, de restos óseos de *Dacentrurus armatus* (Casanovas et al. 1995a, b) es un dato en favor de su pertenencia al Jurásico terminal, por lo que lo podemos atribuir a la unidad Formación Calizas, arenas y arcillas de Villar del Arzobispo.

de Villar del Arzobispo.

3. SEDIMENTOLOGÍA

El yacimiento se halla emplazado en el techo de un nivel de areniscas blancas, con un espesor máximo de 6 m y una continuidad lateral de un centenar de metros que, en sección, posee una forma lenticular. Su base es una superficie irregular de configuración cóncava, constituyendo un contacto de carácter neto. Ha sido desarrollada erosivamente sobre arcillas rojas. El techo es ligeramente convexo y tiene un carácter neto no erosivo. Sobre él se hallan dispuestos, primero 1'5 m de intercalaciones finas de margas grises y areniscas, y después 7 metros de margas grises.

En el afloramiento este nivel se presenta a lo largo de una superficie orientada N140°E (NW-SE). En ella se muestra con una forma lenticular que se corresponde con una sección transversal al eje de un paleocanal. Internamente posee una estratificación cruzada, a gran escala, de configuración curvada, ligeramente sigmoidal. Su sentido de inclinación se halla comprendido entre el

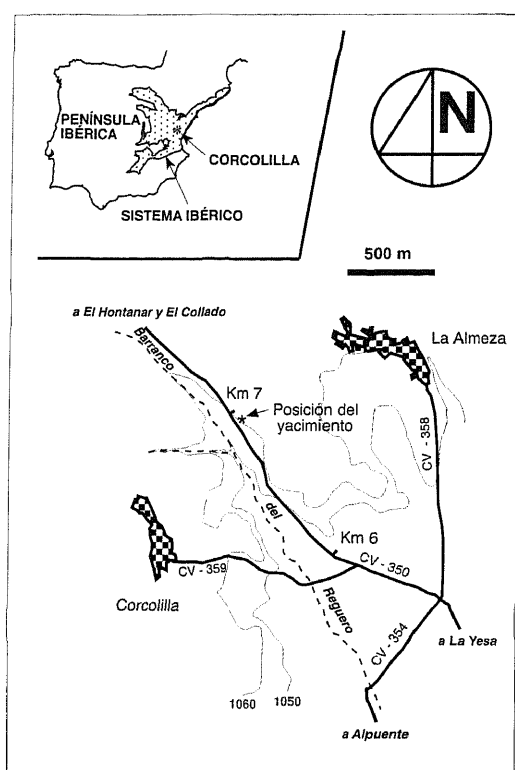


Figura 1. Situación geográfica del yacimiento de Corcolilla.

NNW y NW. En cada una de estas unidades de estratificación se muestra una laminación cruzada, de tipo duna, planar o cóncava, pendiente hacia el SE.

En el interior del cuerpo canalizado, la estratificación cruzada se halla dispuesta lateralmente, formando un conjunto de capas solapantes de areniscas. Durante su formación, la parte superior horizontal de cada nivel, debió permanecer expuesta subaéreamente, pues contiene moldes de grietas de retracción por desecación. Es en una de estas superficies en donde se presentan, además, otras estructuras sedimentarias, como las huellas de dinosaurios, galerías de bioturbación y grietas de retracción.

Ambientalmente, este nivel de areniscas es el resultado de un depósito desarrollado en un contexto continental. Su geometría externa canalizada y su estructura interna, con dos órdenes de estratificación y laminación cruzadas, son características de una barra de meandro fluvial. Las arcillas rojas presentes en su base son depósitos de llanura de inundación, mientras que las margas verdes, a las cuales pasa hacia el techo, son sedimentos lacustres. Según esta interpretación, las huellas de dinosaurios se hallan impresas sobre la parte interna de una barra de meandro fluvial.

4. CARACTERÍSTICAS DEL YACIMIENTO

El yacimiento de icnitas abarca una extensión de 18 m², sobre una superficie inclinada, en el techo de un nivel de areniscas de grano medio - fino, bien granoclasificadas. Esta superficie está limitada al NE por un plano de fractura, al SW por la carretera, hacia el NE se halla cubierta por margas grises, mientras que hacia el NW el grado de bioturbación, por invertebrados, hace imposible la identificación de otras estructuras sedimentarias. En ella se hallan impresas 49 icnitas tridáctilas, entre las que se han identificado cuatro rastros.

La superficie del yacimiento conserva otras depresiones, que presumiblemente corresponden a deformaciones producidas por el paso de vertebrados, pero sin llegar a dejar marcada la morfología autopodial. Esto posiblemente es debido a factores en relación con una baja cohesión del substrato arenoso o al modo de movimiento del organismo productor.

Las icnitas se presentan como huellas impresas directamente sobre la superficie de estratificación. Esta aseveración viene corroborada por su relación con las siguientes estructuras: 1) plaquetas sinsedimentarias de areniscas, 2) rellenos de grietas de retracción, y 3) rellenos de galerías de bioturbación.

Las icnitas se hallan preservadas en arenisca. Ésta se halla fracturada sinsedimentariamente, ahí en donde la huella ha sido impresa, originando ribetes a semejanza de los burletes desarrollados por deformación plástica. La fracturación se ha producido en la forma de plaquetas tabulares poligonales de un tamaño variable entre 7 cm de amplitud y 3 mm de espesor. Estas plaquetas afectan exclusivamente a la parte más superficial de la capa, la cual debió tener cierto grado de cohesión.

El sector sur del afloramiento presenta marcas de polígonos de desecación, por retracción de arcilla. Existen dos órdenes de polígonos. El de mayor tamaño tiene 30 cm de lado, mientras que el otro se halla subordinado al primero. Están formados por un sistema de crestas de arenisca con un resalte de 2 mm a 2'5 cm. Estas crestas se hallan presentes, también, en el interior de algunas huellas. Tienen su origen en el relleno, por arena, de grietas de retracción desarrolladas en pelitas. En su momento llegaron a constituir puentes entre dos capas de arenisca, de las que solo se conserva, debido a la erosión reciente, la primera, que es la que presenta las icnitas.

Al igual que las crestas poligonales, la bioturbación se presenta como sobrerrelieves en el techo de la superficie de las areniscas, afectando incluso al interior de algunas huellas. Consiste en el relleno de galerías

cilíndricas de 0'3 mm a 1 cm de diámetro. Aunque son discontinuas, llegan a tener una longitud de 20 cm. Estas estructuras pueden ser rectilíneas, curvadas, onduladas o bifurcadas. Su origen está en el relleno, por arena, de galerías excavadas por invertebrados, en el seno de una delgada capa de pelitas que debió recubrir la superficie que presenta las huellas. Su desarrollo es, por lo tanto, posterior a la impresión de las icnitas.

El conjunto de estas estructuras indica que las huellas se formaron, por impresión, sobre arenas con un cierto grado de cohesión superficial. Poco después, fueron cubiertas por una capa de arcilla, la cual estuvo sujeta a una progresiva desecación en condiciones subaéreas.

5. MORFOLOGÍA DE LAS ICNITAS

La atribución de una icnita a un determinado tipo de organismo es uno de los principales problemas a los que se enfrenta la paleoicnología (Moratalla et al., 1997). Cuando se trata de icnitas tridáctilas de dinosaurios, en muchas ocasiones es difícil determinar si fueron producidas por terópodos o por ornitópodos. Clásicamente, este tipo de icnitas se han discriminado en base a criterios morfológicos (Thulborn, 1990; relación de anchura y longitud, forma acuminada o no de los extremos distales de los dedos, presencia de marcas de garras, etc.), pero algunos autores han utilizado análisis multivariantes para discriminar los dos tipos de icnitas. Aunque este tipo de análisis en pocos casos han proporcionado resultados satisfactorios (Moratalla et al., 1997), pueden resultar muy útiles como un factor más a tener en cuenta en el momento de identificar el autor de una determinada icnita. En este trabajo, hemos aplicado el método presentado por Moratalla et al. (1988) como complemento de la discriminación basada en características morfológicas. Para ello se han utilizado las huellas con un contorno mejor definido (figura 2). El resultado de los análisis nos indica la presencia de un total de cuatro formas básicas que hemos llamado: terópodo grande (a), terópodo pequeño (b), ornitópodo grande (c) y ornitópodo pequeño (d). Al mismo tiempo se han identificado cuatro posibles rastros que se corresponden con las tres primeras morfologías.

Estos grupos morfológicos tienen una significación taxonómica relativa, ya que dentro de cada grupo se engloba una variabilidad morfológica relativamente elevada. Por ejemplo, dentro del grupo morfológico "ornitópodo grande" se incluyen todas las icnitas dejadas por ornitópodos con un margen de tamaño relativamente amplio.

Terópodo grande: Se identifican tres icnitas correspondientes a esta morfología (figura 3: 7, F y 22,) de las que únicamente la 22 presenta un buen estado de conservación. Es la huella de un pie izquierdo que tiene una longitud máxima de 43,5 cm y una anchura de 28,5 cm. Los dedos II y IV son relativamente estrechos y acabados en punta, siendo el III el más largo. El dedo IV es relativamente más ancho y su extremo distal es romo. No se observan marcas de garras ni de almohadillas digitales. El talón se muestra bien diferenciado y tiene una forma sub-oval. A pesar de que las otras dos icnitas que forman el rastro presentan una conservación deficiente que afecta a su morfología, se ha podido medir la longitud de la zancada (2,3 m) gracias a la conservación de la impresión del dedo II tanto en la icnita 7 como en la 22. Aplicando las fórmulas propuestas por Alexander (1976) para calcular la velocidad mediante el rastro, se puede deducir que en el momento de producir las huellas, este animal de 2,1 metros de alto hasta la cadera, caminaba a una velocidad de 3,1 m/seg ó 11 km/h. (figura 2). Para calcular la altura del animal se han aplicado las ecuaciones alométricas propuestas por Thulborn et al. (1984) y Thulborn (1990). La presencia de este morfotipo de huella prueba la existencia de grandes terópodos entre las faunas del Jurásico superior de la Zona Ibérica Suroccidental, posibilidad ya señalada con el hallazgo de restos dentarios aislados (Casanovas et al., 1993).

Num	L	A	L II	L III	L IV	A II	A III	A IV	WMII	WMIII	WMIV	BL2	BL3	BL4	K	M	LII/ WBI	LIII/ WBI	LIV/ WBI	LK	LM	BL2/ WMI	BL3/ WMI	BL4/ WMI	L/W	T/O	
1	18	22	14	18	13.5	5	6	7	3	5.5	3.5	6	9.5	4	8.5	8	2.57	3.00	1.93	2.12	2.25	2.33	1.89	3.38	0.82	O	
4	20.5	19.5	15.5	20.5	15	4	4	5	3.5	5.5	3.5	7.5	12	4	7	6	4.10	5.13	3.00	2.93	3.42	2.07	1.71	3.75	1.05	T	
5	19.5	19	15	20.5	14.5	5	4	4	4	4	3	7	12.5	6	9.5	9	5.13	4.88	3.63	2.05	2.17	2.14	1.64	2.42	1.03	T	
8	21.5	23.5	16.5	21.5	19	5.5	8	6.5	4.5	6.5	4.5	5	9.5	5	10	7.5	3.31	2.69	2.92	2.15	2.87	3.30	2.26	3.80	0.91	T	
10	18	19	9.5	18	14.5	3.5	5.5	7	5	6	5	6	8.5	4.5	10.5	9.5	2.57	3.27	2.07	1.71	1.89	1.58	2.12	3.22	0.95	O	
11	14.5	17.5	15	14.5	11	6	5.5	5	4	5	3.5	6	8.5	6.5	8.5	7	2.90	2.64	2.20	1.71	2.07	2.50	1.71	1.69	0.83	O	
13	22.5	16.5	14	21	14	5	4	4	5	4	3.5	8	13.5	4.5	7.5	10	5.25	5.63	3.50	3.00	2.25	1.75	1.56	3.11	1.36	T	
14	25.5	20	19	25.5	19	6	8	6	5	7	4.5	7	13.5	8.5	12.5	10	4.25	3.19	3.17	2.04	2.55	2.71	1.89	2.24	1.28	T	
15	20	19	18	20	13	8	7	5	5	6	3.5	6.5	11	5	7	7	4.00	2.86	2.60	2.86	2.86	2.77	1.82	2.60	1.05	T	
16	24	29	19	24	17	6	8	5	4	5	5	8	13.5	6	9	10.5	4.80	3.00	3.40	2.67	2.29	2.38	1.78	2.83	0.83	T	
17	19.5	21	15.5	19.5	15	6	5	7.5	3.5	6	5	6.5	11.5	8	10	5.5	2.60	3.90	2.00	1.95	3.55	2.38	1.70	1.88	0.93	O	
18	24	21	18.5	24	16.5	6	7	7	5	5.5	5	6.5	0.5	7	11.5	10	3.43	3.43	2.36	2.09	2.40	2.85	2.29	2.36	1.14	T	
20	23.5	20	19.5	23.5	17	6	7	6	5	5	4.5	7	10.5	6.5	10	9.5	3.92	3.36	2.83	2.35	2.47	2.79	2.24	2.62	1.18	T	
21	19	20	17	19	20	6	7	6.5	4	5	5	5.5	9	6	10.5	8.8	2.92	2.71	3.08	1.81	2.16	3.09	2.11	3.33	0.95	O	
22	43.5	28.5	32	43.5	36	5.5	6	9	4.5	7	7.5	14	22	12	20	22.5	4.83	7.25	4.00	2.18	1.93	2.29	1.98	3.00	1.53	T	
23	25	21.5	22	25	20		5	9	6	5.5	7	6.5	8.5	7	11.5	11.5	2.78	5.00	2.22	2.17	2.17	3.38	2.94	2.86	0.91	T	
25	30	22.5	24.5	30	20	10	9.5	5	6	8	4.5	7	11.5	4	12	11	6.00	3.16	4.00	2.50	2.73	3.50	2.61	5.00	1.33	T	
26	22	20	16	22	23.5	6	8	6	5	7.5	4.5	6.5	12	6	11.5	11.5	3.67	2.75	3.92	1.91	1.91	2.46	1.83	3.92	1.10	O	
27	26.5	23	21.5	26.5	18.5	6	8	5.5	5	5.5	4.5	5.5	10.5	8.5	17.5	8.5	4.82	3.31	3.36	1.51	3.12	3.91	2.52	2.18	1.15	T	
2	3	25.5	15.5	30	20	8	10	5	8.5	8	4.5	11.5	16.5	7	14	11.5	6.00	3.00	4.00	2.14	2.61	1.35	1.82	2.86	1.18	T	
30	25.5	23.5	22.5	25.5	17.5	7.5	7.5	7	7	6.5	6.5	11	13	7	11	12	3.64	3.40	2.50	2.32	2.13	2.05	1.96	2.50	1.09	O	
32	21.5	21.5	21.5	21.5	16	8	8.5	5	5	5.5	3.5	8.5	10.5	6.5	16.5	11.5	4.30	2.53	3.20	1.30	1.87	2.53	2.05	2.46	1.00	O	
35	27	21	18	20	18.5	4.5	6	4	5	6.5	5	6	9	9	12.5	10	5.00	4.50	4.63	2.16	2.70	3.00	2.22	2.06	1.29	T	
44	22.5	21	18	22.5	18	8	7	7	7.5	7	5.5	9	11.5	7.5	11	13	3.21	3.21	2.57	2.05	1.73	2.00	1.96	2.40	1.07	O	
47	26	30	25.5	26	22	7	8	6.5	6	9.6	6	8.5	10.5	7.5	15	16	4.00	3.25	3.38	1.73	1.63	3.00	2.48	2.93	0.87	O	
48	33	30	13.5	17	15.5	7	8.5	8	6.5	7.5	6	12.5	15.5	10.5	15.5	14.5	2.13	3.88	1.94	2.13	2.28	1.08	1.10	1.48	1.10	O	
49	27.5	20	15	27.5	15	6	8	5	5.5	7	5.5	6.5	15.5	8	10	8	5.50	3.44	3.00	2.75	3.44	2.31	1.77	1.88	1.38	T	
																	>3.75	>4	>3.75	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>1.25	
																	84.6	70.6	73.6	70.5	65	76.1	72.7	76.1	80		
																	<3.75	<4	<3.75	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<1.25	
																	90.2	91.5	93.4	88	90.7	97.4	97.7	97.6	88.2		

Figura 2. Tabla de medidas de las huellas de Corcolilla. Medidas tomadas según Moratalla et al. 1988.

Terópodo pequeño: Las icnitas que forman este grupo, presentan una gran variabilidad morfológica (Figura 3, números 1, 4 y 5). En general, las huellas correspondientes a este tipo tienen una longitud máxima que varía entre los 15,5 y los 25,5 cm mientras que su anchura varía entre los 19 y los 27,5 cm. (figura 2) Son huellas tridáctilas cuyos dedos acaban en punta, aunque la variación de la forma de la terminación digital es elevada. Se distingue un posible rastro formado por icnitas de esta morfología: corresponde a 4 huellas consecutivas que presentan una importante variación morfológica entre ellas, debido en gran parte a un diferente grado de preservación. La última huella del rastro se conserva como un grupo de 3 depresiones ovals correspondientes a la impresión de parte de los dedos y el talón. Según el método de Alexander (1976) se puede deducir que el animal que produjo el rastro tenía una altura hasta la cadera de aproximadamente 1,1 metros y se desplazaba a una velocidad cercana a los 2,11 Km/h en el momento de producir el rastro.

Ornitópodo grande: Son icnitas con una longitud máxima de 33 cm y una longitud mínima de 22 cm (Figura 3, números 23, 25, 26, 29, 30, 32, 44, 47, 48, 49). Su anchura varía entre 30 y 20 cm. Los dedos son anchos y tienen una terminación distal roma. Igual que en el grupo morfológico anterior presentan gran variabilidad. Las medidas de anchura y longitud son, en general, parecidas lo que da a las icnitas un aspecto menos alargado. A menudo muestran una proyección redondeada hacia atrás, en la parte posterior, que podría corresponder a la impresión de la almohadilla que protege la articulación entre el metatarsal y la primera falange del dedo IV. No se ha identificado ningún rastro formado por icnitas correspondientes a esta morfología pese a ser el grupo morfológico más abundante del yacimiento.

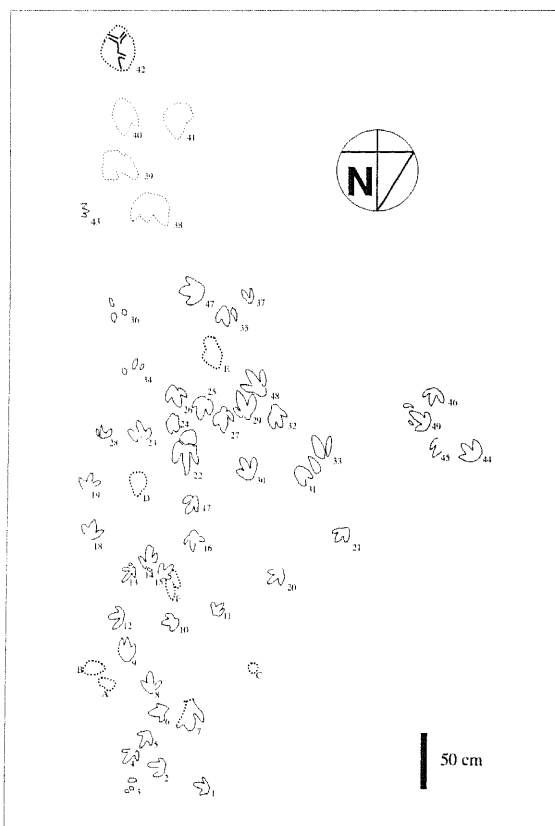


Figura 3. Cartografía de las icnitas del yacimiento de Corcolilla. Los perfiles dibujados con trazos discontinuos o indicados con letras, corresponden a huellas poco definidas.

Ornitópodo pequeño (Figura 3, números 11, 12, 15, 16, 18 y 19): Una huella típica de esta morfología tiene una longitud de 19 cm y una anchura de 20. Presenta un ángulo de divaricación digital bastante elevado y terminación de los dedos redondeada. Como en el caso de la morfología del ornitópodo grande, suele presentar una proyección redondeada, hacia atrás, en la parte posterior. Se ha identificado un rastro formado por tres huellas correspondientes a esta morfología: corresponde a un animal que tenía una altura hasta la cadera de 96 cm y que trotaba a una velocidad de 8,31 Km/h.

En el yacimiento se observa también una marca alargada de unos 10 cm de anchura y que se sigue hasta 1'6 m de longitud. Esta traza es ondulada y presenta una serie de estriaciones longitudinales que hemos atribuido a una marca producida por arrastre no hidrodinámico de un objeto, por lo que es posible que tenga un origen orgánico. No se halla aparentemente relacionada con ninguna huella y tiene un desarrollo perpendicular al eje del paleocanal.

6. CONSIDERACIONES

La presencia de yacimientos de icnitas puede ayudarnos a conocer la diversidad de ciertas faunas, en algunas zonas y en períodos de tiempo determinados, sin que se hayan hallado restos óseos de los animales que las habitaban (Wade, 1989; Lockley, 1997). En el caso del Jurásico terminal del sector de Los Serranos (Zona Ibérica Suroccidental) los restos óseos descritos hasta el presente incluyen saurópodos (Casanovas et al., 1993; 2001) estegosaurios del género *Dacentrurus* (Casanovas et al., 1995 a y b) y terópodos, este último taxón documentado solamente por un pequeño fragmento dental (Casanovas et al., 1993). Por lo que respecta al registro paleoicnológico hasta el momento permitía documentar la presencia de grandes saurópodos (Santisteban et al., 2001). Los terópodos pequeños y ornitópodos de varios tamaños formaban con seguridad parte importante de la composición faunística como en el resto de faunas de dinosaurios del Jurásico superior europeo. No obstante, hasta el momento sus restos se limitan al yacimiento de icnitas de Corcolilla.

7. CONCLUSIONES

El yacimiento de Corcolilla (Jurásico superior) contiene los primeros indicios de la presencia de varios tipos de ornitópodos y terópodos en la zona Ibérica Suroccidental. Este yacimiento contiene 49 huellas y 4 rastros, pudiéndose distinguir en él dos tipos de ornitópodos y dos de terópodos de distintos tamaños.

Las icnitas se presentan en la forma de epirelieves, en el techo de un cuerpo de areniscas formado como una barra de meandro, en el interior de un canal fluvial.

8. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Félix Pérez Lorente y José Carlos García-Ramos la labor de revisión editorial y científica del manuscrito original.

El presente trabajo ha sido realizado en el marco del proyecto del Ministerio de Ciencia y Tecnología, referencia: BTE2001-0185-C02-02.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Alexander, R. McN., 1976. Estimates of speeds of dinosaurs. *Nature*. (261), 129-130.
- Casanovas-Cladellas, M. L., Santafé-Llopis, J. V., Santisteban-Bové, C., 1993. First Dinosaur teeth from the Lower Cretaceous of Benicatzara (Aras de Alpuente, Valencia). *Revue de Paléobiologie. Vol esp.*(7), 37-44.
- Casanovas-Cladellas, M. L., Santafé-Llopis, J. V., Pereda-Suberbiola, X., Santisteban-Bové, C., 1995 a. Presencia, por primera vez en España, de dinosaurios estegosaurios (Cretácico Inferior de Aldea de Losilla, Valencia). *Rev. Esp. Paleont.* (10,1), 83-89.
- Casanovas-Cladellas, M. L., Santafé-Llopis, J. V., Santisteban-Bové, C., 1995 b. *Dacentrurus armatus* (Stegosauria, Dinosauria) del Cretácico Inferior de Los Serranos (Valencia, España). *Rev. Esp. Paleont.* (10,2), 273-283.

- Casanovas-Cladellas, M. L., Santafé-Llopis, J. V., de Santisteban-Bové, C., Pereda-Suberbiola, X., 1999. Estegosaurios (Dinosauria) del Jrásico superior-CRetácico inferior de la comarca de Los Serranos. *Rev. Esp. Paleont.* (nºextr. 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). *Paleontologia i Evolució*, (32-33). 99-122.
- González-Lodeiro, F., Iglesias Ponce de León, M., Rubio Novas, J., García Salinas, F., Abril Hurtado, J., Ortí Cabo, F., 1975. *Mapa y memoria explicativa de la Hoja de Alpuente (638) del Mapa geológico Nacional a escala 1:50.000*, IGME.
- Lockley, M. G., 1997. The Paleocological and Paleoenvironmental Utility of Dinosaur Tracks. *The Complete Dinosaur*. (Eds.: J.O. Farlow & M.K. Brett-Surman). Indiana University Press. Bloomington and Indianapolis. 554-578.
- Mas, R., Alonso, A., Meléndez, N., 1982. El Cretácico basal «Weald» en la transversal Valencia - Cuenca. In: II Coloquio de Estratigrafía de España. Excursión postcoloquio. In: *El cretácico inferior de la Cordillera Ibérica suroccidental*. Grupo Español del Mesozoico. Albacete. Universidad Complutense de Madrid., 29-126.
- Mas, R., Alonso, A., Meléndez, N., 1984. La Formación Villar del Arzobispo: un ejemplo de llanuras de marea siliciclásticas asociadas a plataformas carbonatadas, Jurásico terminal (NW. de Valencia y E. de Cuenca). *Publicaciones de Geología nº 20*. Universidad Autónoma de Barcelona: 175-188.
- Moratalla, J. J., Sanz, J. L., Jimenez, S., 1988. Multivariate analysis on Lower Cretaceous Dinosaur footprints: Discrimination between ornithopods and teropods. *Geobios*. (21,4), 395-408.
- Moratalla, J. J., Sanz, J. L., Jiménez, S., 1997. Información paleobiológica y paleoambiental inferida a partir de las icnitas de dinosaurios: Problemas, límites y perspectivas. *Revista Esp. de Paleont.* (12, 2), 185-196.
- 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.
- Thulborn, R. A., Wade, M., 1984. Dinosaur trackways in the Winton Formation (mid-cretaceous) of Queensland. *Memoirs of the Queensland Museum*. (21), 413-517.
- Thulborn, R. A., 1990. *Dinosaur Tracks*. London: Chapman and Hall., 384 pp.
- Wade, M., 1989. The Stance of Dinosaurs and the Cossack Dancer Síndrome. *Dinosaur Tracks and Traces*. Gillette, D.D. y Lockley, M.G. (Eds.). Cambridge University Press, Cambridge. 135-153.