

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DEL SILURICO DE LA SIERRA DE TAMAMES (SALAMANCA)

EMILIANO JIMÉNEZ FUENTES*
JULIO SAAVEDRA ALONSO*

RESUMEN.—Se ha efectuado un estudio parcial del sinclinal de Tamames en sus aspectos estratigráfico y paleontológico, lo que ha conducido al conocimiento más amplio de la serie estratigráfica del Silúrico salmantino. Además, el hallazgo y clasificación de restos fósiles, algunos de ellos inéditos en la zona, ha permitido una datación cronológica más detallada del Silúrico Superior.

SUMMARY.—The stratigraphic and paleontological study of a part of the Tamames synclinal is made in this paper. Besides, the discovery of some fossils, some of them new in this area, allowed to establish a more detailed chronology of the Upper Silurian and get a better knowledge of the stratigraphy of the Salamanca province.

INTRODUCCION

La Sierra de Tamames está situada en la región meridional de la provincia de Salamanca, y forma parte de la cordillera Carpeto-Vetónica, divisoria de aguas entre las cuencas del Tajo y del Duero. Se extiende en dirección NW-SE formando dos alineaciones paralelas coronadas por cuarcitas de forma acastillada e incluyendo entre ambas formas topográficas más suaves recortadas por una complicada red de drenaje.

La más septentrional de dichas alineaciones se extiende desde las proximidades de Tamames hasta Linares de Riofrío y recibe el nombre de Sierra de las Quilamas. La meridional, o Sierra del Zarzoso desaparece, por su límite NW, bajo el manto terciario y queda interrumpida, por el SE, por el batolito de San Esteban de la Sierra.

Toda la región queda comprendida dentro de la Hoja 527 de la Cartografía Nacional a Escala 1:50.000.

En el presente trabajo hemos abordado el estudio estratigráfico de la mitad septentrional de la región comprendida entre ambas alineaciones cuar-

* Departamento de Geología de la Universidad de Salamanca y Centro de Edafología y Biología Aplicada.

cíticas, que ha proporcionado nuevos conocimientos faunísticos y que confirman su datación como del Silúrico.

ANTECEDENTES

Diversos estudios se realizaron en la provincia de Salamanca durante el siglo pasado, que culminaron en la Memoria de GIL Y MAESTRE (1880). Este eminente geólogo ya afirma la edad de las formaciones intermedias de la Sierra de Tamames como del Silúrico basándose en su posición sobre las cuarcitas arenigienses, ricas en *Cruciana ximenezii* y *Cr. bronni*, *Foralites*, *Scolithus*, y *Tigilites*, y en la determinación de "*GRAPTOLITES latus*", hallado en unas ampelitas cercanas a Tamames (id. pág. 153).

En oposición a las teorías de Gil y Maestre, que suponía todas las pizarras limítrofes a la Sierra de Tamames también como silúricas, MALLADA (1896) considera como cámbrica toda la llanura pizarrosa que se extiende al Norte de dicha Sierra hasta las cercanías de la capital salmantina, edad también apoyada por SCHMIDT-THOME (1945), aunque admite la posible presencia del Precámbrico superior. Este autor, refiriéndose a la Sierra de Tamames, la considera como un sinclinal dada la posición de las cuarcitas armoricanas en los límites NE y SW.

KINDELAN (1957) realizó el estudio geológico de la hoja 527 y sostiene que las pizarras en cuestión corresponden al Ordovícico, estando intensamente replegadas, aunque reconoce no poseer datos suficientes sobre su datación correcta.

Importante es la clasificación de unos graptolitos encontrados en Tamames, por P. HERNÁNDEZ-SAMPELAYO (1960, pág. 72, lám. 35) como *Monograptus cf. regularis*, *M. (Rastrites) setiger var. lata*, *M. (R.) peregrinus* y *M. (R.) linnaei var. lata*. Caracterizan el Llandovery (niveles 19-21 de Elles-Wood).

Más reciente es la publicación del Mapa Geológico de la provincia de Salamanca, por J. M. LÓPEZ DE AZCONA, F. MINGARRO y M. C. LÓPEZ DE AZCONA (1967). En él nada nuevo se añade sobre la Sierra de Tamames.

Dos tesis doctorales se han efectuado en la región: la de uno de los autores, que trata de problemas geoquímicos (1970) y que podemos decir fue el preámbulo a este trabajo, por cuanto fue al efectuar el reconocimiento geológico cuando se recogieron los primeros fósiles; y la de PETER RÖLZ, de la Universidad de Múnich, aún no concluida, que aporta nuevas conclusiones sobre la tectónica de esta complicada sierra. Como nosotros, también el Sr. Rölz ha visto su búsqueda paleontológica coronada por el éxito.

Citaremos, por último, las visitas que por la región ha efectuado el profesor L. C. GARCÍA DE FIGUEROLA, de la Universidad de Salamanca, que desinteresadamente nos ha permitido estudiar todo el material por él recogido.

RASGOS GEOLOGICOS GENERALES

Atravesando la Sierra de Tamames por las carreteras situadas en sus estribaciones extremas se puede llegar fácilmente a las mismas conclusiones que los geólogos que anteriormente la han estudiado: las cuarcitas armoricanas, que rematan acastilladamente las dos alineaciones montañosas forman un gran sinclinal, en apariencia sencillo. El arrasamiento de las pizarras intermedias en estas zonas limítrofes del NW dificulta las investigaciones más precisas.

Pero internándose hacia el centro de la sierra, allá donde la red fluvial ha abarrancado intensamente este pizarral, podemos ver que las cosas no son tan simples.

En primer lugar la estructura se complica en diversos aspectos: las pizarras no se adaptan tan sencillamente, de modo que resulta mejor hablar de un sinclinal irregular con los flancos replegados. En algunos lugares las pizarras muestran un segundo replegamiento, con direcciones variables. Las fases de plegamiento son, según SCHMIDT-THOME, variscas.

Como es lo normal en este borde de la Meseta, la orogenia alpina también ha actuado, en su momento, mediante una tectónica de fractura produciendo un juego de levantamiento y hundimiento de bloques muy irregular, siendo lo más probable que el movimiento a favor de las fallas haya sido intermitente y producido en varias fases. Este hecho no se ha deducido en esta sierra, sino en otras regiones próximas.

La intrusión granítica que corta la estructura en el extremo suroriental de la sierra ha influido también con un metamorfismo de contacto que afecta a las rocas de este complicado sinclinal en una aureola de extensión variable.

Otro efecto frecuentemente observable es la intrusión de diques de cuarzo de diversa potencia en variadas direcciones. En muchos lugares se ven también "varillas o nodos de cuarzo" muy irregulares.

Pero además de las variaciones estructurales pueden apreciarse las propias de toda cuenca de sedimentación: los cambios laterales y verticales de facies. No se puede decir que el terreno comprendido entre las dos formaciones de cuarcitas armoricanas sea un pizarral, en el sentido estricto de la palabra, por la presencia de grauvacas, conglomerados, calizas, etc., pero teniendo en cuenta que son las pizarras y rocas afines las más abundantes si se le puede llamar así genéricamente.

La meteorización de algunas rocas hace difícil su clasificación precisa. Concretamente, algunas calizas con materiales detríticos medios y finos que han sufrido una intensa descalcificación superficial presentan ciertas analogías “de visu” con las grauvacas.

Quedan con esto brevemente expuestas algunas de las grandes dificultades que presenta el estudio geológico de la Sierra de Tamames. No pretendemos en este trabajo resolverlas todas, sino mostrar algunos cortes geológicos que permitan aclarar en alguna manera la estratigrafía del Silúrico salmantino, hasta ahora pendiente de resolución.

ESTRATIGRAFIA

El estudio estratigráfico de la Sierra de Tamames se puede iniciar lógicamente desde dos posiciones: las estribaciones septentrionales o meridionales de las cuarcitas armoricanas. Elegimos las primeras, más complicadas por su diastrofismo, pero fosilíferas en algunos niveles.

Para ello efectuamos una serie de itinerarios desde la “Peña de la Bolanca” y el “Pico de la Cueva”, a 2,5 km. al este de La Bastida (Hoja 527), en sentido norte-sur, atravesando los lugares que en la hoja 1:50.000 figuran con la toponimia “Media Fanega”, “Arroyo de las Quilamas”, “Peña Lorente”, “Peña del Gallo” y “Peña Velasque” (Fig. 1).

El primer itinerario se ejecutó bajando desde la “Peña de la Bolanca” hasta el arroyo de las Quilamas. En detalle obtuvimos los siguientes datos:

Muro: Cuarcitas armoricanas compactas con dirección N 100° E y buzamiento 80° S. Potencia mayor de 300 m. Intenso diaclasado.

1. 15 a 20 m. de cuarcitas tableadas.
2. 10 m. de conglomerados.
3. 60 m. de esquistos pizarrosos grises. Buzamiento 70° S.
4. 20 m. de esquistos silíceos grises.
5. 50 a 70 m. de cuarcitas tableadas alternando con esquistos silíceos de escasa potencia.
6. 5 m. de esquistos silíceos.
7. 3 m. de cuarcitas tableadas.
8. 50 a 70 m. de esquistos silíceos.
9. 5 a 10 m. de cuarcitas tableadas.
10. 20 m. de esquistos silíceos.
11. 15 m. de cuarcitas tableadas.
12. 20 m. de cuarcitas alternando con esquistos silíceos en capas delgadas.
13. Durante 370 m. de recorrido solamente se encuentran pizarras ampelíticas negras, plegadas y fracturadas. Su dirección es N 90° E. Durante los 60 primeros metros el buzamiento es de 70° S, variando a 70° N en

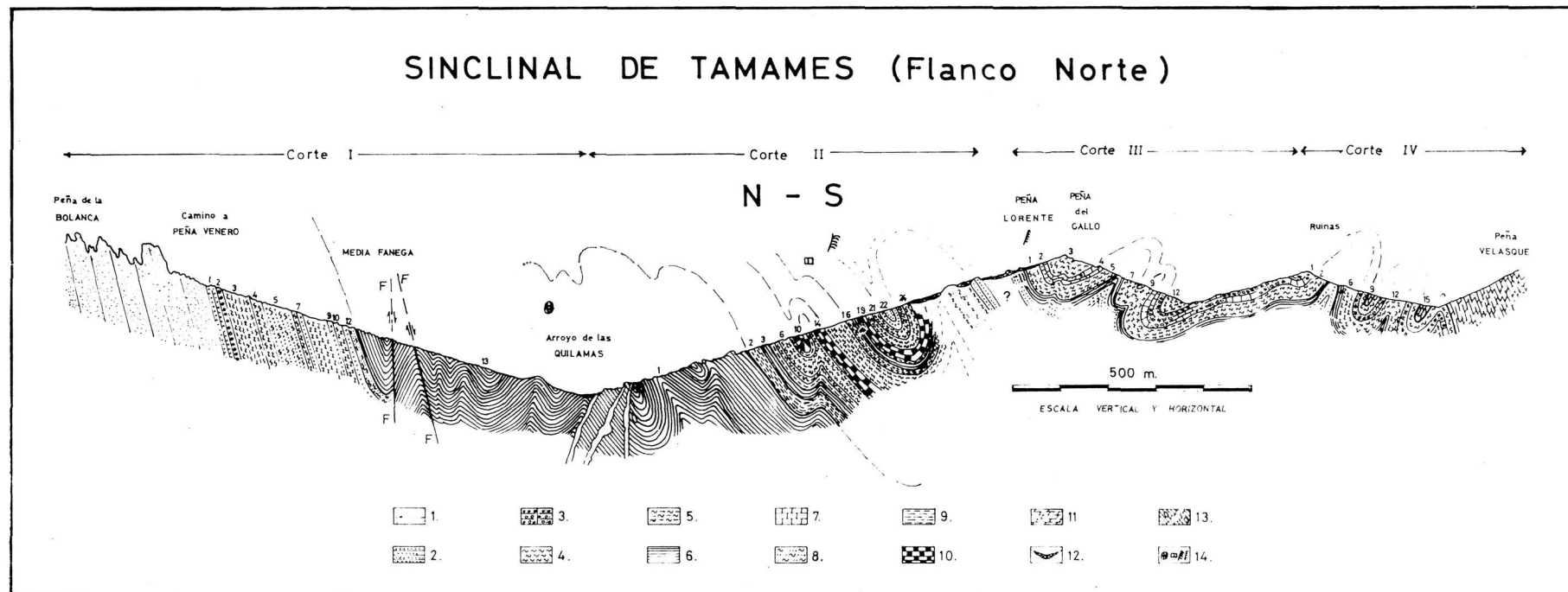


FIG. 1

CORTES GEOLOGICOS EN LA VERTIENTE SEPTENTRIONAL DE LA SIERRA DE TAMAMES (SIERRA DE LAS QUILAMAS)

1. Cuarcitas masivas (Arenig).
2. Cuarcitas tableadas.
3. Conglomerados, grauvacas.
4. Esquistos silíceos.
5. Esquistos pizarrosos.

6. Pizarras ampelíticas.
7. Calizas.
8. Alternancia de (2) y (4).
9. Alternancia de (5) y (6).
10. Alternancia de (4) y (6).

11. Alternancia de esquistos, pizarras, grauvacas, conglomerados y calizas.
12. Materiales cuaternarios.
13. Inyecciones y diques cuarzosos.
14. Trilobites, Crinoideos, Rastrites y Monograptus.

los siguientes 30 metros, formando un sinclinal. En este punto las pizarras están cortadas por una falla vertical, de dirección N 70° E, pudiéndose deducir hundimiento del labio meridional.

Los 40 metros siguientes muestran un buzamiento de 70° N, y allí se localiza otra fractura fuertemente inclinada hacia el Sur, con hundimiento en dicho labio.

Sucesivamente y a partir de esta falla, la inclinación de las pizarras oscila del siguiente modo: 70° S durante 30 m.; 70° N en 15 m.; 70° S en 15 m.; 70° N en 15 m.; 60° N en 25 m.; 70° S en 25 m. La dirección varía en este punto a N 60° W.; 50° S en 15 m.; 60° N en 40 m.; 80° N en 25 m., observándose micropliegues; 60° N en 40 m.; 70° S en 30 m.; 70° N en 70 m.

En estas pizarras se han hallado restos orgánicos. Algunos han sido identificados como fragmentos de Trilobites, pero en la mayoría de los casos las estructuras orgánicas han sido tan borradas que hace imposible su clasificación.

También son frecuentes los cristalitos de pirita limonitizada, o los moldes que han dejado.

En resumen, este corte se simplifica diciendo que el techo de las cuarcitas armoricanas está constituido por una facies flysch de cuarcitas y esquistos silíceos. Sobre esta formación se sientan las pizarras ampelíticas, probablemente de edad Llandeiliense, muy plegadas.

CORTE II

Se ha efectuado desde el arroyo de las Quilamas hasta "Peña Lorente", empalmando con el anterior. Los resultados son:

1. Durante 340 metros de recorrido sólo se encuentran pizarras ampelíticas oscuras, con dirección N 60° W.

El buzamiento es variado, pero continuamente dirigido hacia el sur. En los primeros 50 metros desde el arroyo, las pizarras buzán 50°. A 80 metros hay diques de cuarzo en dirección N 60° W y buzando 90° ó 70° N, pero si tales diques han funcionado a favor de fracturas, el salto era apenas perceptible. Abundan los nodos e inyecciones silíceas.

A 100 metros del arroyo, la flexión de las capas indica la presencia de un sinclinal tumbado, siendo el buzamiento del flanco sur de 70°.

Entre los 150 y 200 metros el buzamiento pasa a ser de 45°, observándose micropliegues.

A los 230 metros el buzamiento es de 60°, observándose 20 metros más adelante una nueva flexión propia de sinclinal tumbado, con buzamiento del flanco invertido de más de 70°.

Entre los 260 y 290 metros el buzamiento es de 60°, encontrándose en este punto flexiones de anticlinal tumbado, con flanco sur inclinado 70°, no variando este valor angular durante los 50 metros restantes. En los últimos 20 metros las pizarras se tornan más claras.

2. 40 a 50 metros de pizarras ampelíticas oscuras alternando con pizarras esquistosas claras con transición insensible a esquistos micaceo-silíceos, en delgadas capas. Ocasionalmente se encuentran también esquistos micaceos pardo-rojizos y esquistos grauváquicos.
3. 5 metros de pizarras grises.
4. 1 metro de capas alternantes de (2).
5. 5 metros de esquistos silíceos grises, muy compactados
6. 15 metros de esquistos silíceos grises alternando con delgadas capas de pizarras ampelíticas.
7. 5 metros de esquistos arcillosos alternando con esquistos silíceos.
8. 3 metros de esquistos silíceos muy micaceos. Buzan 60° S.
9. 5 metros de pizarras ampelíticas grises.
10. 25 metros de esquistos silíceos alternando con pizarras ampelíticas en bandas delgadas.
11. 2 metros de pizarras ampelíticas.
12. 5 metros de esquistos silíceos, en bandas grises y negras, con tallos de *Crinoideos*.
13. 2 metros de pizarras ampelíticas.
14. 10 metros de esquistos silíceos claros con algunas capas pizarrosas negras.
15. 40 a 50 metros de esquistos pizarrosos oscuros. La flexión de las capas en el tramo final, donde pasa de un buzamiento de 45° a otro de 60° S, parece indicar un flanco normal de un anticlinal tumbado cuyo eje se situaría en la capa 12, lo que implica otro sinclinal tumbado con eje en la capa 10.

En esta zona se ha encontrado un ejemplar de *Rastrites* que se describe en el apartado correspondiente.

16. 5 metros de esquistos silíceos de color gris claro.
17. 5 a 10 metros de pizarras arcillosas oscuras parecidas a (15).
18. 2 metros de esquistos pizarrosos oscuros.
19. 15 metros de (16) alternando con (17).
20. 15 a 20 metros de esquistos silíceos oscuros.
21. 15 metros de (20) con intercalaciones de esquistos grauváquicos. El buzamiento varía de 70° S a 80° S.
22. 25 metros de cuarcitas pardo-rosadas, que forman un sinclinal tumbado, según deducimos de su relación con los estratos vecinos.
23. 15 metros de esquistos arcilloso-silíceos oscuros. El buzamiento varía de 60° S a 70° S.
24. 25 metros de esquistos silíceos oscuros.
25. 0,5 metros de esquistos grauváquicos.
26. 25 metros de esquistos silíceos oscuros.

Desde este punto en adelante, hasta Peña Lorente, las características litológicas están ocultas por derrubios; entre ellos afloran esquistos silíceos os-

curos similares a (26) con dirección N 60° W y buzamiento 80° S. Más arriba se encuentran apuntamientos de cuarcitas semejantes a (22) y todavía en niveles más altos hay esquistos silíceos de tono gris claro, con *Monograptus*.

Las características de este corte, en cuanto se refiere a las pizarras ampolíticas, son similares a las del anterior salvo en el detalle de que aquí los pliegues son tumbados. Puede decirse que, en conjunto, forman el flanco muy replegado de un sinclinal.

En cuanto a las capas suprayacentes, muestran el mismo tipo de pliegues tumbados que las pizarras, pudiendo hacerse la columna estratigráfica con los estratos (2) a (10) y continuar por la capa (15) hasta la (22). Por encima de esta capa, los derrubios impiden ver la estructura, no sirviendo en este caso el recurso de desplazarnos según la dirección de los estratos, pues observamos hacia el Este grandes complicaciones tectónicas. Dada la índole de nuestro trabajo decidimos pasar por alto estas complicaciones, y buscar la solución a nuestro problema más adelante.

Los hallazgos paleontológicos efectuados en esta ladera permiten datar su parte superior en el tramo LLANDOVERY-TARANNON.

CORTE III

Se realizó en el primer valle de los dos situados entre "Peña del Gallo" y "Peña Velasque", en el lugar llamado "Cruz de las Conchas". Sus resultados son:

1. 25 a 30 metros de esquistos silíceos claros (Nivel de *Monograptus*) buzando 80° S. Dirección N 60° W. Se presentan con intercalaciones de cuarcitas en lentejones, ocasionalmente potentes. Al norte de esta capa los afloramientos están cubiertos por derrubios entre los que afloran apuntamientos de estos mismos esquistos y cuarcitas.
2. 15 a 20 metros de calizas compactas grises.
3. Durante un trayecto de 110 metros afloran esquistos silíceos claros. Durante 40 metros buzando 80° S. Los restantes 70 metros presentan inclinación de 60° N y repliegues en algunos puntos.
4. 15 metros de calizas semejantes a (2).
5. 30 metros de esquistos iguales a (1).
6. 20 metros de pizarras oscuras con lechos ferruginosos.
7. 40 metros de esquistos.
8. 5 metros de calizas, algo arcillosas, con niveles de materiales detríticos.
9. 15 metros de esquistos silíceos algo micáceos.
10. 10 a 20 metros de calizas alternando con grauvacas.
11. 15 a 20 metros de esquistos silíceos. Abundan los cristales de pirita.

Desde este punto, en que hay un arroyo, en toda la ladera al sur del mismo, afloran indistintamente calizas o grauvacas, con buzamiento subparalelo a la pendiente.

Similar al anterior por su estructura, pero con inclinación general al norte, este corte aporta nuevos datos a la columna estratigráfica (capas 6 a 3), pero todavía deja un espacio en blanco entre ambos.

CORTE IV

Se hizo en el segundo valle entre "Peña del Gallo" y "Peña Velasque", aportando los siguientes resultados:

1. Capas de calizas y materiales detríticos. Son los mismos descritos al final del corte anterior.
2. 15 a 20 metros de esquistos silíceos con abundante mica; dirección N 40° W; buzamiento 70° N.
3. 10 metros de pizarras oscuras.
4. 20 metros de cuarcitas formando un anticlinal tumbado.
5. 10 metros de pizarras oscuras, con buzamiento 80° N.
6. 30 metros de esquistos silíceos con mica; buzamiento 70° N.
7. 5 a 10 metros de grauvacas, conglomerados y calizas. Abundan los óxidos de hierro.
8. 10 metros de esquistos silíceos con mica.
9. 6 metros de pizarras arcillosas alternando con lechos de materiales detríticos en lentejones y capas de cuarcitas.
10. 10 metros de esquistos silíceos.
11. 5 metros de grauvacas y conglomerados.
12. 40 metros de esquistos silíceos y micáceos.
13. 5 a 10 metros de grauvacas y conglomerados. El cemento es rico en óxidos de hierro.
14. 10 a 15 metros de esquistos silíceos; buzamiento 60° N.
15. 20 metros de pizarras arcillosas alternando con materiales detríticos y esquistos muy silicificados.
16. 15 metros de esquistos silíceos.

Es probable que el arroyo que aquí se encuentra corra a favor de una fractura.

La ladera al sur de dicho arroyo comienza con 10 metros de esquistos silíceos (16) buzando 70° S, y continúa con 30 metros de capas detríticas alternando con pizarras arcillosas en delgados lentejones, con esquistos y cuarcitas finamente tableadas. El resto de la ladera aparece completamente cubierto por derrubios.

Aporta este corte nuevos datos: Reduce por una parte la incógnita ya apuntada entre los estratos cubiertos de los cortes II y III (capas 4 y 3 de IV). Por otra, añade nuevos conocimientos a los ya indicados (capas 8 y 9).

Al E del lugar donde se efectuaron los cortes indicados, se han encontrado manifestaciones ígneas, posiblemente volcánicas, interestratificadas. Hemos podido observar por lo menos tres tipos diferentes de dichas rocas a

distintas alturas, que presentan deformaciones tectónicas análogas a las encajantes.

Hubiera sido interesante proseguir las investigaciones de campo más hacia el sur, hasta atravesar por completo el sinclinal, pues pudimos darnos cuenta de que los estratos centrales del mismo aún no habían sido cortados. Efectivamente, la ladera norte de "Peña Velasque" y la bajada desde allí hasta el arroyo de la Palla están constituidas por una heterogénea formación en la que alternan, en delgadas capas, calizas, grauvacas, esquistos silíceos y arcillosos y pizarras, que no guardan ninguna relación con lo hasta aquí expuesto. Su edad podría incluso corresponder al Devónico, sin que tengamos ninguna prueba para afirmarlo. Pero optamos por dejar su exploración, así como la de toda la parte sur de la Sierra de Tamames para trabajos posteriores.

PALEONTOLOGIA

Describiremos a continuación la fauna de Graptolitos, Trilobites y Cri-noideos que hemos encontrado en nuestro trabajo de campo.

GRAPTOLITOS

Orden: *GRAPTOLOIDEA* (Lapworth, 1875).

Suborden: *AXONOPHORA* (Frech, 1897).

Familia: *MONOGRAPTIDAE* (Lapworth, 1875).

Género: *MONOGRAPTUS* (Geinitz, 1852).

Grupo IV (*Ramphotecos*) (Elles & Wood).

MONOGRAPTUS priodon (Bronn, 1835). (Figs. 2 y 3).

Tres muestras de rocas recogidas en la parte superior del corte II y en la capa I de III presentan fragmentos de Graptolitos.

La número 1 contiene seis *Monograptus*: uno con 18 tecas, de las que siete están en relieve y el resto en molde; otro con 13 tecas, de las que diez están en molde, dos en relieve, aunque no completas, y una completa y específica; un tercero, con once tecas en molde, no específico, pero con huella semejante a la de los anteriores; un cuarto con 24 tecas, todas en relieve, pero 17 muestran la parte terminal cubierta; el quinto tiene 34 tecas de las que 12 proximales están en molde y el resto en relieve pero con la parte terminal cubierta, salvo una que sí es específica; el sexto, con 18 tecas, también tiene una sola específica.

La muestra número 2 contiene dos *Monograptus*: uno con 8 tecas en relieve de las que sólo una da suficientes garantías de clasificación correcta; el segundo tiene nueve tecas en molde.

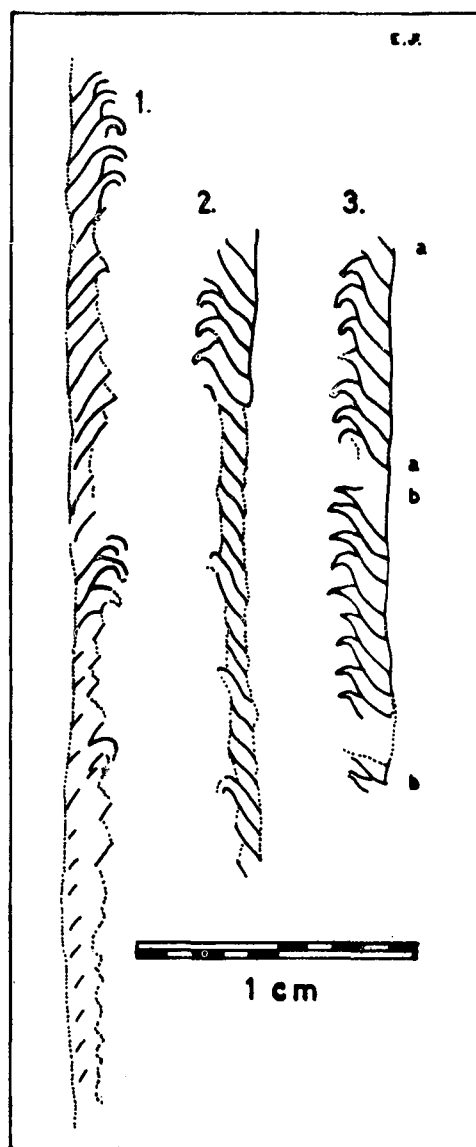


FIG. 2

Monograptus priodon (Bronn)

a-a: tecas en relieve; b-b: tecas en molde

La muestra número 3 presenta dos *Monograptus* no específicos por estar muy borrados, pero que por la forma y dimensiones recuerda a los de las otras muestras.

Las características comunes a estos ejemplares son:

El rhabdosoma es largo y rectilíneo; las tecas son equivalentes, largas, sigmoidales, con la región terminal aislada y girada; su apertura suele estar embebida en la roca.

Su anchura máxima es de 2,1 mm.; la relación entre la región libre de la teca y la anchura total del rhabdosoma es 2/5; se presentan 9 tecas/cm.;



FIG. 3

Esquisto silíceo con Monograptus priodon (Bronn)

el recubrimiento de las tecas es ligeramente mayor a $2/3$; el ángulo teca-rhabdosoma es de 45° , pero los de la muestra número 2, por diastrofismo, lo tienen menor.

Los especímenes, recolectados todos en esquisto silicificado, se presentan parcialmente en relieve, carácter frecuente en *M. priodon*. Ningún ejemplar presenta la región proximal con definición precisa.

DISCUSIÓN: La parte terminal de las tecas en molde podría fácilmente dar lugar a confusiones pues se presentan a veces terminadas en pico parecido a los de *M. riccartonensis* pero esta clasificación es claramente errónea, por disponer de ejemplares en los que coexisten moldes y relieves. Por otra parte, la forma de los moldes no siempre es igual (Figs. 2b, 3).

Del mismo modo, los ejemplares en relieve pero con la parte oral de algunas tecas embebida en la roca, podrían individualmente ser clasificados dentro de la Serie I, o de los *Euthytecós* de Elles-Wood, pero esta suposición es también descartada al encontrarse tecas no embebidas en los mismos ejemplares. Incluso la posibilidad de corresponder a *Euthytecós* con dos tipos de tecas, cilíndricas y en gancho, no es correcta pues éstas corresponderían a la parte proximal, al contrario de lo que ocurre en nuestros ejemplares (Fig. 2, ^{1 y 2}).

Horizonte: *M. priodon* es característico en las zonas 22 a 25 para las formas cuya anchura oscila entre 2 y 2,5 mm., y en las 26 a 29 para las de anchura 3 mm.

Dada la anchura de nuestros especímenes (2,1 mm.) pueden ser datados en los niveles 22 a 25 correspondientes al Tarannon.

Localidad: Sierra de Tamames (capas superiores del corte II y I del III). Los ejemplares estudiados se conservan en la Universidad de Salamanca.

Género: *MONOGRAPTUS* (Geinitz, 1852).

Serie VII (*Rastrites*) (Elles & Wood, 1914).

MONOGRAPTUS (*RASTRITES*) cf. *maximus* (Carruthers, 1867) (Fig. 4).

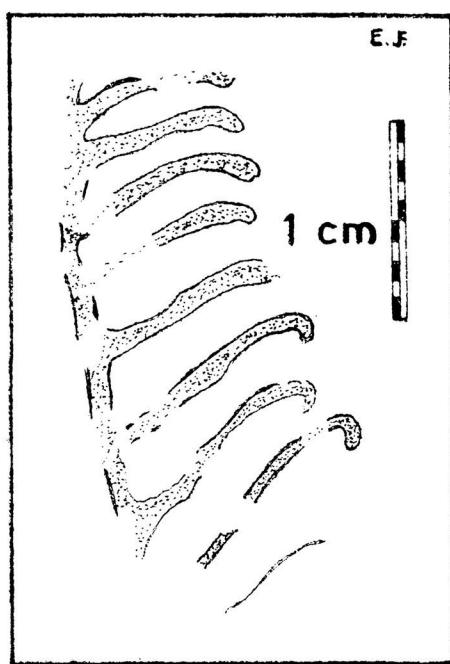


FIG. 4
Rastrites cf. *maximus* (Carruthers)

Una muestra de esquisto pizarroso de la capa II-15 contenía un ejemplar de *Rastrites* muy erosionado. Sus características son:

Rhabdosoma en apariencia recto, muy borrado; número de tecas por cm. de rhabdosoma, 3 a 4; longitud de las tecas, 12 a 13 mm.; intervalo entre tecas, 3,5 a 4 mm.; relación Longitud/Intervalo, 3,5; las extremidades de las tecas están netamente recurvadas; su base es triangular.

Discusión: Dada la gran longitud de las tecas, el espécimen es fácilmente clasificable en el grupo del *Rastrites longispinus*. En este grupo tres especies tienen las tecas muy espaciadas: *M. (R.) linnaei*, *M. (R.) maximus* y *M. (R.) equidistans*. Sus características son:

	L	Th	i	L/i
linnaei	5 a 8	4 a 6	2,5	3
maximus	18	2 a 3	5 a 7	2 a 2,5
equidistans	5	2 a 4	5	1
ej. de Tamames.....	12 a 13	3 a 4	3,5 a 4	3,5

L = Longitud de la teca; Th = tecas/cm.; i = intervalo.

Como puede apreciarse, los datos numéricos del *Rastrites* en cuestión son intermedios entre los de *R. linnaei* y *R. maximus* pero la base triangular de las tecas y su terminación recurvada es más propia de este último por lo cual lo hemos coespecificado con nuestro espécimen, con las salvedades indicadas.

Horizonte: *M. (R.) maximus* es característico de la zona 22 de Elles & Wood, y *M. (R.) linnaei* de las 21-22. Nuestro ejemplar corresponde, por tanto, al intervalo Llandovery-Tarannon.

Localidad: Sierra de Tamames (Capa 15 del corte II). Se conserva en la Universidad de Salamanca.

TRILOBITES

El reconocimiento de los Trilobites ha sido efectuado por doña María Dolores Gil Cid, de la Universidad de Madrid, confirmando solamente la presencia de dicha fauna, puesto que los ejemplares hasta ahora encontrados no son lo suficientemente claros.

Su clasificación puede darse así:

Ejemplar A: Molde de fragmento (Pigidio) de Trilobites indeterminado.

Ejemplar B: Probable área preglabellar de Trilobites indeterminado.

BRAQUIOPODOS

En una de las muestras con *Monograptus priodon* aparece un molde de Braquiópodo indeterminable.

También el Dr. Figuerola ha encontrado a 0,5 km. al N. de La Bastida, en niveles inferiores a los de *M. priodon*, braquiópodos clasificados dentro del orden ORTHIDA según J. García-Alcalde, de la Universidad de Oviedo.

Ello parece indicar que la fauna de Braquiópodos alcanza, en la Sierra de Tamames, una amplia difusión vertical.

CRINOIDEOS

En el nivel 12 del corte II, se encontraron varios moldes de tallos de Crinoideos cuyo estudio será objeto de otra publicación.

CONCLUSIONES

A la vista de los datos obtenidos, podemos establecer una "sucesión-tipo" local, que exponemos a continuación (Fig. 5):

A) Cuarcitas masivas con pistas de *Bilobites*. Arenig. Potencia mayor de 300 metros. La parte superior presenta tableamiento y un delgado manto de conglomerados.

B) Alternancia de esquistos pizarrosos y silíceos grises con cuarcitas tableadas (300 metros). Su probable edad corresponde a la parte superior del Arenig, sin evidencia paleontológica, de acuerdo con las investigaciones de BOUYX (1970), que sintetiza series parecidas con potencias cercanas a los 200 metros en las formaciones de los Montes de Toledo, de la Sierra de Guadalupe y en el Oeste de León (id. pág. 149, fig. 35).

No hemos encontrado en la Sierra de Tamames pruebas sobre la existencia del Llanvirn.

C) 200 a 250 metros de pizarras ampelíticas muy plegadas. Aunque los fósiles recogidos no son lo suficientemente aclaratorios, podemos afirmar casi con seguridad que su edad corresponde al Llandeilo, por afinidad litológica con idéntica formación en otros lugares de España (Bouyx 1970).

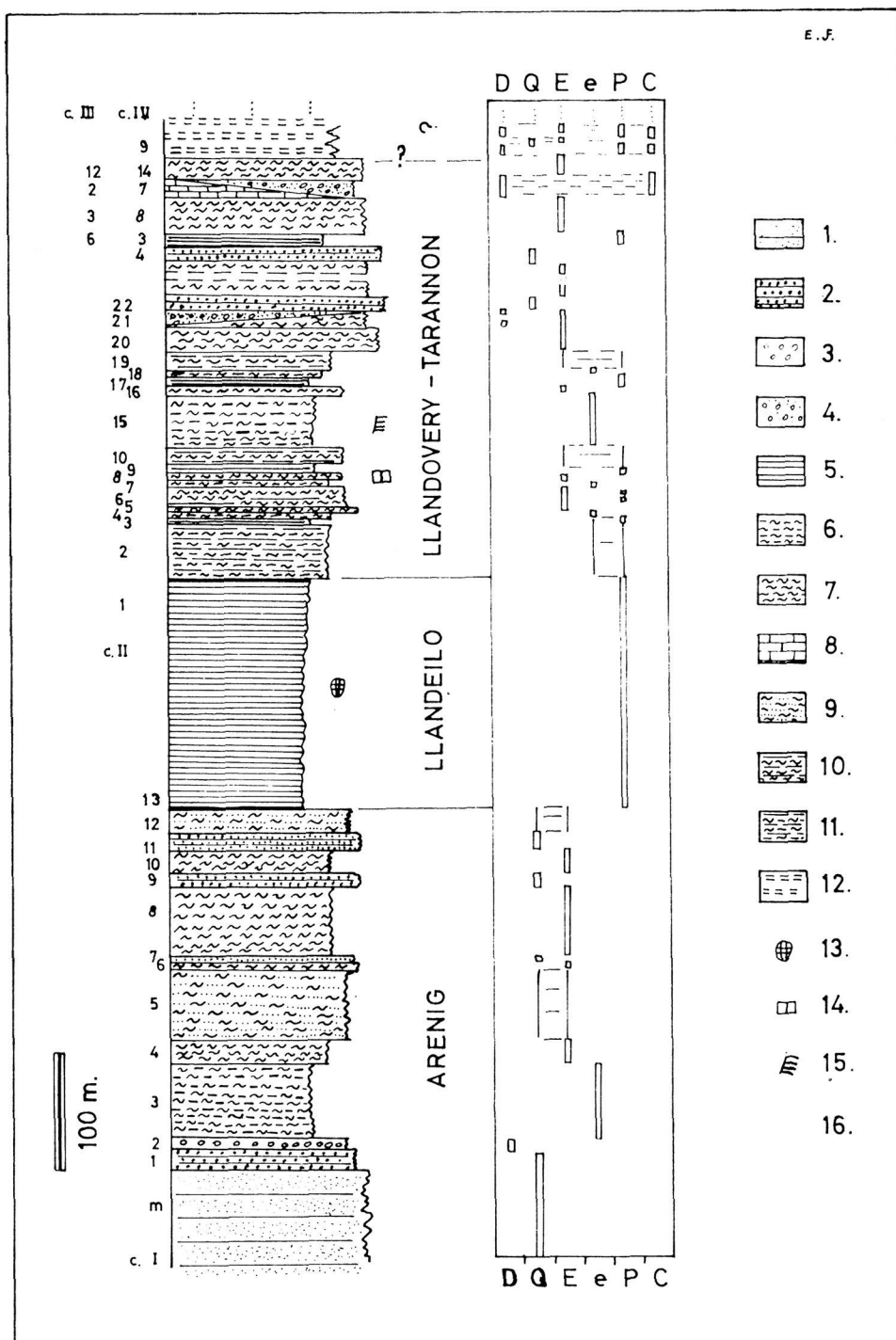


FIG. 5

COLUMNA LITOESTRATIGRAFICA DE LA PARTE NORTE DE LA SIERRA DE TAMAMES: 1. Cuarcitas masivas (Arenig); 2. Cuarcitas tableadas; 3. Conglomerados; 4. Grauvacas; 5. Pizarras ampelíticas; 6. Esquistos pizarrosos; 7. Esquistos silíceos; 8. Calizas; 9. Alternancia de (2) y (7); 10. Alternancia de (5) y (7); 11. Alternancia de (5) y (6); 12. Alternancia de (2) (5) (4) (7) y (8); 13. Trilobites; 14. Crinoideos; 15. Rastrites; 16. Monograptus.

SERIE VIRTUAL LOCAL: D. Materiales detríticos gruesos; Q. Cuarcitas; E. Esquistos silíceos; e. Esquistos pizarrosos; P. Pizarras ampelíticas; C. Calizas.

Hemos llegado a la evaluación de la potencia indirectamente, por lo que los límites superiores de la misma podrían sufrir amplias modificaciones, teniendo en cuenta el complicado diastrofismo.

D) Alternancia de esquistos pizarrosos y silíceos con pizarras ampelíticas. Estas son menos frecuentes hacia el techo, en el que aparecen cuarcitas y grauvacas (300 a 350 metros).

El hallazgo de *Rastrites cf. maximus* y de *Monograptus priodon* permite distinguir dos series: una inferior que correspondería a la transición Llandovery-Tarannon (Zonas 21 s - 22 i de E-W), y otra superior, netamente en el Tarannon. La frontera entre ambas es, hasta el momento, imprecisa pero pudiera estar marcada por la aparición de grauvacas y cuarcitas.

Los fósiles descritos por HERNÁNDEZ SAMPELAYO (1960) corresponden a la primera de estas dos series.

Son de destacar las investigaciones de ROMARIZ (1957, 1960, 1969) en el NW de la Península, quien hace constar la existencia de dos faunas de graptolitos separados en el tiempo: una correspondiente al Valentiense (Zonas 19-22) en dos litofacies, pizarrosa y silícica (Los graptolitos de Tamames pertenecen a esta última); y otra del Salopiense medio (Wenlock, zona 30) con litofacies de pizarras ampelíticas. El Salopiense superior (Ludlow) apenas está representado en el NW ibérico.

La fauna valentiense muestra una gran uniformidad, sobre todo en su facies silícica, en una gran extensión de Europa occidental y del Norte de Africa. La fauna salopiense está aquí diferenciada en una provincia mediterránea o "sárdica" con especies peculiares.

La fauna intermedia entre ambas (Tarannon superior y Wenlock inferior, zonas 24 a 28) es, en el NW luso-español, particularmente escasa en Graptolitos.

De acuerdo con esto, el nivel de Tamames en que aparece *M. priodon* debe comprenderse entre las zonas 22 superior a 24.

E) Tramo de edad y potencia indeterminada, núcleo central del sinclinal de Tamames, caracterizado por la alternancia de grauvacas, conglomerados, esquistos silíceos, pizarras y calizas.

Estructuralmente el sinclinal, que al Oeste parece más simple, se presenta muy replegado en todo el flanco Norte. Los tramos axiales (Post-Tarannon) sólo afloran en una restringida y abrupta zona central del sinclinal, visto longitudinalmente. Transversalmente dichos tramos más modernos determinan una fuerte asimetría. El corte presentado por nosotros tiene un carácter muy local, pues observamos buzamientos muy distintos a los aquí registrados, en zonas más orientales, pudiendo incluso estar dirigidos en sentido contrario.

BIBLIOGRAFIA

- BOUYX, E.: (1970) *Contribution à l'étude des formations Ante-Ordoviciennes de la Meseta Méridionale (Ciudad Real et Badajoz)*. Mem. Ins. Geol. Min. España, 73, Madrid.
- ELLES, G. L. & WOOD, E. M. R.: *A Monograph of British Graptolites*. Mem. Pal. Soc. Londres.
- (1913) IX. *Monograptus*, 66, 415-486.
- (1914) X. *Rastrites, Cyrtograptus*, 67, 487-526.
- GIL Y MAESTRE, A.: (1880) *Descripción física, geológica y minera de la provincia de Salamanca*. Com. Mapa Geol. España, Madrid.
- HABERFELNER, E.: (1931) *Eine Revision der Graptolithen der Sierra Morena*. Traducido en Publ. Extr. s. Geol. España, 6, 43-105. Madrid, 1952.
- HERNÁNDEZ SAMPELAYO, P.: (1942) *El Sistema Siluriano*. Mem. Ins. Geol. España, Madrid.
- (1960) *Graptolítidos españoles*. Not. y Com. Inst. Geol. Min. España, 57, 3-78, Madrid.
- KINDELÁN, J. A.: (1957) *Explicación del Mapa Geológico de España 1:50.000. Hoja 527 (Sequeros)*. Inst. Geol. Min. España, Madrid.
- LÓPEZ DE AZCONA, J. M.; MINGARRO, F. y LÓPEZ DE AZCONA, M. C.: (1967) *Mapa Geológico de la provincia de Salamanca E = 1:200.000*. Inst. Geol. Min. de España, Madrid.
- LOTZE, F. & SDZUY, K.: (1961) *Das Kambrium Spaniens. I. Stratigraphie*. Ak. Wiss. u. d. Lit.; Abh. d. Math.-Naturw. Kl., 6, 285-498, Wiesbaden.
- MALLADA, L.: (1896) *Explicación del Mapa Geológico de España*. Mem. Com. Mapa Geol. Esp., 2, Madrid.
- PARGA, J. R.: (1970) *Evolución del Macizo Hespérico en los tiempos ante-mesozoicos y sus relaciones con otras áreas europeas*. Bol. Geol. y Min., 81, 115-143, Madrid.
- ROMARIZ, C.: (1957) *Graptolóides das formações ftaníticas do Silúrico de Entre Douro e Minho*. Bol. Soc. Geol. Portugal, 12, 23-30, Lisboa.
- (1960) *Notas sobre graptolóides portugueses*. Bol. Mus. e Lab. Min. e Geol. da Fac. Ciencias, 8 (2), 165-168, Lisboa.
- (1969) *Graptolitos silúricos do Noroeste Peninsular*. Com. Serv. Geol. Portugal, 53, 107-155, Lisboa.
- SAAVEDRA ALONSO, J.: (1970) *Las formaciones paleozoicas de la comarca salmantina Sierra de Francia y sus procesos de alteración*. Tesis Doctoral. Salamanca.
- SCHMIDT-THOMÉ, P.: (1950) *Basamento paleozoico y cobertura moderna en la parte occidental de España Central (Provincias de Salamanca y Cáceres)*. Publ. Extr. s. Geol. de España, 5, 91-146, Madrid.
- TEIXEIRA, C.: (1955) *Notas sobre Geologia de Portugal. O Sistema Silúrico*. Lisboa.
- WALTER, R.: (1969) *Das Silurium Spaniens und Portugals*. Zbl. Geol. Paläont. Teil I, H II, 5, 857-902, Stuttgart.
- WATERLOT, G.: (1945) *Les Graptolites du Maroc*. Not. y Mem. Ser. Geol. Maroc, 63, 1-112, Laval.

(Recibido el 22-II-71)