

El Weald de Munilla (La Rioja) y sus icnitas de Dinosaurios (I)

LUIS IGNACIO VIERA*
LUIS MIGUEL AGUIRREZABALA*

1. ANTECEDENTES Y CONSIDERACIONES GENERALES

El presente estudio es una continuación al publicado, por nosotros mismos, hace dos años, en las proximidades de Enciso, Viera y Torres (1979).

Si bien, entonces, se estudiaron yacimientos de icnitas en una zona en la que se conocía la existencia de estas huellas desde el año 1971, fecha de las primeras publicaciones, ahora vamos a describir nuevos yacimientos de huellas de dinosaurios, en barrancos situados en los alrededores de Munilla, inéditos hasta ahora, y que distan, linealmente, de los hasta el momento descritos, unos 8 Km.

Aún cuando no se han hecho correlaciones estratigráficas, entre las zonas de Enciso y Munilla, las similitudes litológicas y paleofaunísticas, indican estrechas relaciones de continuidad cuando no de contemporaneidad entre sus yacimientos. Así veremos que los tipos de icnitas que vamos a describir son idénticos a los de Enciso, igualmente, los macrofósiles allí citados son encontrados aquí nuevamente.

En nuestro anterior estudio, hicimos algunas consideraciones sobre la situación cronoestratigráfica de aquellos terrenos, basadas en los estudios de Tischer y su adaptación por Ramírez del Pozo, que situaba a las capas de

Enciso en el Berriasiense. Calzada (1977) cita un yacimiento, cerca de Igea, aunque sin icnitas, en el que las afinidades litológicas y de macrofauna son prácticamente idénticas a las observadas en Enciso y ahora en Munilla, llamando la atención las delgadas capas negras de lumaquela de *Eomiodon cuneatus*. Según esta nota, a la que nos remitimos, parece ser que la escala micropaleontológica de Kneuper, en la que se basó Tischer, está desfasada y el yacimiento ha de situarse en el Barremiense. Con estos datos, la cronología dada a la zona de Enciso por nosotros, siguiendo los estudios de Tischer, ha de ser modificada, y atendiendo a la clasificación de Ramírez del Pozo, hemos de cambiar facies Purbeckiense por Wealdense, subiendo el piso del Berriasiense al Barremiense. Esta cronología se hace extensiva a los yacimientos de la zona de Munilla, que se describen a continuación.

2. SITUACION Y DESCRIPCION DE LA ZONA ESTUDIADA

La zona estudiada comprende los terrenos situados al norte de Munilla, entre este municipio y la cota 1.137 (Fig. 1).

Partiendo de Munilla, se toma el camino que conduce al pueblo de San Vicente, a unos 200 mts. este camino se bifurca en dos ramales, el de la izquierda asciende directamente a San Vicente, por el lado oeste del barranco, mientras el de la derecha desciende hasta cru-

I Sección de Geología.

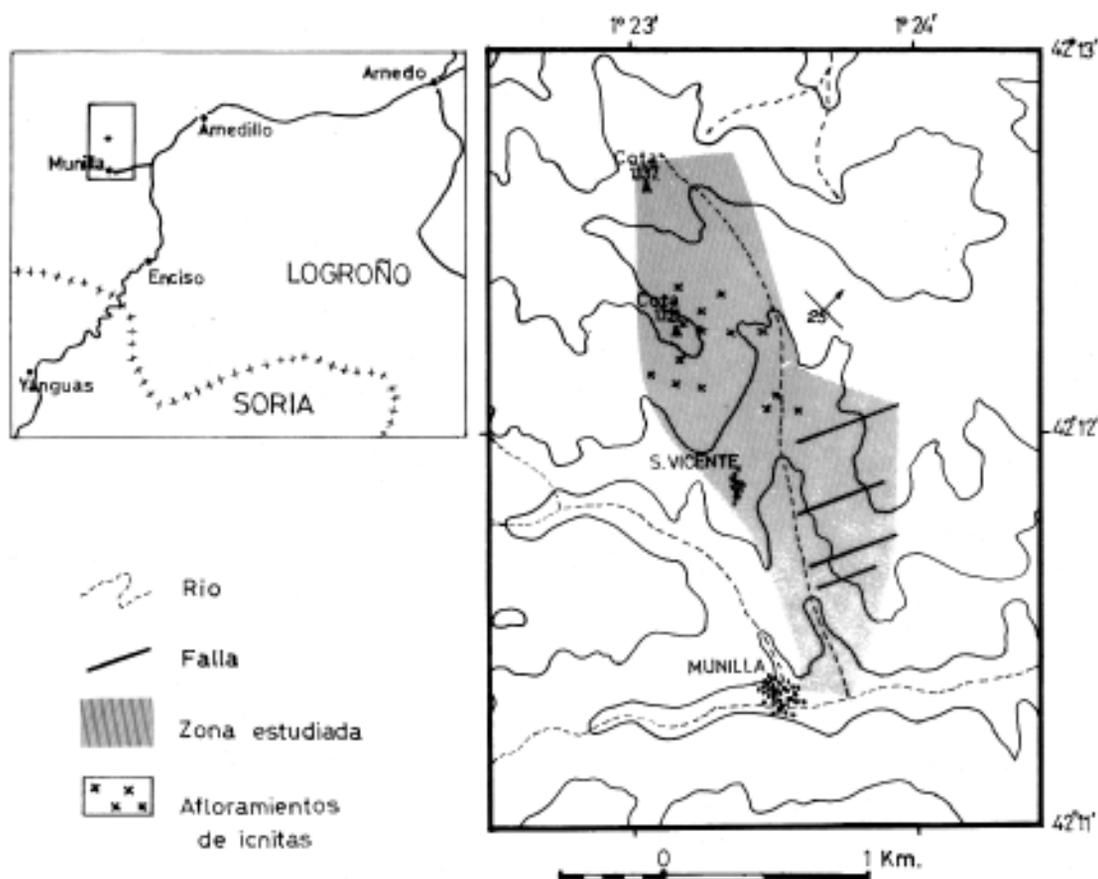


Fig. 1. Situación geográfica del área estudiada.

zar el río y luego asciende, por el lado este, hasta unirse, aguas arriba, con el ramal occidental. A partir de este punto, e inmediatamente al norte de S. Vicente, se encuentra el montículo de la cota 1.121, que, en su ladera noreste, a favor del buzamiento, ha dado grandes afloramientos, con gran número de icnitas. Siguiendo al norte de esta elevación, y, tras atravesar perpendicularmente un pequeño barranco, se asciende hasta la cota 1.137, que señala el fin de la zona explorada.

La elección de esta zona, responde a la necesidad de disponer de grandes afloramientos, en lo que a superficies de estratificación se refiere, con objeto de aumentar las posibilidades para la observación de icnitas, ya que, aunque en toda la zona puede seguirse el recorrido de los estratos a grandes distancias,

este recorrido sólo muestra el perfil perpendicular de las capas, siendo los afloramientos de superficies planas relativamente escasos y muy pequeños.

Por otra parte, al norte de la cota 1.137, la vegetación esconde los posibles afloramientos que allí pueda haber, y, al este y oeste del barranco de San Vicente, las terrazas de cultivo, típicas de esta zona de los Carneros, enmascaran los yacimientos que bajo ellas puedan aflorar.

3. ESTUDIO GEOLOGICO

3.0. Litología.

Se han estudiado unos 500 metros de sedimentos, en los que, básicamente, se observa una alternancia de calizas y areniscas (Fig. 2).

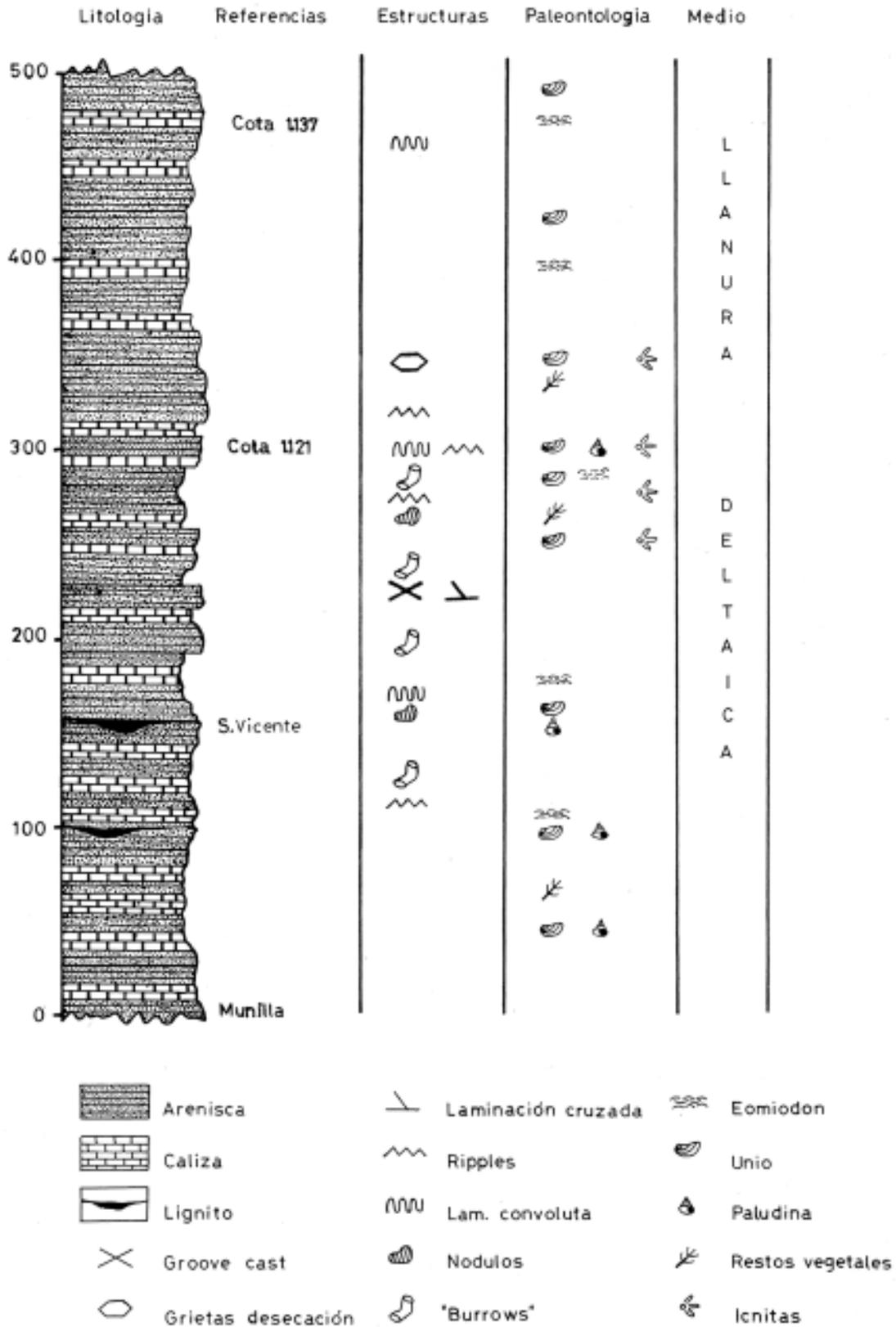


Fig. 2. Columna estratigráfica. Representación ideal. Los espesores de las diferentes litologías no están a escala.

Esta alternancia no es rítmica, al menos en sentido estricto, ya que los paquetes calizos, de espesores muy inferiores a los de areniscas, aparecen muy desigualmente repartidos entre estos últimos, sin guardar nunca un ciclo o un ritmo que pueda ser determinado con claridad.

Los tramos de areniscas, están formados por paquetes que varían en espesor desde varios metros hasta unos pocos centímetros; todos ellos, están compuestos por areniscas de grano fino con gran contenido en muscovita, hasta el punto de que algunas capas semejan ser rocas esquistosas de gran parecido a los gneis. Algunos paquetes areniscosos de gran espesor (hasta 4 metros) presentan laminación convoluta.

Los bancos calizos, de colores claros, pardo amarillentos principalmente en el exterior y grises en el interior, son menos potentes que los de arenisca y aparecen aislados, intercalados en la masa de arenisca muscovítica predominante.

En cuanto al contenido orgánico, hay que señalar que los estratos calizos son estériles en cuanto a macrofauna se refiere, y únicamente en el techo de algunos de ellos se encuentran las lumaquelas negras de *Eomiodon*, que luego describiremos, y que son exclusivas de estas capas calizas. El resto de macrofósiles, tanto vegetales como animales, y la totalidad de las icnitas se presentan en las capas areniscosas.

En otro orden de cosas, son de mencionar los dos niveles, o más bien bolsas, de lignito que han aparecido en la parte baja del barranco de San Vicente, junto al río. La potencia de estos niveles, en el fondo del barranco es de 4 metros para el inferior y aproximadamente 6 para el superior, distando uno del otro unos 50 metros. Decimos bolsas porque lateralmente, a un lado y al otro del barranco, se debilitan, hasta casi desaparecer, dejando una aureola de areniscas oscuras, impregnadas en carbón, salvo el nivel superior, que en su parte oeste, arriba del barranco y justo a la entrada de San Vicente, aún mantiene dos nivelitos de 9 y 13 cms. respectivamente, separados unos 20 cms., uno del otro. Interpretamos estas bolsas como el resultado del relleno de canales por materia vegetal flotante, relleno que, hasta la total colmatación del canal, debió sufrir algu-

nas interrupciones, a juzgar por algunas delgadas escamas de yeso presentes en la masa de lignito. No se ha podido obtener ningún resto vegetal de estas bolsas ni de las areniscas de su contacto.

3.1. Estratigrafía.

Estratos orientados en dirección NO-SE, principalmente, aun cuando en los puntos altos, hacia la cota 1.121, se ha detectado una ligera variación de 5 a 10 grados, que los orienta hacia el ONO-ESE.

Buzamientos hacia el NE, con una inclinación constante de 25 grados.

Toda la zona estudiada es concordante entre sí, y guarda absoluta uniformidad en sus buzamientos, merced a los cuales, los afloramientos, de mayor superficie, se encuentran en las laderas nordorientales, de los montes aquí presentes.

3.1.0. Características de las superficies de estratificación.

a) En la base.

Por vez primera, hemos podido observar el muro de los bancos areniscosos de San Vicente (bajo el nivel 1 de icnitas), estructuras de corriente (groove cast), con indicaciones de dirección de paleocorriente NNW-SSE. Aun cuando no se ha podido hallar el sentido de la misma, creemos lógico suponerla con un avance en sentido NNW, hacia la cuenca cantábrica.

b) En el techo.

Localmente, se han visto trenes de ripples, áreas con suelos poligonales (Mud cracks), estructuras erosivas, etc.

3.1.1. Estructuras de orden interno. Laminación.

La laminación se presenta siempre en capas areniscosas, y es fundamentalmente de dos tipos:

- Cruzada planar, en estratos de hasta 20 cms. de potencia.
- Convoluta (convolute lamination), en las capas gruesas de más de un metro.

3.2. Tectónica.

Todo el barranco de San Vicente se halla atravesado por un complejo de fallas inversas, de rumbo OSO-NEE, 250°-70°.

Los planos de falla buzcan hacia el sur, mientras que los bloques hundidos se sitúan siempre al norte de dicho plano, de esta forma, en el lado oriental del barranco, puede observarse una especie de escalonamiento, descendente hacia el norte, mientras que, en la parte occidental, todo queda enmascarado por las terrazas de cultivo.

Todas las fallas son cerradas y de escaso salto, excepto la última, situada en la parte norte del barranco, casi frente a San Vicente, que es abierta y presenta un salto de falla de casi 40 metros

Una vez pasado el barranco, y hasta el final de la zona estudiada, no se observan nuevos fenómenos de este tipo, presentando el perfil de los estratos una continuidad uniforme, sin saltos ni pliegues.

4. PALEONTOLOGIA

4.0. Macrofósiles.

Como puede verse en la columna de la fig. 2, la repartición de macrofauna es muy similar en toda ella, y es típica de aguas dulcesalobres.

Descripción:

— *Eomiodon cuneatus* (Sowerby, 1816)

Nivelitos que oscilan entre 2 y 6 cms. de espesor, y que forman unas lumaquelas negras, de caliza espatizada, muy características. Estas lumaquelas presentan la disposición de un conglomerado de conchas que, indudablemente, han sufrido transporte, aun cuando no demasiado intenso, ya que, la mayoría de ellas, están enteras y las roturas que se observan en muchas de ellas, son posteriores a su deposición, correspondiendo al período de compactación de los sedimentos. Hay que señalar que la totalidad de estas lumaquelas se encuentran, en esta zona

al menos, en el techo de algunas capas calizas, nunca en areniscas.

- Uniónidos.

Se han encontrado varios ejemplares, muy repartidos y siempre, en capas de areniscas de grano fino, muscovíticas y de colores claros.

Algunos individuos permanecían cerrados, aunque la mayoría se presenta con las valvas abiertas, pero sin desarticular. Deducimos que no han sufrido transporte.

Algunos de los ejemplares hallados en el nivel 3 se han de referir a la especie *Unio idubedae* (Palacios-Sanchez, 1885), *Margaritifera (pseudunio) idubedae*, forma elongata, de D. Mongin (1966).

- Paludinas.

Escasos individuos, representantes de estos gasterópodos dulceacuícolas, han sido hallados en distintos niveles siempre relacionadas a Unio, y en areniscas. No han podido ser determinadas específicamente.

También se han encontrado junto con Unio, en los paleocanales de lignito.

- Restos vegetales.

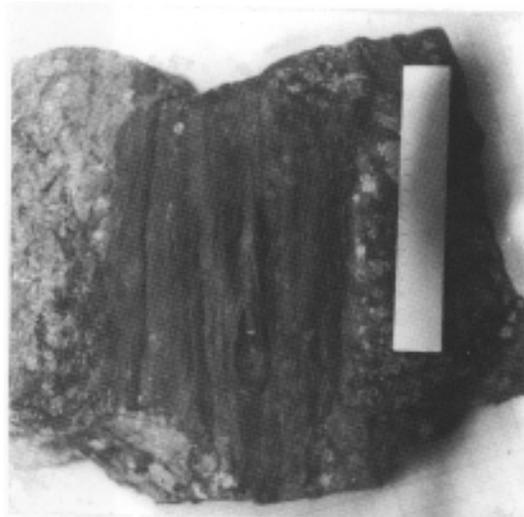


Foto 1. Restos vegetales en arenisca. Tronco leñoso en el que puede apreciarse un nudo sobre la corteza.

Aún cuando no se ha podido recoger un solo fragmento que pueda ser identificado, hay que señalar el gran número de estos restos, que se encuentran repartidos por los niveles de areniscas, y que en general, corresponden a ramas y troncos leñosos de gran porte, observándose en algunos casos nudos en la corteza de los mismos.

- Escamas de *Lepidotes*.

Han sido observadas, repartidas por la superficie de estratificación, numerosas escamas cuadradas o romboidales, del tipo ganoide, y que se atribuyen a *Lepidotes*.

Mención especial merece una placa que consta de 71 escamas, dispuestas en 9 filas paralelas. Esta placa procede de unos derrubios caídos del nivel 1 de icnitas.

Las escamas de la placa son básicamente cuadradas, con el borde libre sinuoso, siendo la ornamentación muy escasa, quedando reducida a 3 y en algunos casos 4 ondulaciones radiales.

Las medidas de las escamas son:

largo (borde libre-raíz) 5,75 a 7,20 mm.

ancho (entre laterales) 6,45 a 8,50 mm.

Se encuentran estas muestras incluidas en una matriz de arenisca fina muy micácea.

- Resto óseo.



Foto 2. Fragmento óseo procedente del nivel 1 Extremo distal de un arco hemal.

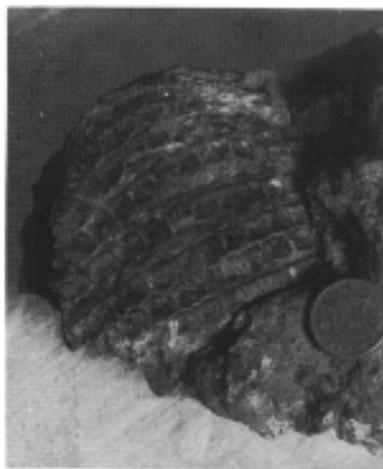


Foto 3. Placa de escamas ganoideas hallada en el nivel 1.



Foto 4. Detalle de las escamas de *Lepidotes*, de la foto anterior

Procedente también de unos derrubios del nivel 1 de icnitas, fue encontrado un fragmento óseo de 13 cms. de longitud, que por su forma plana y algo arqueada, acabada en punta roma, es fácilmente identificable como el extremo distal de un arco hemal.

No podemos, por ahora, a falta de elementos de juicio, adjudicar este resto a ninguna especie concreta, ni tan siquiera afirmar sea de dinosaurio o de otro tipo de reptil, aún cuando la primera suposición sea la más probable.

La roca encajante de este hueso es arenisca algo arcillosa y micácea.

4.1. Icnitas de dinosaurios

Generalidades.

Dentro del área estudiada afloran interesantes grupos de icnitas atribuidas a dinosaurios, que son objeto principal de estudio en el presente trabajo.

Se han determinado 4 niveles principales, que se localizan entre San Vicente y la cota 1.137, al norte de dicho pueblo. Cada nivel comprende un número indeterminado de estratos, que tienen la particularidad de conservar icnitas. Estos estratos van asomando intermitentemente y a favor del buzamiento, por la ladera del monte, constituyendo los distintos afloramientos⁽¹⁾ que a continuación describimos, y que han sido numerados siempre de abajo hacia arriba, esto es, desde el fondo del barranco hacia la cima del monte que lo domina (Figs. 3 y 4).

(1) Se considera afloramiento icnológico, aquel que presenta algún rastro definido, aunque sean solamente dos las icnitas que lo forman, o bien aquel que presente un conjunto de huellas que por su buen grado de conservación, características especiales, o alguna particularidad poco común de las mismas, sea de interés darles un tratamiento descriptivo. De hecho en todos los niveles que citamos y entre los afloramientos que describimos, quedan numerosas icnitas aisladas que por no poder correlacionarse y estar muchas de ellas altamente erosionadas no se describen en este trabajo.

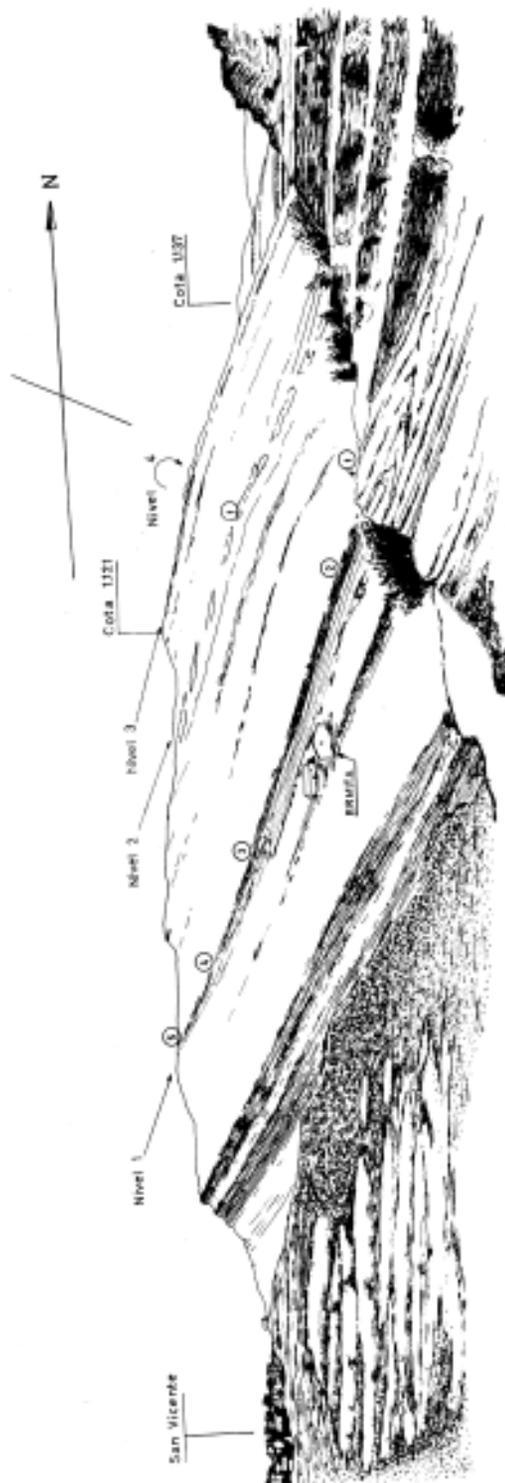


Fig. 3. Vista panorámica de la zona icnológica. En primer término San Vicente, al fondo, la cota 1.137 que señala el final de la zona estudiada. Quedan señalados los diferentes niveles, con sus respectivos afloramientos.



Fig. 4. Panorámica de los niveles 3 y 4, obtenida desde la cota 1.137. El nivel 4 presenta extensos afloramientos con grietas de desecación; por el contrario, ha dado pocas icnitas.

Todas las icnitas halladas son tridáctilas y pertenecen a reptiles bípedos. En las descripciones de los distintos afloramientos se aportan las medidas de aquellas icnitas que constituyen rastro, de las cuales se pueden obtener interpretaciones sobre la locomoción del animal que las produjo.

Las medidas que aportamos son las básicas de ancho (a), que viene dado por la distancia entre los puntos más externos de los dedos laterales, el largo (l), que viene dado por la distancia entre el extremo del dedo central con el punto más atrasado del talón, y la zancada (z), determinada por la distancia existente entre dos icnitas consecutivas del rastro. Todas estas medidas se expresan en centímetros.

Descripción de niveles icnológicos.

NIVEL 1

Situado inmediatamente al norte de San Vicente, baja desde la cima del monte, pasa sobre la ermita y llega hasta el río que recorre el barranco atravesándolo, siendo el único nivel que presenta afloramientos de icnitas al otro lado del río. En total se describen 5 afloramientos correspondientes a este nivel (Fig. 2).

N-1. Aft.º 1

Se encuentra este afloramiento situado en la parte oriental del barranco, siendo el único que se sitúa a esta parte del río. Consta de 3 icnitas bien marcadas, de las cuales dos forman rastro y corresponden al mismo pie (el izquierdo), hallándose la icnita perteneciente a la otra pata enterrada bajo tierra, siendo imposible por este motivo medir la zancada.

Las medidas de estas icnitas son:

$a=15-27$ $l=30-31$

La tercera icnita, que atraviesa al rastro anterior perpendicularmente, es algo mayor:

$a=34$ $l=38$

Muy cerca, a unos 10 metros, encontramos una icnita aislada de escaso relieve, por estar parcialmente rellena de sedimento, siendo únicamente determinable, por el hecho de ser el material de relleno más claro que el que contiene a la icnita.



Foto 5. N-1. Aft.º 2. Vista general del afloramiento.

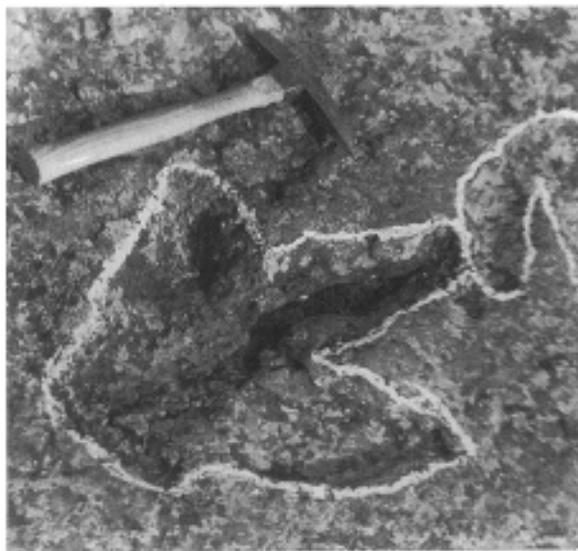


Foto 6. Detalle mostrando las icnitas tridáctilas del Aft.º 2, nivel 1.



Foto 6 (bis). Detalle mostrando las icnitas tridáctilas del Aft.º 2, nivel 1.

N-1. Aft.º 2

Se sitúa este afloramiento muy cerca de la ermita, y al pie del camino que desde San Vicente baja al río por los corrales.

Con unos 10 metros de longitud por 3 de ancho, sus icnitas, en número de 13, se hallan muy erosionadas, faltando rastros que en ocasiones se quieren adivinar, pero que por falta de seguridad es mejor dejar sin marcar. Es por esta razón que tan sólo encontramos un rastro formado por 2 huellas tridáctilas de dimensiones:

a=32-33 l=33-34 z=102

El resto de las icnitas, también tridáctilas, quedan solitarias.



Foto 7. N-1. Aft.º 3. Conjunto icnológico de este asomo.

N-1. Aft.º 3

Yacimiento de reducidas dimensiones, en que se hallan impresas 3 huellas, dos de ellas forman rastro y la tercera atraviesa oblicuamente a este.

Queda localizado este afloramiento a media ladera del barranco, por encima de la ermita.

Las medidas obtenidas del rastro han sido:

a=26-27 l=28 z=105



Foto 8. N-1.
Aft.º 4. Vista
panorámica
del
afloramiento
Se observan
dos rastros
bien
definidos.

N-1. Aft.º 4

Este afloramiento, se encuentra próximo a la cima que domina San Vicente, es bastante extenso y contiene 11 icnitas bien conservadas. Se aprecian dos rastros distintos, el primero formado por dos icnitas tridáctilas de dimensiones:

$$a=29-30 \quad l=34 \quad z=96$$

el segundo, formado por 4 huellas, presenta un giro hacia la izquierda en su 3.^a icnita, siendo las medidas:

$$a=28-30 \quad l=29-31 \quad z=90-100$$

El resto de las icnitas quedan aisladas, siendo todas ellas tridáctilas y similares morfológicamente a las de los rastros.

N-1. Aft.º 5

Situado en la cima que domina desde el norte a San Vicente, es el último yacimiento del nivel 1, más al oeste, el nivel sólo es visible de perfil, no presentando afloramientos de superficies de estratificación.

Contiene 3 pisadas tridáctilas de medidas:

$$a=28 \quad l=27-29 \quad z=90$$



Foto 9. N-1. Aft.º 5. Último del nivel 1, este afloramiento contiene un rastro de 3 icnitas. Actualmente sólo se conservan la 1.^a y 3.^a, la icnita central ha sido expoliada.

Conjunto de datos obtenidos en el nivel 1.

a) Paleofaunísticos.

De los derrubios procedentes de este nivel han sido recogidos los restos descritos en el apartado 4.0. Macrofósiles., que comprenden las escamas de *Lepidotes* y un fragmento óseo. Por encima del nivel, son frecuentes los restos vegetales, de tipo leñoso, semisilicificados en arenisca.

b) Icnológicos.

La totalidad de las huellas halladas en este nivel corresponden a dinosaurios bípedos tridáctilos, y por su morfología, similar en todas ellas, pueden atribuirse a carnívoros; de hecho, es el mismo tipo de huellas que en Enciso se atribuyen a *Megalosaurus*. Por las medidas de los rastros, vemos que son de tallas muy similares y correspondientes a tamaños medios. El resto de icnitas aisladas halladas en este nivel tienen idéntica forma, y sus magnitudes son muy parecidas a las de los rastros.

No se ha localizado ningún otro tipo de pisada en los afloramientos, lo que hace que este nivel sea del dominio de los *Carnosaurios*.

NIVEL 2

Situado a medio camino entre el nivel 1 y la cota 1.121, presenta este nivel un solo afloramiento con icnitas nítidas, que se localiza a media ladera (Fig. 2).

N-2. Aft.º 1

Presenta este afloramiento un conjunto de 5 icnitas tridáctilas, bien marcadas, de las cuales una queda solitaria y las restantes forman dos rastros opuestos en su sentido de marcha.

Rastro A. Es el mayor de los dos, presenta muy marcadas las impresiones digitales, las cuales no acaban en garra, sino en punta roma. También se marca muy bien la impre-

sión plantar, mientras que por el contrario falta la señal del talón. La segunda icnita de este rastro presenta una marca en posición lateral, justo detrás de la impresión digital correspondiente al dedo II, creemos reconocer en esta marca, la impresión del dedo I. Las medidas de este rastro son:

a=35-37 l=43-44 z=112

Rastro B. Más pequeño que el anterior, presenta dos icnitas bien marcadas, más gráciles que las anteriores, muy similares a las del nivel 1, y con los dedos acabados en punta aguda, de lo que deducimos se trata de un rastro perteneciente a un carnívoro. Las medidas de este rastro son:

a=25 l=25 z=76

La segunda icnita del rastro B, sobrepisa a la primera del A, y más concretamente, el dedo lateral interno (II) de B, sobrepisa al lateral externo (IV) de A. De esto es fácil deducir que el individuo A pasó antes que el B.

Conjunto de datos obtenidos en el nivel 2.

a) Paleofaunísticos.

Por encima de este nivel, aparecen areniscas gris azuladas muy finas que contienen *Unio*, de valvas abiertas pero sin desarticular.

b) Icnológicos.

Pese a la escasez de icnitas en este nivel, se pueden señalar dos tipos bien distintos: de un lado el tipo carnívoro, frecuente en esta zona, y que se atribuye a *Megalosaurus* (rastro B), y de otro, el tipo pesado atribuido a un herbívoro como *Iguanodon* (rastro A).



Foto 10. N-2. Aft.º 1. Afloramiento compuesto por 5 icnitas. Se observan dos rastros opuestos en su sentido de marcha.

NIVEL 3

Este nivel es el que más material icnológico ha aportado, y sólo con su presencia queda justificado plenamente el presente estudio.

Viene señalado el nivel por la cota 1.121, desde la cual desciende por la ladera, hasta el fondo del barranco, para una vez atravesado el río, seguir por el otro lado. Como ya hemos dicho, únicamente aparecen afloramientos con buenas superficies de estratificación en el lado occidental, así es que todos los que se describen a continuación, 7 en total, se hallan en esta parte del barranco, desde el río hasta la cima de la cota 1.121 (Figs. 3 y 4).

N-3. Aft.º 1

Presenta este afloramiento un rastro bípedo tridáctilo, formado por 3 huellas impresas sobre Ripples, y cuyas medidas son:

a=32-33 l=39-41 z=11,5-120

Por su forma, son clasificables como pertenecientes al tipo carnívoro.

N-3. Aft.º 2

Encontramos en este afloramiento un rastro compuesto por 2 icnitas de aspecto pesado, muy marcadas, y que morfológicamente se han de referir a una forma herbívora.



Foto 11. N-3. Aft.º 1. Rastro compuesto por tres icnitas, sobre Ripple marks.

La primera huella aparece parcialmente deteriorada, al haber desaparecido por rotura del estrato que la contiene, toda su área plantar y talonar, no quedando otra cosa que las impresiones digitales, las cuales, relacionadas con la segunda icnita que se conserva completa, nos proporciona las medidas básicas de este rastro:

$$a=50 \quad l=54 \quad z=140$$

N-3. Aft.º 3

Este afloramiento es especialmente interesante, por el hecho de contener un total de 8 capas independientes unas de otras, y contener todas ellas pisadas de reptiles.

Las 8 capas se han siglado de superior a inferior, es decir de la más reciente, a la más antigua, siguiendo un orden alfabético, de la A, a la H.

Todas las capas son muy delgadas (entre 5 y 8 cms.), y se hallan separadas por otras de

grosores similares, no llegando el conjunto a superar los 2 m. de potencia.



Foto 12. N-3. Aft.º 3. Capa A. Se observa un rastro de dos icnitas, y el contramolde correspondiente a la 1.ª, junto a ésta.

Capa A. Es la superior del conjunto. Presenta un rastro bípedo de icnitas muy pesadas, que interpretamos pertenecientes a *Iguanodon*.

Junto a la primera icnita de este rastro, se encontró el contramolde de la misma, que había saltado por un fenómeno de gelifracción, a favor del buzamiento. Este contramolde acusa, aun más si cabe, la pesadez del animal que produjo el rastro; no presenta garras en el extremo de los dedos, y nos reafirma en la adjudicación al grupo de los *Ornitópodos* herbívoros.

Las dimensiones del rastro han resultado ser:

$$a=35-37 \quad l=40-43 \quad z=112$$

Capa B. Separada de la anterior por 3 estratos, que no presentan afloramientos de sus superficies. Esta capa contiene un total de 8 icnitas, 6 de las cuales quedan aisladas. Encontramos, pues, solamente un rastro formado por 2 icnitas del tipo carnívoro, como las restantes que quedan aisladas.

Las medidas de este rastro son:

$$a=26 \quad l=30-31 \quad z=105$$

Capa C. Una capa separa la C de la B. La capa C presenta un conjunto de 3 icnitas aisladas, profundamente impresas sobre finísimos Ripple marks. Las tres pisadas son del tipo pesado y lento.

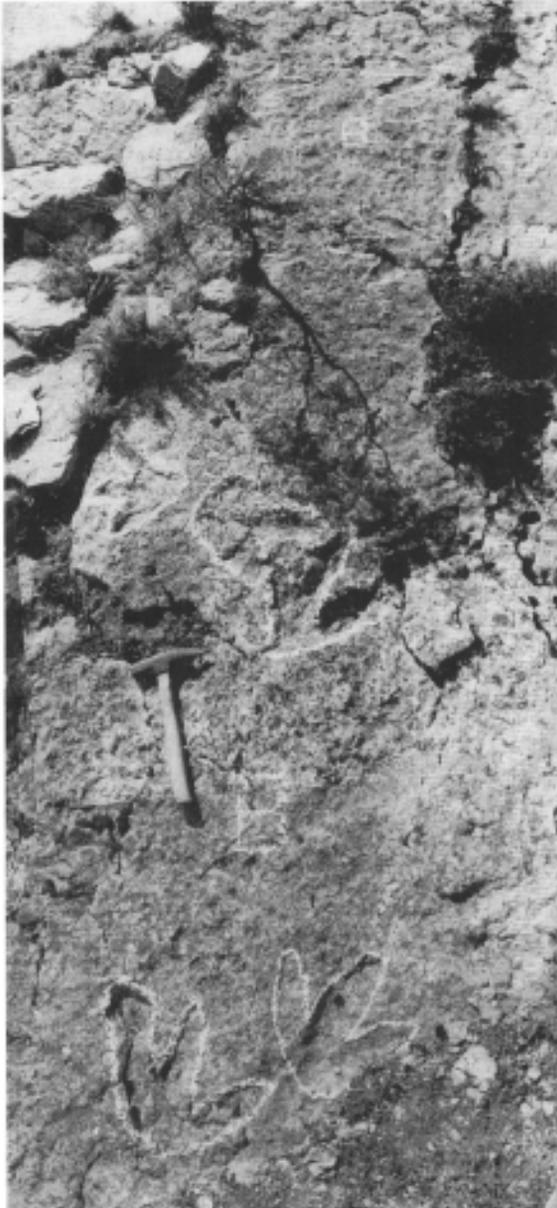


Foto 13. N-3. Aft°. 3. Capa B. Vista general del afloramiento que contiene 8 icnitas, con un solo rastro formado por dos de ellas.

Capa D. Este estrato está separado del C por otros dos intermedios, y en su reducida superficie tan sólo se presenta una icnita bien grabada, del mismo tipo que las de la capa anterior.

a=34 l=34

Capa E. Inmediatamente por debajo de la capa anterior, aflora el estrato E, con cuatro icnitas solitarias, muy plantí-



Foto 14. N-3. Aft°. 3. Capa C. Tras icnitas aisladas, bien impresas sobre finos Ripples.

gradas sobre Ripples muy erosionados.

Capa F. Siguen a la capa E, 5 estratos y bajo estos asoma la capa F, con una reducidísima superficie que apenas contiene una icnita de medidas:

a=27 l=30

Esta icnita de dedos cortos y muy abiertos da la impresión de llevar la marca de membranas interdigitales, pues entre las impresiones correspondientes a los dedos, se puede observar una serie de rebordes, suavemente curvados, que así lo insinúan.

No obstante, teniendo en cuenta que tan sólo con una icnita, que además sería la primera, no se pueden hacer demasiadas conjeturas, dejamos por ahora esta posibilidad en espera de nuevos hallazgos.

La icnita se halla en este afloramiento, sobre gruesos y suaves Ripples, de crestas muy distanciadas entre sí.



Foto 15. N-3. Aft.º 3. Capa F. Icnita aislada que muestra indicios de poseer membrana interdigital.

Capa G. Aparece esta capa después de otra que la separa de la F, y como ésta, presenta una reducida superficie que da cabida a una sola icnita sobre Ripples.

La huella de este estrato, pertenece al tipo carnívoro, y ha dado las siguientes medidas:

$$a=28 \quad l=35$$

Capa H. Es la más baja que aparece en este punto, quedando separada de la anterior por un estrato.

Su superficie, como en las dos últimas, también es muy pequeña, e igualmente, sólo contiene una pisada sobre Ripples. La icnita, de tipo carnívoro, mide:

$$a=26 \quad l=35$$

N-3. Aft.º 4

Este afloramiento se presenta algo más arriba que el 3, pero estratigráficamente ocupa una posición inferior al mismo. Distinguimos en él tres tramos, continuos, pero separados entre sí por la cubierta vegetal.



Foto 16. N-3. Aft.º 3. Capa G. Huella aislada de tipo carnívoro.

1.º tramo (costado izquierdo).

Presenta un total de 7 icnitas nítidas, más una serie de almohadillados, que corresponden sin duda a icnitas sobrepisadas y borradas en parte. Este carácter, que se repite en todo el afloramiento, hace que muchas huellas aparezcan aisladas, sin ninguna conexión con otras para formar rastro.

En este tramo, solamente se aprecia un rastro, constituido por dos icnitas tridáctilas, del tipo carnívoro, y las medidas obtenidas del mismo han dado:

$$a=18 \quad l=19-20 \quad z=66-68$$

por lo que se ve un individuo de talla pequeña, para lo que es «normal» en este tipo de rastro.

2.º tramo (zona central).

Es la parte más extensa del afloramiento, y contiene 15 icnitas, de las que sólo 4 forman rastros, repartiéndose en 2 rastros de dos pisadas cada uno.

$$\text{Rastro A. } a=25 \quad l=32 \quad z=104$$

$$\text{Rastro B. } a=31-32 \quad l=32-35 \quad z=102$$

Todas las icnitas son del tipo atribuido a *Carnosaurios*.



Foto 17. N-3. Aft.º 4 (zona central).



Foto 18. N-3. Aft.º 4 (extremo izquierdo).



Foto 19. N-3. Aft.º 4 (extremo derecho).

3.º tramo (costado derecho).

Muestra en su superficie un conjunto de 11 icnitas, con dos rastros, de 4 y 2 huellas respectivamente.

Rastro A. Formado por 4 icnitas muy pequeñas, que responden al tipo carnívoro.

a=18 l=19-20 z=61, 75 y 80

el animal en cuestión está aumentando progresivamente su zancada, o lo que es lo mismo, acelera su marcha.

Rastro B. Consta de 2 icnitas que llevan dirección oblicua al rastro A, al que cruzan. El rastro es del tipo pesado, correspondiente a un herbívoro.

a=24-25 l=26 z=88

N-3. Aft.º 5

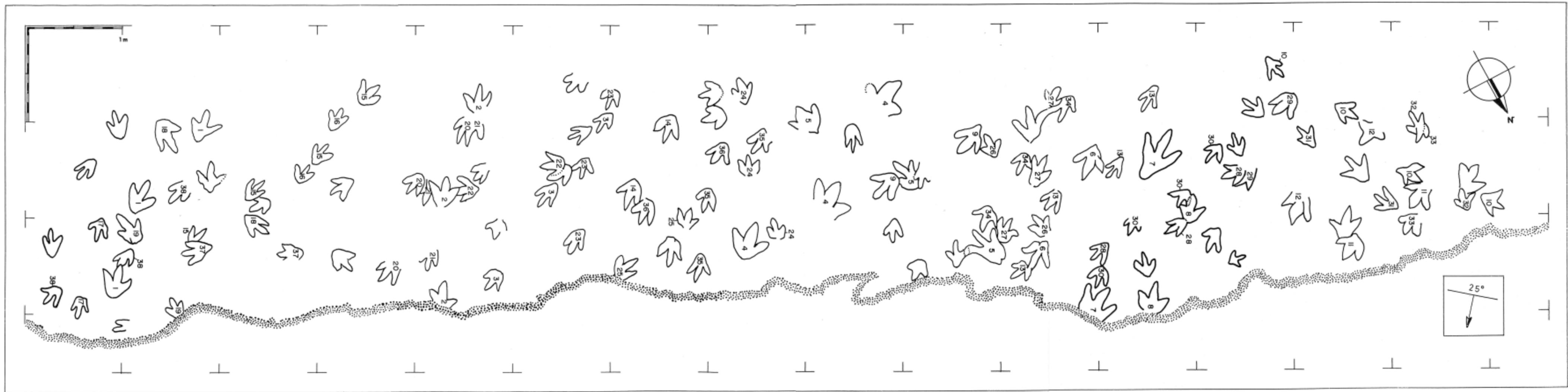
Afloramiento icnológico de características muy similares a las del anterior. Presenta en su superficie una agrupación de 19 icnitas, la mayoría de las cuales quedan solitarias por las mismas razones anteriormente expuestas.

Dos son los rastros bien definidos de este punto:

Rastro A. a=20-21 l=26 z=93

Rastro B. a=35 l=35 z=120

El rastro A, cuyas icnitas son idénticas en longitud a las del rastro 6, del Aft.º 4 (3.º tra-



mo), corresponde a un carnívoro como lo demuestra tanto su morfología (más estilizada y con los dedos acabados en uña aguda), como su menor anchura y mayor zancada.

El rastro B, pertenece también a un carnívoro, pero de mayor talla.



Foto 20. N-3. Aft.º 5. Los afloramientos de este nivel se caracterizan por el elevado número de icnitas que contienen evidencia de la constante circulación de Dinosaurios en este entorno.

N-3. Aft.º 6

El presente afloramiento, situado prácticamente en la cima de la cota 1.121, ha sido el más importante de todos los hallados en esta zona de Munilla, tanto en calidad como en cantidad de icnitas.

La superficie aflorada tiene aproximadamente 15 m. de largo, por 3 de ancho, y contiene un total de 128 icnitas, de las cuales 30 quedan solitarias, y las restantes componen 38 rastros distintos.

Por la magnitud del afloramiento, y el buzamiento a que se ve sometido, la reproducción fotográfica del mismo se ve muy dificultada. Por este motivo, hemos realizado un plano en planta a escala, una vez cuadrículada su superficie, en áreas de 1 m.2 (Fig. 5).

Los diferentes rastros se han señalado numerando las icnitas que los componen, y las medidas de dichos rastros se expresan en la Tabla 1. Las icnitas solitarias se han dejado sin numerar.



Foto 21. N-3. Aft.º 6. Extenso afloramiento portador de 128 icnitas. Se reproduce en el plano de la Fig. 5.



Foto 22. Detalle del afloramiento 6, nivel 3 (porción izquierda)



Foto 23. Detalle de la zona central del afloramiento 6.



Foto 24. Otro detalle del mismo afloramiento (porción derecha).

RASTRO	Nº ICNITAS	ANCHO (a)	LARGO (1)	ZANCADA (z)
1	3	32 - 35	33 - 36	95 - 100
2	3	30 - 32	30 - 32	105 - 107
3	3	20 - 22	24 - 27	96 - 110 (1)
4	3	40 - 42	44	100 - 120 (1)
5	3	32 - 36	30	102 - 110
6	2	31 - 34	34 - 40	115 - 117
7	2	41 - 42	60	180
8	2	31	31	105
9	2	27 - 29	33 - 34	103 - 105
10	4	22 - 25	26 - 30	86
11	2	30	31	92
12	2		33 - 34	115
13	4	19 - 20	24 - 25	80 - 83
14	2	24	29 - 32	84
15	4	23 - 25	26 - 30	82
16	2	21 - 23	24 - 25	70
17	2	20	22 - 25	80
18	2	26 - 30	31 - 36	123 - 125
19	2	26 - 30	35	106
20	3	23 - 25	28	83 - 97 (1)
21	3			84 - 67 (1)
22	2	23	29 - 30	95
23	3	19 - 21	23 - 27	78 - 80
24	3	18 - 23	25	70 - 76
25	2	22 - 23	24	83 - 88
26	2	23 - 25	24 - 25	85 - 87
27	3	23 - 24	27 - 32	80 - 81
28	3	23 - 24	29 - 30	84 - 86
29	2	28 - 29	32	91
30	4	20 - 23	24 - 25	60 - 70 (1)
31	2	22 - 25	29 - 30	91 - 93
32	2	23 - 25	25 - 29	85
33	2	30	24	100
34	3	23 - 25	25 - 29	76 - 80
35	3	23 - 25	26 - 28	81 - 82
36	2	26 - 27	32	93 - 97
37	2	27	30 - 32	95
38	3	22 - 24	26	89 - 96

Nº. de rastros - 38
 Icnicas de rastros - 98
 Icnicas solitarias - 30
 Icnicas totales - 128

(1) Anomalías en (<).
 Ver texto.

Tabla 1. Medidas correspondientes al aftº. 6, nivel 3 (Fig 5)

Seguidamente, pasamos a detallar algunas particularidades de estos rastros.

a) Rastros pertenecientes a individuos de gran talla.

Destacan rápidamente, por su gran tamaño, las icnicas de los rastros 4 y 7.

Tanto por su morfología, como por las medidas que se aportan en la Tabla 1, es fácil ver las diferencias entre ambos rastros. Obsérvese, que aún siendo la anchura de las icnicas prácticamente idénticas en ambos rastros, el 7 es de huellas más largas, mientras que el 4 es tan largo como ancho. La zancada también es muy significativa; en la pista es más larga que en la 4.

Morfológicamente, se aprecia una mayor pesadez en el andar del rastro 4, frente a

una mayor movilidad y agilidad, dentro de su gigantismo, del rastro 7.

Concluimos de estas observaciones, que el rastro 4 pertenece a un dinosaurio, del grupo de los *Ornitópodos*, como por ejemplo el herbívoro *Iguanodon*, mientras que el 7 correspondería a un tipo carnívoro, que podría estar representado por *Megalosaurus*.

El rastro 7 es del mismo tipo que el descrito en Enciso (Casanovas Y Santafé, 1974. Grupo A de Valdecevilla) (Viera y Torres, 1979. Nivel 100, Punto 1), siendo aquí, ligeramente mayor.

- b) Rastros correspondientes a individuos de talla pequeña.

Los rastros de dimensiones más reducidas son los numerados:

13, 16, 17, 23, 24 y 30, cuyas medidas oscilan entre los valores,

a=18-23 l=22-27 z=70-80

Morfológicamente, sus icnitas son del mismo tipo, y por lo tanto, seguramente se trata de individuos de la misma especie, que se han de relacionar a tipos carnívoros, como la gran mayoría del material icnológico hasta ahora hallado en esta zona.

- c) Irregularidades de zancada.

En los rastros, 3, 4, 20, 21 y 30, se observan ciertas irregularidades en la longitud de zancada, bien alargándose o bien acortándose, así vemos:

rastro 3	z 1. ^a = 100	z 2. ^a = 120
rastro 4	z 1. ^a = 96	z 2. ^a = 110
rastro 20	z 1. ^a = 83	z 2. ^a = 97
rastro 21	z 1. ^a = 86	z 2. ^a = 67
rastro 30	z 1. ^a = 60	z 2. ^a = 60
	z 3. ^a = 70	

Se interpretan estas anomalías como cambios en la marcha del animal que las produjo, bien aumentando su velocidad, o bien disminuyéndola.

N-3. Aft.º 7

Este afloramiento se halla, estratigráficamente, situado por debajo del anterior, pero to-

pográficamente, está algo más elevado. Es el último asomo del nivel 3 que tratamos, y es con mucho el que contiene las icnitas más nítidas de toda la zona estudiada.

Tiene unos 5 m. de extensión, en longitud, por 1,5 de ancho, y contiene 16 icnitas, de las que 6 forman rastros visibles, de 4 y 2 pisadas respectivamente.

Rastro A. Consta de 2 huellas, y sus medidas son:

a=36-37 l=40 z=104

Rastro B. Compuesto por 4 icnitas, se cruza con el A y mide:

a=22-23 l=26 z=73

Las restantes 10 icnitas quedan aisladas, por aparecer en los márgenes del afloramiento, o por quedar las consecutivas tapadas por la cubierta vegetal, que no hemos querido levantar. Es indudable, que tanto en éste, como en el resto de los afloramientos, el número de huellas se elevaría si se hiciesen pequeñas limpiezas de esta cubierta, quedando muchos rastros, que ahora aparecen mutilados, plenamente expuestos a la observación directa.

Conjunto de datos obtenidos en el nivel 3.

- a) Paleofaunísticos

Entre el afloramiento 7 y el 6 se han encontrado, en la superficie de estratificación de una capa, unas aglomeraciones de *Uniónidos*, que constituyen una asociación densa de estos pelecípodos dulceacuícolas, muy interesante. Las conchas no han sufrido transportes ya que como viene siendo norma en la zona, las valvas se encuentran cerradas, o bien, semiabiertas y unidas.

A lo largo de todo este nivel, se han ido encontrando ejemplares de *Unio*, en idénticas condiciones, y cerca del afloramiento 2, apareció un pequeño representante de los gasterópodos lacustres (*Paludina*).

- b) Estructuras post-deposicionales.

El nivel 3 cuenta con buenas superficies afloradas, y en ellas, es frecuente obser-

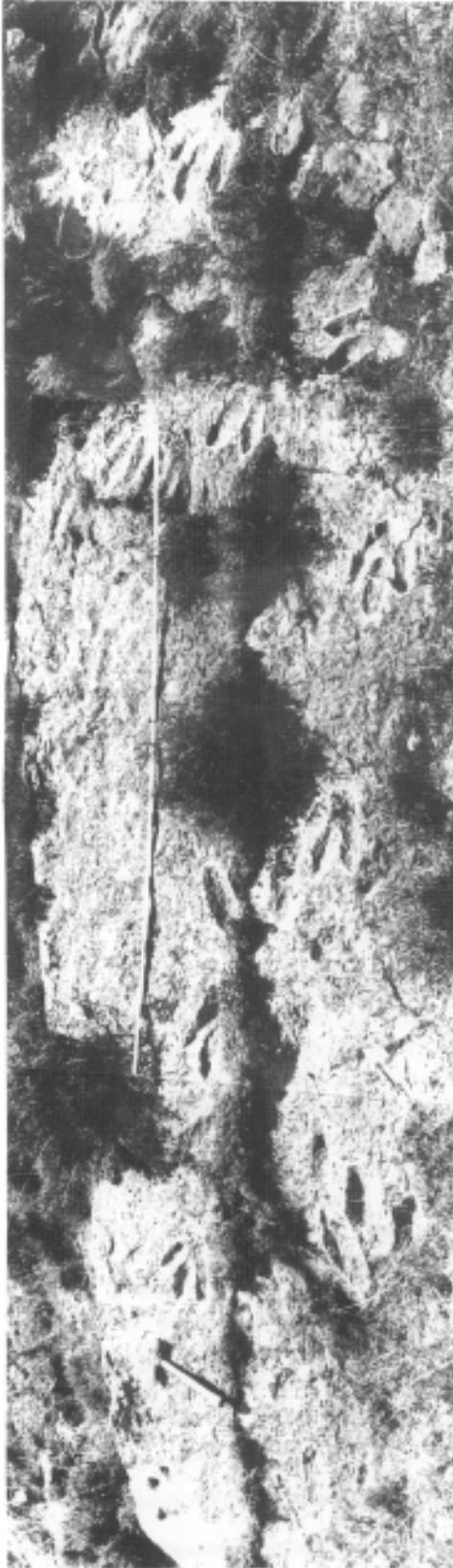


Foto 25. N-3. Afto: 7. Este afloramiento contiene las icnitas mejor grabadas de las halladas en la zona de Munilla. Obsérvense los dos rastros que se cruzan.

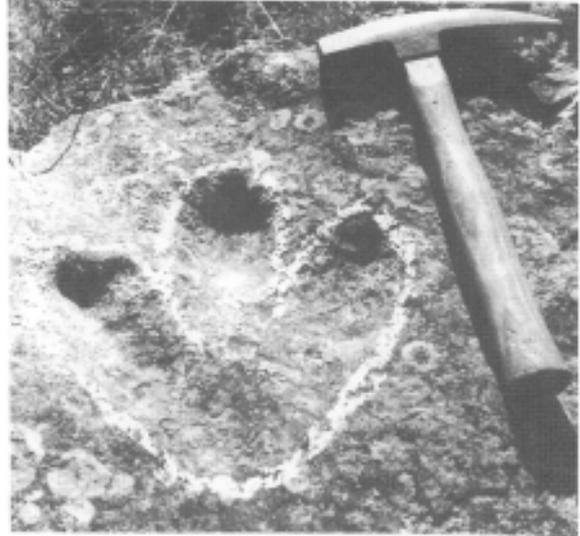


Foto 26. Detalle de la icnita del afloramiento 7.



Foto 28. Detalle de la 4.^a icnita del rastro anterior, y otra solitaria, del mismo afloramiento.



Foto 27. Detalle de la 1.ª icnita del rastro compuesto por 4, en el afloramiento 7 del nivel 3.



Foto 29. Detalle de otra icnita aislada del afloramiento 7.

var la presencia de extensos Ripple marks.

Según se asciende desde este nivel, hacia el 4, van apareciendo grietas de desecación (Mud craks).

c) Icnológicos.

Continúa en este nivel el dominio de los *Carnosaurios*, con individuos de talla pequeña y media. Pocos representantes de herbívoros, y escasos ejemplares de gran talla en uno y otro grupo.

NIVEL 4

Ultimo nivel icnológico de la zona tratada en este estudio, queda situado en la ladera septentrional del montículo que señala la cota 1.121, entre ésta y la 1.134 (Fig. 4)

Pese a poseer extensas superficies afloradas, no presenta este nivel ningún yacimiento tan importante como los aparecidos en el anterior, señalándose únicamente tres afloramientos con huellas de baja calidad por estar muy erosionadas.

Los afloramientos 1 y 3 están relacionados al formar parte del mismo estrato, mientras que el 2, es estratigráficamente algo superior.

N-4. Aft.º 1

Presenta este afloramiento un rastro bípedo tridáctilo, de 5 icnitas, muy erosionadas, estando por este motivo las huellas bastante desgastadas, no obstante, por su forma y medidas, se aprecia claramente que pertenecieron a un dinosaurio herbívoro, como *Iguanodon*.

Las cinco icnitas son masivas y pesadas, con una gran área plantar, y dedos muy anchos y redondeados en sus extremos. Las medidas del rastro son:

$$a=37-38 \quad l=40 \quad z=105-110$$

N-4. Aft.º 2

Aparece aquí un rastro compuesto por 4 icnitas. Como en el anterior, el conjunto se halla muy deteriorado por la erosión.

Las icnitas, impresas sobre grietas de desecación, corresponden al tipo pesado del afloramiento anterior.

Las medidas obtenidas de este rastro han dado:

$$a=50 \quad l=50 \quad z=146-150$$

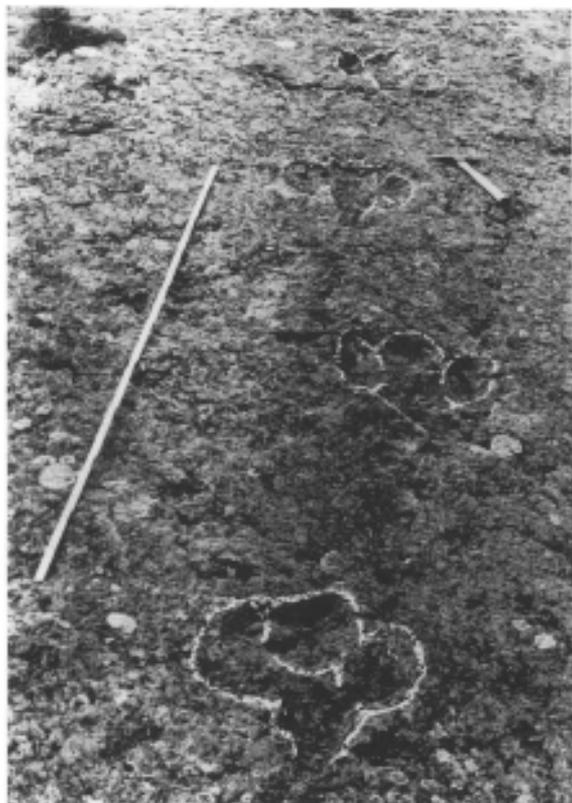


Foto 30. N-4. Aft.º 1. Rastro bípedo tridáctilo, posiblemente de un herbívoro como Iguanodon. El conjunto se encuentra bastante erosionado.

N-4. Aft.º 3

Al igual que en los otros dos asomos de este 4.º nivel, el afloramiento 3 se encuentra muy erosionado, y sus icnitas acusan un gran deterioro.

Encontramos aquí 2 rastros de características similares a las de los otros dos de este nivel.

Rastro A. Formado por 5 icnitas, la 2.º y 3.ª se hallan algo mejor conservadas.

a=35-38 l=35 z=100

Rastro B. Compuesto por dos icnitas, tiene las medidas siguientes:

a=40-41 l=44 z=104

En ambos casos, la forma de las icnitas es redondeada, con una gran área plantar, y dedos anchos y redondeados, similares a las de los afloramientos 1 y 2 de este nivel, y como ellas atribuidas a herbívoros.

Conjunto de datos obtenidos en el nivel 4.

a) Paleofaunísticos.

Los afloramientos 1 y 3 presentan en su superficie *Unios*, con valvas cerradas.

Por otra parte, se han encontrado niveles con restos vegetales areniscosos, no clasificables, en las zonas más elevadas de este nivel.

b) Estructuras post-deposicionales.

Este nivel se caracteriza por la gran profusión con que aparecen grietas de desecación (Mud craks), independientemente de su contenido en icnitas.

c) Icnológicos.

Las únicas manifestaciones de este tipo encontradas en este nivel, nos llevan a concluir que el mismo ha de ser considerado del dominio de los herbívoros, pues no se han podido encontrar icnitas del tipo depredador, tan numerosas en los otros niveles ya citados.

5. PALEOAMBIENTE

La reconstrucción paleoambiental de esta zona corresponde, al igual que en Enciso, a un encuadre de llanura deltaica, caracterizado por la rápida sumersión continental a que se ve sometido el medio, siendo este movimiento de subsidencia equilibrado por el continuo acarreo de materiales detríticos, que van a formar en un lapso relativamente corto de tiempo, una ingente cantidad de sedimentos. Vamos a analizar seguidamente los datos que componen el conjunto sedimentario de Munilla.

5.0. Datos litológicos

a) Sedimentos.

La arenisca, de grano muy fino, con finísimos interestratos limolíticos, evidencia un acarreo de tipo fluvial, en una extensión llana, con ausencia de paleopen-

dientes fuertes, y donde la energía mecánica del agua es casi nula. Este dato viene confirmado después por los datos paleontológicos.

Los paleocanales de lignito, por otra parte, evidencian la pérdida de fuerza erosiva de las corrientes fluviales en esta zona, según la cual poco a poco se van cegando con materiales vegetales flotantes, quedando a veces interrumpido el proceso durante pequeños lapsos de tiempo, como lo atestiguan las delgadas láminas de yeso incluídas en la masa carbonosa, de esta forma los canales distributarios se van colmatando y ampliando la red con otros nuevos, constituyendo un submedio palustre en la llanura deltaica.

La presencia de calizas irregularmente intercaladas entre los bancos areniscos, y siempre con potencias muy inferiores a estos, nos induce a pensar en pequeñas y repetidas transgresiones marinas, coincidentes con una disminución del aporte terrígeno, mientras por el contrario el movimiento de subsidencia se mantenía continuo. Esta interpretación está luego apoyada por los restos paleofaunísticos que se hallan asociados a estos estratos calizos.

b) Marcas de las superficies de estratificación.

Como ya es típico, aparecen prácticamente por todas partes Ripples, que evidencian el medio acuoso en que se desarrollaban estas formaciones, en pugna constante por emerger y asentar tierra firme. Como hemos dicho, el hundimiento era constante, así es que pocas veces se pudo dar esta conquista aérea, como lo parece confirmar el escaso número de suelos poligonales Mud craks que se encuentran en estos niveles, siendo tan sólo en el 4.º nivel icnológico, muy cerca del techo de la formación, donde comienzan a aparecer con más regularidad.

Es posible que en estos niveles con grietas, se desarrollase un ambiente de marisma, sometido a prolongadas sequías.

5.1. Datos paleontológicos

a) Restos fósiles.

Unio. Encontramos estos moluscos dulceacuícolas en las finas areniscas de estos niveles, y siempre con una característica constante: las valvas están cerradas o, a veces, semiabiertas, pero enteras y sin desarticular. Incluso, se han encontrado ejemplares aplastados bajo la pisada de uno de los numerosos dinosaurios que por aquí circulaban, estos también presentaban las dos valvas unidas y cerradas, únicamente se observaban las roturas producidas en el animal por el tremendo pisotón. La deducción es bien sencilla, y está acorde con la granulometría extremadamente fina de las arenitas que los contienen: la energía mecánica era muy pequeña.

Escamas de *Lepidotes*. Por si fuera poco lo antes expuesto, basta con observar la placa de escamas perfectamente alineadas que apareció en el nivel 1. Es evidente que de haber sido la corriente tractiva algo fuerte, o incluso moderada, las escamas estarían bien dispersas y alejadas.

Resto óseo. Igualmente, el pequeño fragmento de hueso procedente del nivel 1 nos da una idea de la poca fuerza de arrastre de las aguas continentales, debido a la escasa, si no nula, pendiente por la que discurrían.

Por otra parte, este fragmento óseo nos reafirma en lo que ya dijimos en Enciso. Por corresponder el ambiente a un medio de transición, con aguas salobres y dulces, éste no es el hábitat real de los dinosaurios, que únicamente utilizaban estos lugares como zona de paso, por tanto no se encontrarán aquí los grandes esqueletos de estos reptiles, sino piezas sueltas muy desperdigadas, y de tamaños conforme a la fuerza de arrastre del agua, que estará en función de las pendientes. Así en las zonas que tratamos, por corresponder a llanuras muy bajas, sólo encontramos fragmentos muy pequeños, que proceden del interior, allí donde la masa continental elevada sobre

el nivel del mar ofrezca buena vegetación.

Restos vegetales. Proceden precisamente de los lugares que constituyen el hábitat de los dinosaurios, si los restos en ocasiones son grandes, y corresponden a troncos, es evidente que su desplazamiento es independiente de la fuerza del agua, ya que pueden hacerlo por flotación.

Eomiodon. Formando lumaquelas, siempre asociadas a capas calizas, evidencian un arrastre desde un ambiente salino a uno salobre-dulce, es decir desde el mar, hasta tierra. Es por esto que se refuerza la teoría de periódicas invasiones marinas, coincidentes con las capas calizas.

b) Icnitas.

Encontramos aquí igual que en Enciso, rastros bípedos que evidencian formas marchadoras, para las cuales no sería demasiado problema cruzar la llanura en busca de otras zonas habitables. No ocurriría lo mismo probablemente con los cuadrúpedos, los pesados *Saurópodos* herbívoros, los cuales, aun pudiendo desplazarse en tierra firme, es lógico fuesen más sedentarios, estando condicionados más por el alimento, que por la pesadez de sus cuerpos. Por esta razón, y admitiendo estar ante un ambiente llano, con una pobre vegetación palustre, y en un medio no muy propicio, es perfectamente razonable la ausencia de rastros de este tipo.

5.2. Conclusiones paleoambientales

- a) En primer lugar, queda claro que el medio es de tipo deltaico, quedando dentro de él, definido un submedio palustre, que caracteriza una porción de una extensa llanura deltaica.
- b) Como consecuencia de la escasa pendiente, las corrientes fluviales no pueden arrastrar materiales groseros, y todos los materiales orgánicos que llegan desde el área continental son residuales (restos óseos y vegetales).
- c) Los dinosaurios utilizan este medio solamente para trasladarse entre zonas más

propicias, pero éste no es su verdadero hábitat.

- d) El medio es muy constante y aparentemente estable, gracias al perfecto equilibrio entre el aporte de sedimentos y el hundimiento que estos experimentan.
- e) Continuamente, cuando el ritmo sedimentario decrece, el mar invade la llanura, hasta que es echado a sus dominios,

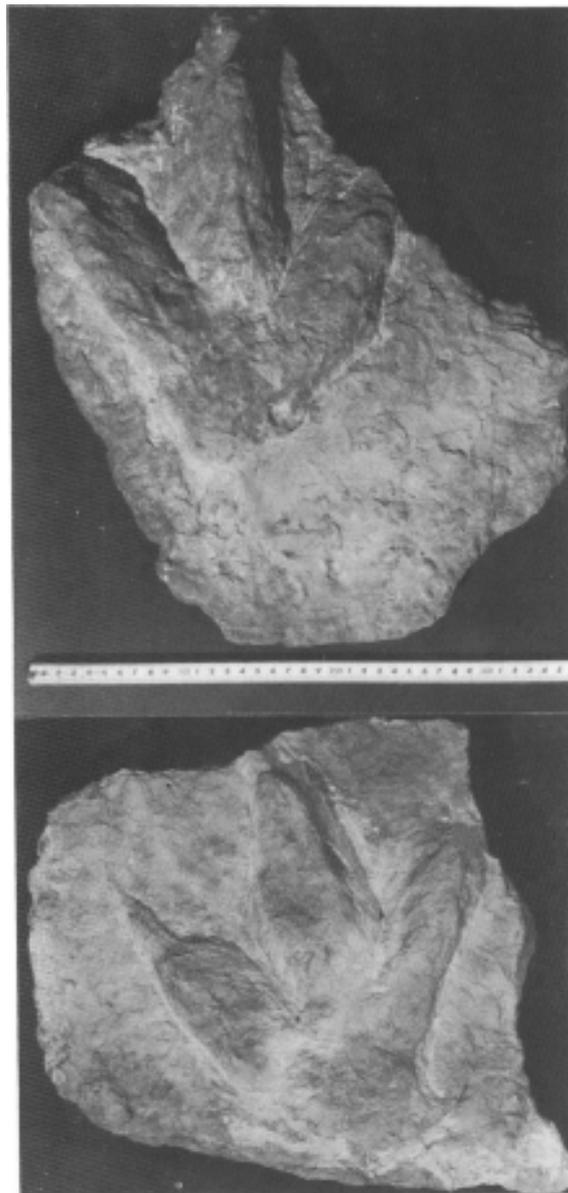


Foto 31. Contramolde del tipo carnívoro, hallado en el nivel 3. Obsérvense los dedos acabados en garra afilada.

Foto 32. Otro contramolde procedente del mismo nivel.

cuando el aporte de sedimentos se normaliza nuevamente. Las causas de este proceso no son claras, pudiendo deberse a cambios estacionales, mareas, etc.

RESUMEN

Se describe el Weald de la zona de Munilla, que queda incluido en el conjunto deltaico Wealdiense, de la Sierra de Carneros.

Se revisa la edad de los terrenos de la zona de Enciso, con los cuales relacionamos Munilla.

Aportamos un estudio icnológico que viene a sumarse a los ya efectuados con anterioridad en puntos de Soria y La Rioja, con los cuales está ligado, así mismo, se da una descripción paleoambiental, deducida de las condiciones litológicas y paleontológicas, que dominan en estos niveles.

LABURPENA

Carneros mendikateko multzo deltaiko Wealdar-aren barnean kokatzen den Munilla eskualdeko Weald-a azaltzen da.

Gure ustez Munillarekin zerikusia duten Enciso eskualdeko lurak ze adin duten aztertzen da.

Soria eta Errioxako lurralde batzutan eginda-koak ugaritzera datorren aztarnen azterketa (Ik-nologikoa) bat egiten dugu. Eta bide batez maila hauetan nagusi diren baldintza litologiko eta paleontologikoetan oinarrituta atera dugun paleogiroaren azalpen bat ematen da.

SUMMARY

Description of the Weald of the area of Munilla that is included in the deltaic Weald zone of Sierra de Carneros (La Rioja - Spain).

Review of the age of Enciso grounds, to which we relate Munilla.

The ichnologic study we present adds up to those already affected in Soria and La Rioja to which it is connected. We also give a paleoecological description inferred from the lithologic and paleontologic conditions prevailing in these levels.

RESUME

Description du Weald de la région de Munilla (La Rioja - Espagne) qui est comprise dans l'ensemble deltaïque de Weald de Sierra de Carneros.

Nous avons effectué une revision de l'age des terrains de la zone de Enciso à laquelle nous rattachons Munilla. L'étude d'empreintes que nous présentons s'ajoute a celles effectuées a Soria et La Rioja avec lesquelles elle est liée. Nous donnons également une description paleoécologique a partir des conditions lithologiques et paléontologiques prédominant dans ces niveaux.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a D. Fernando Aramburu, vecino de San Sebastián, la prestación que nos hizo de su casa en Munilla durante el tiempo que duró el estudio de la zona, gracias a lo cual pudimos avanzar mucho más rápidamente en nuestra investigación.

Agradecemos también a D. Luis Goitiandia, su labor fotográfica, a D. Carmelo Iraola, su ayuda en los trabajos de campo, y a todos aquellos que han colaborado en la recogida y traslado de materiales de estudio, especialmente, al miembro de nuestra Sección, D. José Angel Torres, que efectuó el único hallazgo de restos óseos de esta zona.

No queremos olvidar a la Srta. Clara Pagola y a D. Salvador Unzueta, que desde los inicios de esta Sección, han colaborado como traductores en nuestras publicaciones.

NOTA FINAL

El presente estudio describe los afloramientos y niveles icnológicos del barranco que desde Munilla sube hasta San Vicente y continúa luego hasta la cota 1.137. Dentro del área icnológica de Munilla, hemos dado a este trabajo el carácter de Parte I, ya que ha de venir complementado por un segundo estudio (Parte II), actualmente en preparación, realizado en el barranco situado inmediatamente el E. del que ahora tratamos, y que presenta la continuación lateral de los niveles aquí descritos. A modo de adelanto previo, cabe destacar que entre los numerosos rastros que van apareciendo en esta nueva zona, tenemos en estudio un interesantísimo rastro de tipo Iguanodóntido, formado por 36 icnitas consecutivas, profundamente impresas y de gran tamaño. Igualmente han aparecido varios rastros con icnitas de muy pequeñas dimensiones, no siendo posible, por el momento, precisar si se trata de formas jóve-

nes, de los tipos conocidos, o si por el contrario nos encontramos ante nuevos grupos de Dinosaurios.

BIBLIOGRAFIA

- AGUIRREZABALA, L. M. y VIERA, L. I. (1980).
Icnitas de dinosaurios en Bretun (Soria). *Munibe*. 32, pp. 257-279. San Sebastián.
- AGUIRREZABALA, L. M. y VIERA, L. I. (1983).
Icnitas de dinosaurios en Santa Cruz de Yanguas (Soria). *Munibe*. 34. San Sebastián.
- CALZADA, S. (1977).
Un yacimiento barremiense en Carneros (Logroño). *Bol. R. Soc. Española H.^a Nat. (Geol.)* Tomo 75, pp. 38-35. Madrid.
- CASANOVAS, M. L. y SANTAFE, J. V. (1971).
Icnitas de reptiles mesozoicos en la provincia de Logroño. *Acta Geológica Hispánica*. Año VI, n.º 5, pp. 139-142. C.S.I.C. Barcelona.
- CASANOVAS, M. L. y SANTAFE, J. V. (1974).
Dos nuevos yacimientos de icnitas de dinosaurios. *Acta Geológica Hispánica*. Año IX, n.º 3, pp. 88-91. C.S.I.C. Barcelona.
- MONGIN, D. (1966).
Description paleontologique de quelques lamellibranches limniques des facies Wealdiens d'Espagne. *Not. y Com. I.G.M.E.* n.º 91, pp. 41-61. Madrid.
- RAMIREZ DEL POZO, J. (1971).
Biostratigrafía y microfacies del Jurásico y Cretácico del Norte de España (región cantábrica). *Memorias del I.G.M.E.* Torno 78. Madrid.
- TISCHER, G. (1966).
El Delta Wealdico de las montañas Ibéricas Occidentales y sus enlaces tectónicos. *Not. y Com. I.G.M.E.* n.º 81, pp. 53-78. Madrid.
- VIERA, L. I. y TORRES, J. A. (1979).
El Wealdico de la zona de Enciso (Sierra de los Carneros) y su fauna de grandes reptiles. *Munibe*. 31, pp. 141-157. San Sebastián.