Estudios Geol., 49: 77-86 (1993)

ESTUDIO DE LAS HUELLAS DE REPTIL, DEL ICNOGENERO *BRACHYCHIROTERIUM*, ENCONTRADAS EN EL TRIAS SUBBETICO DE CAMBIL *

A. Pérez López **

RESUMEN

En este trabajo se describen y estudian las primeras huellas de vertebrado que se han encontrado en la Zona Subbética. Los materiales detríticos que contienen estas huellas son del Trías que aflora al ESE de Cambil (Jaén).

Se trata del rastro o pista de un cuadrúpedo, formado por varias huellas pentadáctilas que corresponden a las pisadas de los miembros anteriores y posteriores de un reptil.

Después de un estudio de las características icnológicas, se piensa que las huellas pertenecen al icnogénero *Brachychiroterium*, posiblemente *Brachychiroterium cf. gallicum.*

Estas huellas se sitúan en materiales depositados en zonas litorales o en zonas muy cercanas al cauce de un río. En las areniscas, donde se preservan, se observan marcas dérmicas y rebordes, que se han relacionado con un sedimento con un alto contenido en agua aunque variable de un punto a otro.

Al final, se discute la posible atribución de estos materiales al Trías medio.

Palabras clave: *triásico, subbético, icnofauna, cuadrúpedo, reptil.*

ABSTRACT

In this work, the first tracks of vertebrate found in the Subbetic Zone are described and studied. The detrital materials in which these tracks are printed belong to the Triassic outcroping at ESE of Cambil (Jaén).

It is the trackway of a quadruped, formed by several pentadactyl footprints corresponding to the pes and manus impressions of a reptile.

After the study of their ichnologic characteristics, it is thought that the tracks belong to the *Brachychiroterium* ichnogenera, possibly *Brachychiroterium cf. gallicum.*

This footprints are on coastal materials or near to a river. In the sandtones which these tracks are printed, there are skin marks and ledges. The sediment had much water and it was plastic.

At the end of the work it is discussed the possible pertainence of these materials to middle Triassic.

Key words: *triassic, subbetic, ichnofossil, quadruped, reptile.*

Introducción

Mientras se realizaba un estudio de un afloramiento de materiales triásicos de la zona de Cambil, se encontraron, por primera vez, unas huellas de pisadas de vertebrados. Estas huellas están situadas en los materiales siliciclásticos del Trías Sudibérico de la Zona Subbética, que afloran a 1 km al ESE del pueblo de Cambil, en la provincia de Jaén (fig. 1).

Las referencias que se tienen de icnofósiles de vertebrados en el Triásico de España son bastante pocas, y en concreto no se conocía ninguna en el Trías de la Zona Subbética de la Cordillera Bética (cfr. García Ramos *et al.*, 1989, p.ej.). Por esto resulta especialmente interesante hacer un estudio y dar a conocer esta fauna icnológica encontrada en esta región.

En el presente trabajo se localizan y describen di-

* Este trabajo ha sido realizado dentro del Grupo de Investigación n.º 4.085 de la Junta de Andalucía.

** Departamento de Estratigrafía y Paleontología. Facultad de Ciencias Campus de Fuentenueva. Universidad de Granada. 18002 Granada.

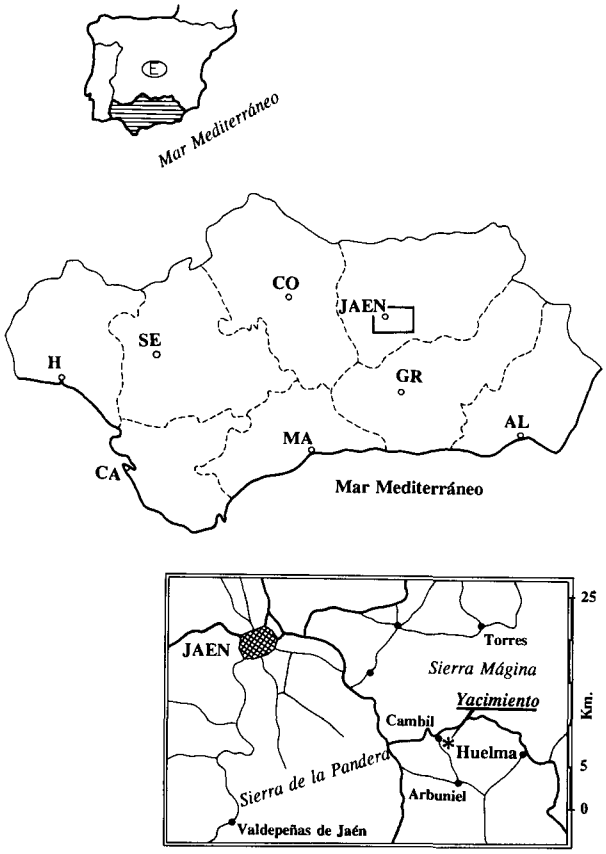

Fig. 1.—Localización geográfica del afloramiento de materiales triásicos donde se ha encontrado el yacimiento de huellas de reptil.

chas huellas para su determinación, al mismo tiempo que se relacionan con las facies sedimentarias. Para este estudio, unos datos se han obtenido en el campo, directamente de las muestras, y otros en el laboratorio, a partir de dibujos y fotografías de las mismas. Los datos han sido elaborados siguiendo, básicamente, la metodología de Sarjeant (1975) y Demathieu (1985).

Localización estratigráfica de la icnofauna

En relación con las litofacies y las facies sedimentarias, las huellas se encuentran dentro de una sucesión de materiales detríticos del Trías de facies Keuper (fig. 2). Esta sucesión está formada fundamentalmente por lutitas rojas con intercalaciones de capas de areniscas rojas de 10 a 60 cm de espesor, aunque más arriba en la serie aparecen bancos potentes, decamétricos, de areniscas. Los niveles delgados de areniscas, donde se encuentran las huellas, suelen presentar, en general, estructuras de corriente de baja energía: *ripples* y laminación ondulada y hori-

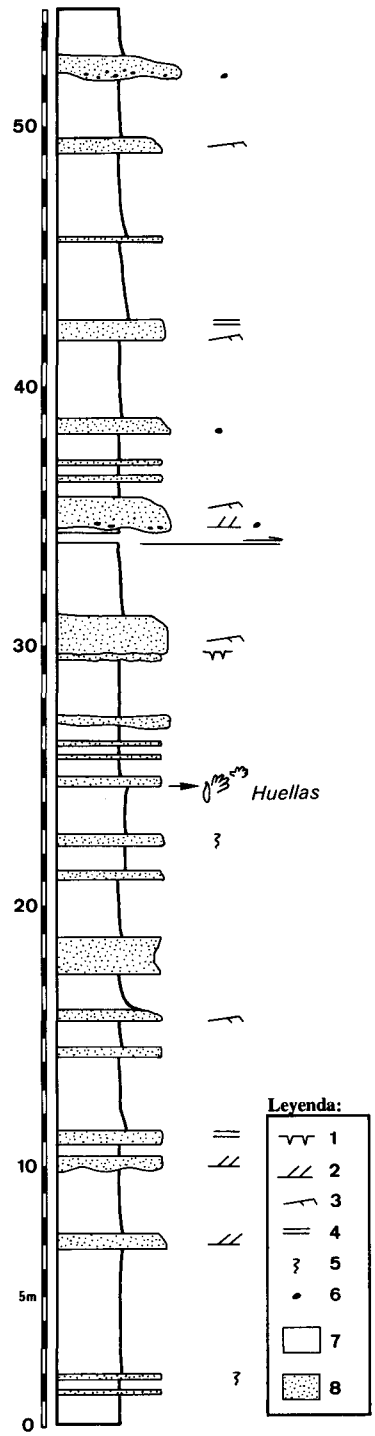

Fig. 2.—Columna estratigráfica de un corte parcial de las facies detríticas del Trías de Cambil, donde se sitúan las huellas. Leyenda: 1) grietas de desecación; 2) estratificación cruzada; 3) *ripples* de corriente; 4) laminación paralela; 5) estructuras de bioturbación; 6) cantos blandos; 7) lutitas; 8) areniscas.

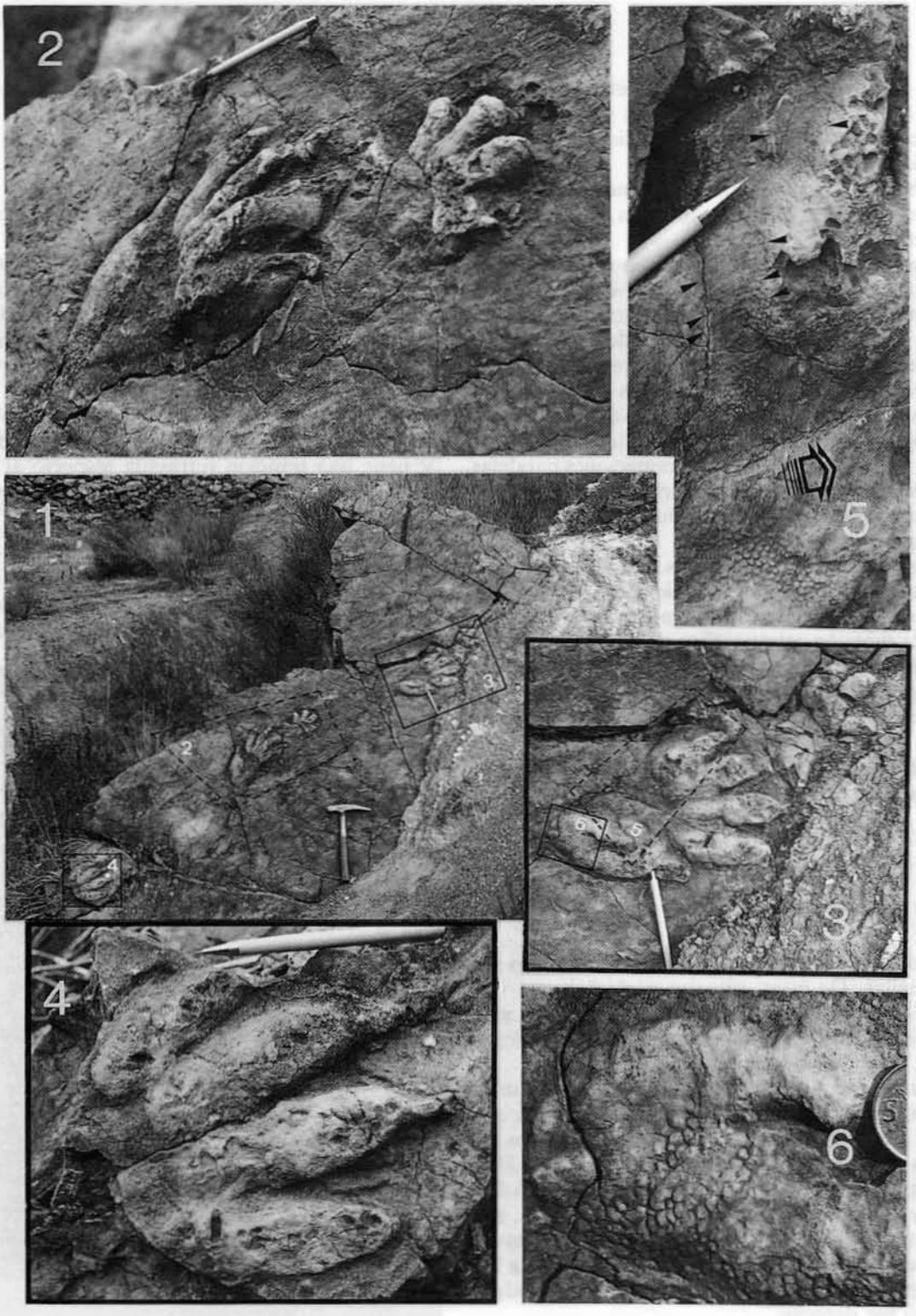

Fig. 3.—Diferentes aspectos y detalles de las huellas encontradas en el Trías de Cambil: 1) Afloramiento del nivel de areniscas con 6 huellas de reptil en el muro de la capa. 2) Aspecto del hiporrelieve convexo de un par pie-mano (Pd_1 y Mz_1), en el que se observa el contorno o la aureola de deformación alrededor de la huella. 3) Fotografía de una huella semiplantígrada (Pz_2) del pie izquierdo y una huella digitígrada (Mz_1), de la mano izquierda, en la que se puede apreciar la relación de tamaño que habría entre los miembros posteriores y anteriores del reptil. 4) Huella incompleta correspondiente al pie izquierdo (Pz_1) en el que se observan las garras de 2,4 cm en los extremos de los dedos II y III. 5) Detalle de la huella Pz_2 en el que se ven las estrías de deslizamiento hacia el exterior del rastro, al apoyarse el reptil con el pie izquierdo en el sedimento blando. 6) Detalle de las marcas dérmicas del talón del pie izquierdo (huella Pz_2).

zontal. En algunas ocasiones se pueden observar bancos de areniscas con muros erosivos y estratificaciones cruzadas, que indican unas condiciones de depósito más energéticas.

Las huellas se encuentran en el muro de un estrato de areniscas de 40 cm de potencia, con *ripples* de corriente.

En la mayoría de los casos, estas areniscas están constituidas por secuencias con estructuras de corriente de energía decreciente a techo y granoselección positiva. En algunos techos de estas capas se observan grietas de desecación, y a veces, en los muros, una gran acumulación de cantos blandos.

Estas areniscas están separadas por tramos de lutitas rojas, normalmente sin estructuras de ordenamiento interno, salvo algunas laminaciones paralelas. También se pueden encontrar intercalaciones de niveles delgados de dolomías, nódulos de carbonatos y areniscas carbonatadas.

Todas estas facies son propias de un medio de sedimentación continental, posiblemente relacionado con un sistema fluvial o aluvial en sentido lato. El tramo de la sucesión estratigráfica donde se encuentran las huellas corresponde a los depósitos de intercanal donde predominan los procesos de desbordamiento y de desecación. También podría tratarse de facies distales de abanicos terminales (cfr. Friend, 1978) con depósitos de arroyada (*sheet-flood*) que se desarrollan sobre una extensa llanura lutítica (Pérez-López, 1991).

Huellas de vertebrado

El rastro o pista que se estudia está formado por ocho huellas. De éstas, seis son perfectamente visibles en el muro de un estrato (fig. 3.1) y dos, aunque se encuentra en el mismo muro, están enterradas (fig. 4) y tienen una orientación diferente.

Se puede reconocer claramente que cinco son de los autópodos traseros, o pies, cuyas siglas son (fig. 5): Pd_1, Pd_2, Pd, Pz_1, Pz_2; y tres son de los autópodos delanteros, o manos, con las siglas: Md_1, Md, Mz_1. Las letras *P* y *M* se refieren al pie o a la mano, y la *z* y la *d* a la izquierda o a la derecha, respectivamente. De todas las huellas sólo se conservan de manera íntegra las huellas Pd_1, Pd y Pz_2. La Pz_1 se conserva de modo parcial y la Pd_2 corresponde al talón del pie derecho.

Estas huellas o impresiones son hiporrelieves convexos, o contramoldes, de areniscas. Corresponden a las pisadas de un cuadrúpedo con pies y manos pentadáctilos. A partir de los tres pares de huellas (pie-mano), que se han encontrado, se puede deducir el grado de heteropodia, en este caso 1/2, es decir, tenía mucho más desarrollados los miembros posteriores que los anteriores (figs. 3.2 y 3.3).

Miembros posteriores

Las huellas que corresponden a las pisadas de los miembros posteriores son bastante grandes (30 cm), semiplantígradas, más largas que anchas (5/3) y con cinco dedos gruesos (fig. 6). Algunas de estas impresiones presentan marcas dérmicas de las plantas de los pies, a modo de escamas (fig. 3.6), y en las prolongaciones de los dedos se pueden observar unas garras que pueden llegar a medir casi 2,5 cm (fig. 3.4). En las huellas Pd, Pd_1 y Pz_2 se pueden ver las callosidades subdigitales, y además, que el dedo V tiene una posición retrasada respecto al resto de los dedos (fig. 6) como ocurre en algunos reptiles.

Miembros anteriores

Las huellas de los miembros anteriores o de las manos son mucho más pequeñas que las huellas de los

Fig. 4.—Par de huellas pie-mano (Pd y Md) que estaban enterradas, en el muro de la misma capa de arenisca donde se encontraron el resto de las huellas.

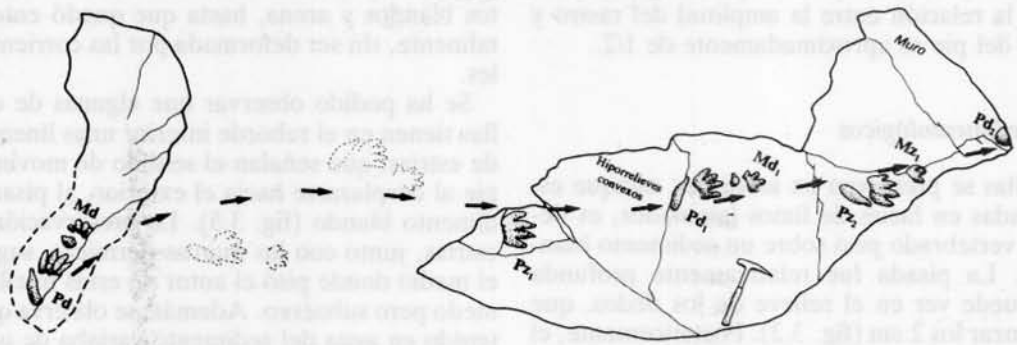

Fig. 5.—Esquema en el que se representa el muro del estrato de areniscas donde aparecen las huellas. Las siglas Pd_1 y Pd_2 corresponden a las huellas del pie izquierdo: Md_1 a la huella de la mano derecha y Mz_1 a la huella de la mano izquierda; Pd y Md corresponden al par pie-mano que se encontraba enterrado (cfr. Fig. 4).

pies (figs. 3.2 y 3.3). Son también pentadáctilas aunque digitígradas. La relación de la longitud y la anchura de la huella es prácticamente igual a 1 (fig. 7). Se sitúan muy cerca de las huellas de los pies, por delante y en una posición ligeramente más interna. Suelen estar bien marcados los tres dedos centrales (II, III y IV), mientras que los dedos I y V, y el resto de la mano, apenas se aprecian en la huella.

Fig. 7.—Hiporrelieve convexo, con gran cantidad de cantos blandos, de una huella digitigrada de la pisada de la mano derecha (Md_1) en la que se ven bien marcados los dedos I-IV con algún resto de la garra del dedo I.

Rastro

Descripción del rastro

La sucesión de las huellas estudiadas, que están orientadas en una determinada dirección, está formada por 6 huellas (fig. 8). El doble paso o zancada es aproximadamente de 162 cm y el paso oblicuo es de unos 84 cm. El ángulo del paso es alrededor de los 163° y el ángulo que forma el pie con el eje, o la línea media, puede oscilar entre 10 y 15°. La anchura total de la pista es de 38 cm, siendo la distancia de los puntos medios de los pies a la línea media (amplitud del rastro) de 8 cm.

Fig. 6.—Huella semiplantígrada de la pisada del pie izquierdo (Pz_2) en el que quedan marcados los cinco dedos gruesos con algunas callosidades subdigitales.

Por otra parte, hay que tener en cuenta el par de huellas (pie-mano) que tienen una orientación diferente (Pd y Md). Podría pensarse que todas corresponden a un mismo individuo que se desplaza describiendo una línea curva en ese punto (fig. 5), aunque la falta de otras huellas del rastro, en una posición intermedia de la sucesión, no permite asegurar esto con toda certeza.

En cualquier caso, se puede observar que la pista es bastante estrecha, pues, la razón entre el ancho to-

tal de la pista y el doble paso es prácticamente 1/5, y además, la relación entre la amplitud del rastro y la anchura del pie es aproximadamente de 1/2.

Aspectos sedimentológicos

Las huellas se preservan en areniscas, aunque están moldeadas en facies de limos laminados, es decir, que el vertebrado pisó sobre un sedimento blando limoso. La pisada fue relativamente profunda como se puede ver en el relieve de los dedos, que puede alcanzar los 2 cm (fig. 3.2). Posteriormente, el sedimento se fue consolidando antes de que se depositara la capa de arenisca en unas condiciones energéticas mayores. La huella fue rellenándose de cantos blandos y arena, hasta que quedó enterrada totalmente, sin ser deformada por las corrientes fluviales.

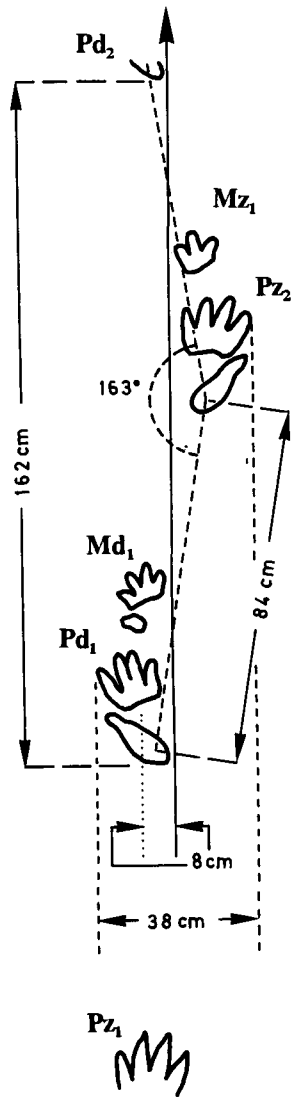

Fig. 8.—Esquema de la pista o rastro formado por 6 huellas, en el que se representan algunos caracteres icnológicos.

Se ha podido observar que algunas de estas huellas tienen en el reborde interior unas líneas, a modo de estrías, que señalan el sentido de movimiento del pie al desplazarse hacia el exterior, al pisar en el sedimento blando (fig. 3.5). La preservación de estas estrías, junto con las marcas dérmicas, sugieren que el medio donde pisó el autor de estas huellas era húmedo pero subaéreo. Además, se observa que el contenido en agua del sedimento variaba de un punto a otro, pues el contorno y la deformación del sedimento varía de una huella a otra.

En conclusión se puede decir que la buena conservación de las huellas, con algunos rasgos de detalle, indican que el sedimento tenía un alto contenido en agua, que era consistente, parcialmente endurecido, y que tenía un comportamiento en parte elástico (cfr. Demathieu, 1970). Estas condiciones se dan preferentemente en zonas litorales o en zonas muy cercanas a los cauces de los ríos, como se puede deducir también a partir de las facies sedimentarias.

Determinación icnológica y atribución paleontológica

Antecedentes

Son escasas las citas que se pueden encontrar sobre este tipo de huellas en el Trías de la Península Ibérica. Los trabajos más antiguos que hacen referencia a huellas de vertebrados en materiales triásicos corresponden a Calderón (1897), Navás (1906) y Gómez de Llarena (1917). Un autor posterior (Leonardi, 1959) las consideró todas pertenecientes al icnogénero *Chirotherium*, diferenciando las especies *Ch. gallicum, Ch. diabloensis, Ch. Coltoni* y *Ch. barthii*. Más tarde, aparecen varios trabajos en los que se describen huellas de *Chirotherium:* Lapparent *et al.* (1965) en el Trías de Boniches (Cuenca); Demathieu *et al.* (1978) en la provincia de Guadalajara; López Gómez (1985) en la provincia de Cuenca, y Calzada (1987) en los Catalánides.

Icnofauna

Para la determinación de la icnofauna estudiada se han tomado diversas medidas de los distintos caracteres y se han relacionado entre sí (tabla 1 y fig. 9).

Se trata de las huellas de un cuadrúpedo con pie semiplantígrado, pentadáctilo. Se puede observar que el dedo central (III) siempre es el de mayor lon-

gitud y la relación que guarda con los demás es la siguiente: III > II > IV > I.

Las huellas de las manos son digitigradas, pentadáctilas, aunque a veces apenas se reconocen los dedos I y V.

Por otra parte, el ángulo de paso es 163° y el valor del ángulo que forma la línea dígito-metapodial con el eje del dedo III (*cross axis angle:* Peabody, 1948) está comprendido entre 75 y 80°.

Estas huellas descritas son muy parecidas a algunas de las huellas encontradas por los autores mencionados anteriormente, aunque en ningún caso son equivalentes. Es una forma muy semejante al icnogénero *Chirotherium,* aunque no presenta el dedo V curvado hacia afuera y hacia atrás, como lo suele presentar este icnogénero.

En cualquier caso no hay que olvidar que se trata de la determinación y diferenciación de diferentes huellas que podrían corresponder a un mismo individuo, es decir, que el número de especies icnológicas es probablemente superior al número de especies biológicas. Por ejemplo, Sarjeant (1975) señala que hay definidas unas 40 especies de *Chirotherium* y no todas ellas válidas.

Ahora bien, con todos los datos señalados anteriormente (tabla 1 y fig. 9), y según los caracteres diagnosticados principales que recoge Demathieu (1985), se puede decir que se trata de una huella que corresponde al icnogénero *Brachychirotherium* (Beurlen, 1950). Los autores de estas huellas son reptiles Arcosaurios (cfr. Soergel, 1925; Demathieu *et al.*, 1978, entre otros), pertenecientes al grupo de los *Rauisuchia.*

Si se relacionan con los caracteres que Demathieu (1985) destaca para el estudio de *Brachychirotherium gallicun,* se puede observar que las diferencias entre los valores medios de las diversas razones, que se pueden obtener a partir de las medidas realizadas, están comprendidas, excepto en dos casos, dentro de la desviación estándar obtenida por Demathieu (*op. cit.*) para dicha especie en el Trías del Macizo central de Francia (tabla 2). Por tanto, se podría pensar incluso que pudiera tratarse de *Brachychirotherium cf. gallicum.*

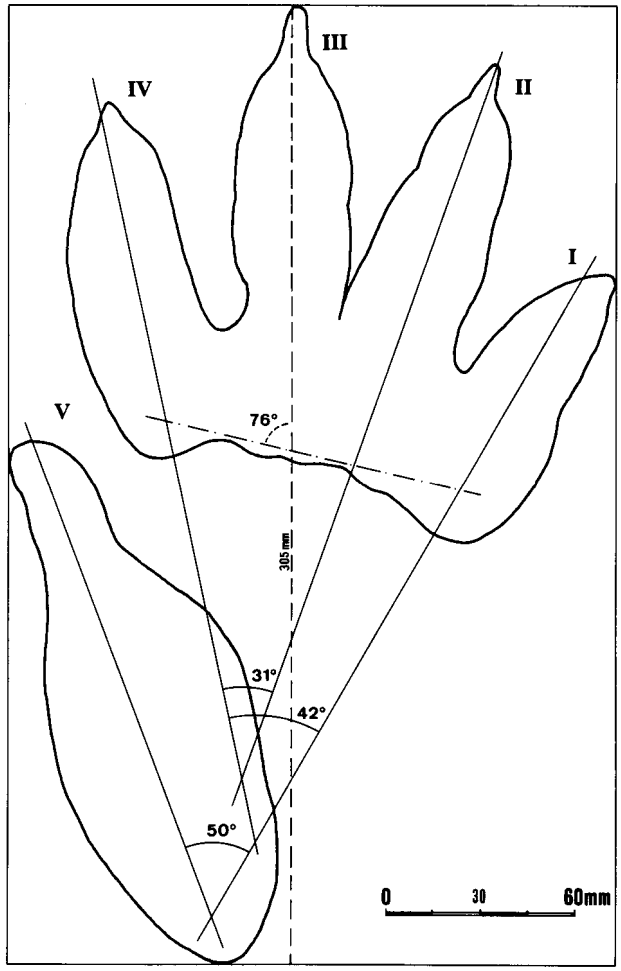

Fig. 9.—Huella del pie izquierdo de *Brachychirotherium cf. gallicum* reconstruida a partir de los valores medios tomados de las distintas muestras de afloramiento (cfr. tabla 1).

Tabla 1.—**Caracteres más importantes medidos en cada huella**

Huellas	Longitud de los dedos (mm)					Impronta		Conj. 4 primeros dedos		Angulo interdigit.			*Cross axis*
	I	II	III	IV	V	Long. L	Anch. l	Long. M	Anch. m	II-IV t	I-IV t'	I-V f	q
Pz_1	/	135	143	110	/	/	/	172	162	/	/	/	/
Pz_2	105	116	123	110	179	302	190	170	175	31°	40°	52°	75°
Pd_1	100	138	159	110	180	305	195	167	167	25°	35°	56°	78°
Pd	103	/	140	115	165	295	180	/	/	/	/	/	/
Mz_1	67	87	75	/	50	120	150	/	/	/	/	/	/
Md_1	50	78	74	55	57	140	150	90	125	/	/	/	/
Md	/	85	80	60	75	135	155	/	/	/	/	/	/
Valor medio	III > II > IV > I					305	188	170/90	168/125	28°	37°	54°	76°

Tabla 2.—**Comparación entre los valores medios, de las diversas razones obtenidas entre los distintos caracteres, y los valores teóricos para la especie *Brachychirotherium gallicum* según Demathieu (1985). Las columnas señaladas con (*) corresponden a los valores obtenidos por Demathieu (1985) a partir de varios ejemplares de *Brachychirotherium gallicum* del Macizo Central Francés**

Caracteres relacionados	N.° de huellas medidas N	Valor medio obtenido Vm	Valor medio teórico (*) Vmt	Diferencia entre valores medios D=[Vm−Vmt]	Desviación estándar (*) ds	Desviación positiva final si D−ds>0
III/I	3	1,374	1,405	0,031	0,1360025	—
III/II	3	1,091	1,10	0,008	0,0605	—
III/IV	4	1,127	1,24	0,113	0,1083	0,005
II/IV	3	1,179	1,13	0,049	0,1146	—
IV/I	3	1,088	1,15	0,062	0,1110	—
II/I	2	1,242	1,28	0,03	0,145	—
V/III	3	1,255	1,11	0,145	0,1687	—
L/l	3	1,597	1,60	0,003	0,1425	—
M/m	3	1,011	1,04	0,029	0,0689	—
L/M	2	1,801	1,76	0,041	0,1300	0,043
l/m	2	1,127	1,149	0,022	0,0903	—

Bioestratigrafía

En cuanto a la datación de estos materiales, en relación con la atribución bioestratigráfica de la icnofauna encontrada, es todavía una cuestión sin resolver. Busnardo (1975) en la misma zona donde se han encontrado las huellas (La Vegueta), atribuyó estos materiales detríticos a las facies Buntsandtein. Posteriormente, Besems (1982) dató con polen, en estos mismos materiales, un Ladiniense. No obstante, después de un estudio detallado de la región, las facies donde aparecen las huellas podrían considerarse del Keuper (Pérez-López, 1991).

Por otra parte, Demathieu y Haublod (1972) en un cuadro bioestratigráfico presentan al icnogénero *Brachychirotherium* en el Scythiense, Anisiense, Ladiniense y Noriense. Posteriormente, Demathieu *et al.* (1978) dicen que *Chirotherium cf. gallicum* parece indicar el límite Scythiense-Aniense o Anisiense inferior.

Probablemente, la solución venga dada por un minucioso análisis palinológico, que no es fácil realizar debido a la mala conservación de las formas polínicas en estos materiales rojos. La datación podría contribuir a la precisión de la determinación cronoestratigráfica de la icnofauna estudiada, pues, la mayoría de las publicaciones hacen un énfasis en el interés paleontológico de la icnofauna, pero no hacen muchos comentarios respecto a su valor estratigráfico, aunque haya excepciones (cfr. Sarjeant, 1975).

Autor de las huellas

Como rasgos peculiares que se pueden observar en las huellas estudiadas destacan el tamaño de sus dedos, las marcas de las escamas y las garras de los pies. Además, son características por la posición lateral, algo retrasada, del dedo V. Se trata de una pista de un reptil relativamente estrecha como consecuencia de una posición parasagital, al menos durante la locomoción, de las extremidades del animal. El ángulo que forma el pie con la línea media es inferior a 15°.

Es posiblemente que se trate de un animal omnívoro de 2 a 5 m de longitud (cfr. Demathieu, *op. cit.*), aunque no hay ninguna evidencia en este sentido. Por otra parte, los rauisuquios parece que eran formas depredadoras armadas con poderosas garras.

En cuanto a su envergadura, si se tiene en cuenta la longitud de los pies y del doble paso, el reptil podría alcanzar fácilmente una longitud de 5 m (fig. 10). Al comparar el tamaño de sus huellas con las huellas de *Brachychirotherium* encontradas en el Macizo Central francés (Demathieu, *op. cit.*), se comprueba que son de un tamaño excepcional, pues las de Francia casi ninguna alcanza los 20 cm de longitud, y éstas llegan a 30 cm.

Los autores de las huellas de *Brachychirotherium* constituían, en Francia, según Demathieu (*op. cit.*), aproximadamente un 8 % del total de vertebrados que habitaban las áreas cercanas al litoral.

Conclusiones

Las huellas encontradas en el Trías Sudibérico de la Zona Subbética que aflora al ESE del pueblo de Cambil (provincia de Jaén) corresponden a un cuadrúpedo con manos y pies pentadáctilos. Se caracterizan por la posición lateral, algo retrasada, del dedo V y presentan marcas dérmicas que corresponden a escamas del pie posterior de un reptil.

Estas formas son semejantes a las huellas descritas

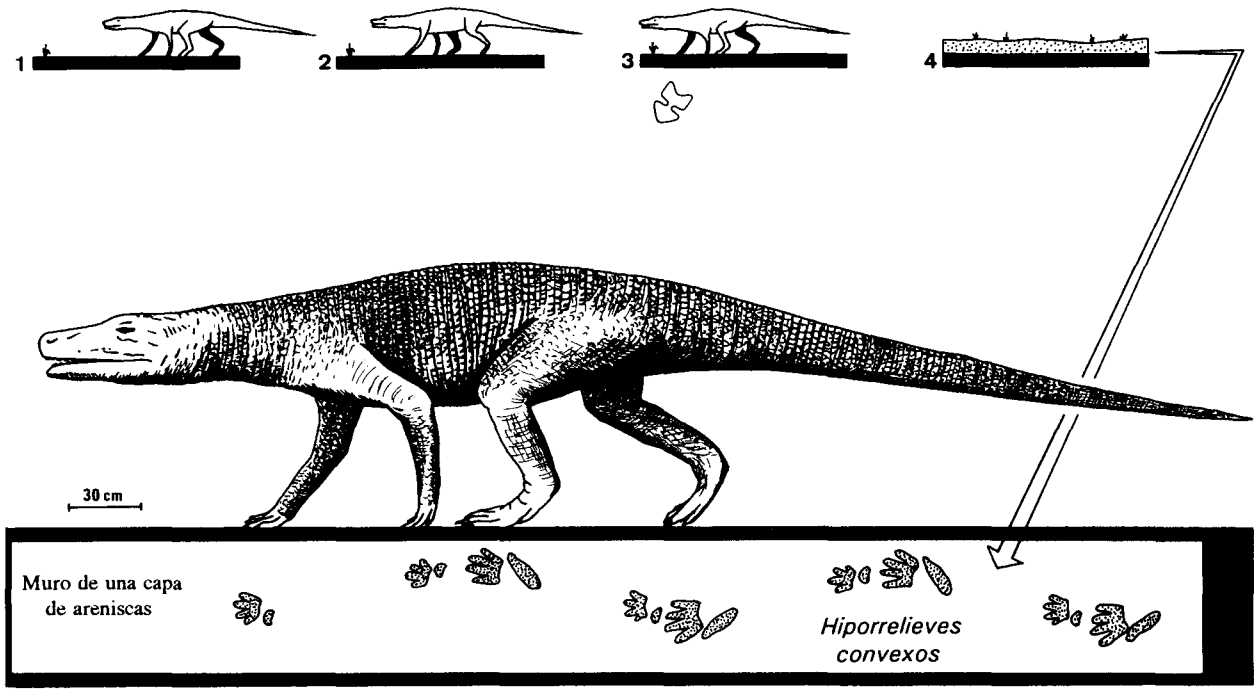

Fig. 10.—Posible autor de las huellas *Brachychirotherium cf. gallicum* encontradas en Cambil. La reconstrucción se ha hecho a partir de los dibujos de Baird (1954) y Krebs (1965), teniendo en cuenta la longitud de las huellas y del doble paso, y la semejanza de esta icnofauna con las huellas de *Chirotherium*.

por otros autores que las clasifican como pertenecientes al icnogénero *Chirotherium*. Un estudio basado en diferentes rasgos medidos en las huellas ha permitido, a varios autores, establecer una diferenciación de géneros y especies diversas entre las icnitas, que no tienen por qué corresponder a diferentes especies biológicas. A partir de estas clasificaciones y teniendo en cuenta los caracteres más significativos, las huellas encontradas en Cambil podrían corresponder a *Brachychirotherium cf. gallicum* del grupo de los *Rauisuchia*.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Félix Pérez Lorente, de la Universidad de La Rioja, sus orientaciones y sugerencias; a mi amigo Antonio López su compañía en el campo, que hizo posible el hallazgo de las huellas, y a Javier Cuadros su colaboración desinteresada en este trabajo.

Referencias

Besems, R. E. (1982). Aspects of Middle and late Triassic Palynology. 4 Palynological information from the Triassic of the External Zone of the Betic Cordilleras in the Prov. of Jaen, souther Spain. *Proc. Kon. Nederl. Al ad. Wet.*, 85, 1-27.

Beurlen, K. (1950). Fährtenfunden aus der fränkischen Trias. *N. Jahrb. Geol. Paleontol.*, Monatshefte, 308-320.

Busnardo, R. (1975). Prébétique et subbétique de Jaen à Lucena (Andalousie). Introduction et Trias. *Doc. Lab. Geol. Fac. Sci. Lyon*, 66, 183 págs.

Calderón, S. (1897). Una huella de Cheirotherium de Molina de Aragón. *Acta Soc. Esp. Hist. Nat.*, 26, 27-29.

Calzada, S. (1987). Niveles fosilíferos de las facies Buntsandstein (Trías) en el sector norte de los Catalánides. *Cuad. Geol. Ibérica*, 11, 256-271.

Demathieu, G. R. (1970). Les empreintes de pas de vertébrés du Trias de la bordure NE du Massif Central. *Cahiers de Paléontologie*, Ed. CNRS, París, 211 págs.

Demathieu G. R. (1985). Trace fossil assemblages in middle Triassic maginal marine deposits, Eastern border of the Massif Central, France. In: *Biogenic structures* (H. A. Curren, edit.), SEMP Sp. Publ., 35, 53-66.

Demathieu, G. R. y Haubold, H. (1972). Stratigraphische Aussagen der Tetrapondenfährten aus der terrestrischen Trias Europas. *Geologie*, 21, 806-840.

Demathieu, G. R., Ramos, A. y Sopeña, A. (1978). Fauna icnológica del Triásico del extremo noroccidental de la Cordillera Ibérica (Provincia de Guadalajara). *Estudios Geol.*, 34, 175-186.

Friend, P. F. (1978). Distinctive features of some ancient river systems. In: *Fluvial Sedimentology* (A. D. Miall, edit.). *Mem. Can. Soc. Petrol. Geol.*, 5, 531-542.

García Ramos, J. C., Valenzuela, M. y Suárez de Centi, C. (1989). Sedimentología de las huellas de actividad orgánica. En: *Sedimentología* (Arche, coordinador). *Nuevas Tendencias*, CSIC, 2, 261-342.

Gómez de Llarena, J. (1917). La estratigrafía del Moncayo. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 17, 568-572.

Lapparent, A. F. de, Le Joncour, M., Mathieu, A. y Plus, B. (1965). Découverte en Espagne d'empreintes de pas de reptiles mésozoiques. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 63, 225-230.

Leonardi, P. (1959). Orme chiroteriane triassiche spagnole. *Estudios Geol.*, 15, 235-245.

López-Gómez, J. (1985). Sedimentología y estratigrafía de los materiales pérmicos y triásicos del sector SE de la rama castellana de la Cordillera Ibérica entre Cueva de Hierro y Chelva (provincias de Cuenca y Valencia). *Seminarios de Estratigrafía*, 11, 344 págs.

Navas, L. (1906). El Chirosaurus ibericus sp. nov. *Bol. Soc. Aragón Cien. Nat.*, 5, 208-213.

Peabody, F. E. (1948). Reptile and amphibian trackways from the Lower Triassic Moenkopi formation of Arizona and Utah. *Univ. Calif. Publ. Geol. Sci.*, 27, 295-468.

Pérez-López, A. (1991). *El Trías de facies germánica del sector central de la Cordillera Bética.* Tesis Univ. Granada, 400 págs.

Sarjeant, W. A. S. (1975). Fossil traks and impressions of vertebrates. In: *The study of trace fossils* (R. W. Frey, edit.). Springer Verlag, New York, 283-284.

Soergel, W. (1925). *Die Fährten der Chirotheria. Eine paläobiologischen Studie.* Jena, Gustav Fischer, 92 págs.

Recibido el 12 de junio de 1992
Aceptado el 22 de enero de 1993