

*Bioestratigrafía de las pizarras ordovícicas
en la Sierra de Tamames
(Sinclinal de Sequeros-Ahigal de los Aceiteros,
prov. Salamanca)*

Juan Carlos GUTIÉRREZ MARCO * **
e Isabel RÁBANO *

RESUMEN

Se estudian los fósiles procedentes de cuatro localidades situadas en la unidad denominada informalmente «Pizarras de La Bastida», entre los que se determinan diversos trilobites, graptolitos, braquiópodos y moluscos de edad comprendida entre el Llanvirn inferior y el Llandeilo inferior. Los resultados del estudio bioestratigráfico permiten establecer la correlación de esta unidad con otras Formaciones similares de la Zona Centro-ibérica. Asimismo, nuevos hallazgos de graptolitos en la sucesión silúrica del sinclinal de Sequeros indican por primera vez una edad Llandovery inferior (Zonas triangulatus a magnus) para la parte inferior de la unidad discordante sobre las pizarras ordovícicas.

Palabras clave: Ordovícico, «capas con Tristani», bioestratigrafía, correlación, Llanvirn, Llandeilo, Macizo Hespérico, Zona Centro-ibérica, Salamanca, España.

ABSTRACT

Trilobites, graptolites, brachiopods and mollusks collected in four localities of the unity informally named as «La Bastida Shales» are studied, in ages ranging between Lower Llanvirn and Lower Llandeilo. The biostratigraphical study allows correlate this unity with other similar Formations of the Central-Iberian Zone. New findings of graptolites in the Silurian succession of the Sequeros syncline indicate, for the first time, a Lower Llandovery age (triangulatus to magnus Zones) for the lower portion of the unity discordant over the Ordovician shales.

Key words: Ordovician, «Tristani beds», biostratigraphy, correlation, Llanvirn, Llandeilo, Hesperian Massif, Central-Iberian Zone, Salamanca, Spain.

* Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias Geológicas, Ciudad Universitaria. Madrid-3.

** Instituto de Geología Económica (C. S. I. C.), Facultad de Ciencias Geológicas, Ciudad Universitaria. Madrid-3.

INTRODUCCIÓN

La existencia de pizarras ordovícicas por encima de la «Cuarcita Armoricana» en la Sierra de Tamames se conoce desde épocas relativamente recientes, sobre todo si se compara con los datos procedentes de otras regiones centroibéricas, donde ya en el siglo pasado fueron descritos fósiles de la «fauna segunda» en un conjunto de unidades conocidas informalmente como «capas con Tristani». Sin embargo, aunque en 1957 KINDELÁN supuso la existencia de su equivalente en Tamames (*op. cit.*, p. 52), las primeras pruebas paleontológicas no se encontraron hasta 1971, cuando los trabajos de JIMÉNEZ FUENTES y SAAVEDRA ALONSO, GARCÍA DE FIGUEROLA y UGIDOS MEANA y MORENO ABATI (inédito) señalan en diferentes puntos del sinclinal una fauna de trilobites y braquiópodos de edad Llanvirn-Llandeilo. Con posterioridad a estos estudios, aparecen consignados nuevos yacimientos en los trabajos de GARCÍA DE FIGUEROLA y MARTÍNEZ GARCÍA (1972), quienes citan los primeros graptolitos, RÖLZ (1972), ORDÓÑEZ DELGADO (1974), JIMÉNEZ FUENTES (1982) y DÍEZ BALDA (1982).

No obstante, a pesar del evidente progreso realizado en el conocimiento estratigráfico y estructural de la unidad pizarrosa, la escasez de fósiles, su mal estado de conservación o quizá la ubicación imprecisa de muchos yacimientos ha impedido esclarecer sus aspectos bio- y cronoestratigráficos. En este sentido, la atribución al Llandeilo del conjunto o parte de la unidad pizarrosa nunca ha sido probada (por ausencia de fósiles característicos), mientras que las primeras sospechas de la existencia del Llanvirn cerca de su base, deducibles por los graptolitos encontrados por GARCÍA DE FIGUEROLA y MARTÍNEZ GARCÍA (1972, p. 39), no se confirman hasta el reciente trabajo de JIMÉNEZ FUENTES (1982), quien refiere algunas formas propias del Llanvirn inferior al este de La Bastida.

El objetivo de la presente nota es clarificar todos esos puntos, y parte del estudio de algunos horizontes fosilíferos que se han revelado muy interesantes desde el punto de vista bioestratigráfico, permitiendo en ciertos casos la evaluación de muchos hallazgos precedentes. Algunas de las conclusiones aquí expuestas ya fueron anticipadas por el primero de los autores en un informe previo (paleontológico y bioestratigráfico), incluido en la tesis doctoral de M. A. DÍEZ BALDA (1982, inédito, pp. 113-116) y en la columna correspondiente al Ordovícico salmantino en el trabajo de HAMMANN *et. al.* (1982, pp. 23-24).

GENERALIDADES SOBRE EL SECTOR ESTUDIADO

El sinclinal de Sequeros-Ahigal de los Aceiteros es una interesante estructura, de gran continuidad lateral (más de 80 Km. de longitud),

constituida por materiales ordovícicos y silúricos. Desde el punto de vista geológico, está situado en el centro de la Zona Centro-ibérica del Macizo Hespérico, dentro del conjunto septentrional denominado por LOTZE «Zona Galaico-Castellana».

La estructura discurre desde el oeste hasta el centro-sur de la provincia de Salamanca, siendo este último sector (comprendido entre los terciarios de la cuenca del Duero y las masas graníticas del este de la provincia; a veces conocido como sinclinal de Tamames) donde las sucesiones paleozoicas son más completas y fosilíferas. Los materiales del Ordovícico inferior que delimitan la estructura sinclinal se hallan discordantes sobre un sustrato de edad Precámbrico («complejo esquisto-grauváquico») o Cámbrico inferior (areniscas y calizas de Tamames), y debutan con un conglomerado basal de pequeño espesor sobre el que se sitúa una unidad potente y predominantemente cuarcítica equiparable a la «Cuarcita Armoricana». Por encima de ella existe una unidad pizarrosa cuya litología y contenido paleontológico permite su comparación con las «capas con Tristani» de otras regiones centro-ibéricas, y donde se localizan los principales horizontes fosilíferos estudiados en el presente trabajo. Desde el punto de vista estratigráfico, existen apreciables diferencias en cuanto a la constitución y potencia de la unidad pizarrosa según los diversos autores que han estudiado la región. Nosotros convenimos con JIMÉNEZ FUENTES y SAAVEDRA ALONSO (1971) y RÖLZ (1972), en considerar la sucesión ordovícica por encima de la «Cuarcita Armoricana» dividida en:

— un tramo basal, de potencia variable (70-120 m., con tendencia a aumentar hacia el SE), que sirve de tránsito a la cuarcita del Arenig infrayacente. Fundamentalmente se desarrolla como una alternancia de pizarras arenosas con bancos delgados de areniscas y cuarcitas, que hacia techo intercalan niveles de pizarras arcillosas característicamente alteradas a tonalidades rojizas o amarillentas, que con frecuencia presentan un aspecto masivo y están bien individualizadas;

— una unidad pizarrosa, de potencia indeterminada (próxima a los 200 m.), constituida, casi exclusivamente, por pizarras oscuras limolíticas con algún nivel de nódulos silíceos. Ocasionalmente presentan concentraciones elevadas de pirita y óxidos de hierro, y por lo general son algo más arenosas cerca de su techo, que se encuentra disconforme bajo los materiales del Silúrico inferior.

Desde un punto de vista estratigráfico, el conjunto de la sucesión pizarrosa situado por encima de la «Cuarcita Armoricana» tiene categoría de formación, pero nunca ha sido definida formalmente por las dificultades de reconocimiento de sus líneas inferior y superior, además de la inexistencia de un corte tipo adecuado donde referir todas las características de la unidad. Respecto al límite inferior de ésta, el problema se plantea en la inclusión dentro de ella de los niveles basales

de transición con la cuarcita del Arenig. Parece lógico suponer que si la litología preponderante de la unidad son pizarras, deberíamos considerar como base de la misma a los horizontes bien individualizados de estas rocas presentes a techo del tramo basal, ya que su contenido paleontológico revela también la misma edad que para la base del tramo pizarroso superior. La alternancia de cuarcitas, areniscas y pizarras arenosas situada por debajo puede ser considerada como una unidad independiente, aunque su desarrollo tan variable aconseje un estudio más detenido, o bien ser asimilada a la «Cuarcita Armoricana». Ambas posibilidades ya vienen siendo empleadas en la práctica en numerosas áreas ordovícicas de la Zona Centro-ibérica y también en los dominios de Peñalba y Truchas de la Zona Asturoccidental-leonesa. Sin embargo, no deja de ser inquietante la posibilidad de considerar a la totalidad de la serie de transición incluida dentro de la unidad pizarrosa cuando el tránsito se verifica de una forma más rápida (por ejemplo, en la carretera Cereceda de la Sierra - Cilleros de la Bastida: RÖLZ, 1972, p. 58), al igual que ocurre en la Formación Pizarras de Luarca en el dominio del Manto de Mondoñedo y Navia.

Por otra parte, las pizarras ordovícicas del sinclinal de Sequeros han sido denominadas en algunos trabajos «pizarras del Llandeilo» o «pizarras negras con *Neseuretus tristani*». Aunque ninguno de estos nombres posee un significado legal ni regional (tampoco crono- o bioestratigráfico: el mayor espesor corresponde al Llanvirn y la especie más frecuente de *Neseuretus* es *N. avus* HAMMANN), sí pensamos que resultaría útil aplicar provisionalmente una terminología informal para diferenciar la unidad de otras similares pertenientes a las «capas con *Tristani*» en diversos sectores de la Zona Centro-ibérica. En este sentido, proponemos el nombre de «Pizarras de La Bastida», por ser éste el lugar geográfico donde la Formación pizarrosa presenta mejores afloramientos fácilmente accesibles, y bien documentados desde el punto de vista paleontológico. Un posible corte-tipo para una definición formal de la unidad puede ser el descrito por JIMÉNEZ FUENTES y SAAVEDRA ALONSO (1971) en la Peña de la Bolanca (2,8 Km. al este de La Bastida) y la vertiente sur del Arroyo de las Quilamas (3 Km. al SE de la citada localidad), reconocible también entre los kilómetros 63,600 y 66 de la carretera de La Rinconada de la Sierra a La Bastida. Los niveles basales de transición han sido descritos en este mismo corte (al sur de la Peña de la Bolanca) por GARCÍA DE FIGUEROA y MARTÍNEZ GARCÍA (1972).

RESULTADOS DEL ESTUDIO PAEONTOLÓGICO

El primer horizonte fosilífero estudiado en el presente trabajo (fig. 1 Ba) se localiza en la parte superior del tramo basal de la unidad

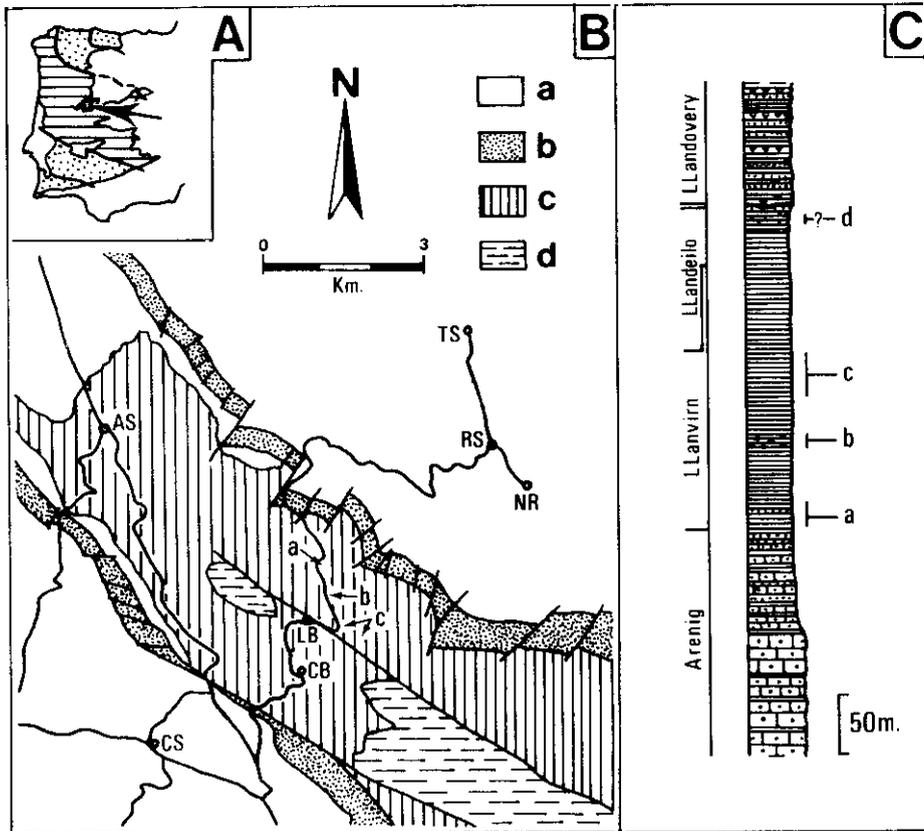


FIG. 1.—A: Localización del área estudiada en el conjunto del Macizo Hespérico (rayado horizontal: Zona Centro-ibérica).—B: Esquema geológico de un sector del sinclinal de Sequeros (cartografía según DÍEZ BELDA, 1982) en el que se señalan los yacimientos estudiados (a, b, c). Símbolos utilizados: a, materiales no ordovícicos; b, «Cuarcita Armoricana» (Arenig); c, «Pizarras de La Bastida» (Llanvirn-Llandeilo); d, serie alternante con intercalaciones volcánicas (Silúrico-Devónico inferior?). Localidades del mapa: AS, Aldeanueva de la Sierra; CB, Cilleros de La Bastida; CS, Cereceda de la Sierra; LB, La Bastida; NR, Navarredonda de la Rinconada; RS, La Rinconada de la Sierra; TS, Tejada y Segoyuela.—C: Columna estratigráfica de los materiales ordovícico-silúricos en la que se indica la posición de los horizontes fosilíferos (a, b, c, d) referidos en la figura anterior.

pizarrosa (base de las «Pizarras de La Bastida»), representado normalmente por pizarras arcillosas de aspecto masivo que se alteran a colores amarillentos y rojizos. Paleontológicamente este nivel es muy rico en braquiópodos, por lo que sin duda se trata del mismo horizonte que señalan los yacimientos citados por GARCÍA DE FIGUEROLA y UGIDOS MEANA (1971, p. 200 *infra*), GARCÍA DE FIGUEROLA y MARTÍNEZ GAR-

cía (1972, p. 39; tramos 10-11) y RÖLZ (1972, p. 59, puntos 1 y 2) que contienen Orthida, trilobites y graptolitos.

Además de los puntos registrados por estos autores, hemos estudiado la fauna procedente de un yacimiento situado entre los kilómetros 64,700-64,800 de la carretera de La Rinconada a La Bastida (datos tomados de la Hoja núm. 527 del M. T. N. esc. 1:50.000, éd. I. G. C., 1950), descubierto por M. A. DÍEZ BALDA durante los trabajos de su tesis doctoral. En las pizarras arcillosas rojizas de este afloramiento se encuentran:

Didymograptus (Didymograptus) artus ELLES y WOOD.

Acrograptus cf. *affinis* (NICHOLSON).

Diplograptina gen. et sp. indet.

Neseuretus (Neseuretus) avus HAMMANN.

Kloucekia cf. *drevermanni* HAMMANN.

Asaphidae gen. et sp. indet.

Monorthis noctilio (SHARPE).

Macrocoelia sp.

Hesperorthis? sp.

Enteletacea gen. et sp. indet.

Redonia deshayesi ROUAULT.

Glyptarca cf. *naranjaana* (VERNEUIL y BARRANDE).

Tetradella? *bussacensis* (JONES).

Primitia cf. *simplex* (JONES).

Aparchites sp.

Tomaculum problematicum GROOM.

Es de destacar que hacia el techo de este horizonte, y como habían señalado ya GARCÍA DE FIGUEROLA y MARTÍNEZ GARCÍA (1972), abundan los fósiles de braquiópodos, ostrácodos y trilobites; mientras que si descendemos en la serie, a través del margen derecho de un pequeño arroyo que parte de la curva de la carretera en dirección NE, se hacen más frecuentes los restos de graptolitos (notablemente *Acrograptus* y *Diplograptina*), junto a *Asaphina* y *Tomaculum*. Sin embargo, esta diferenciación en la composición de la fauna es imputable a cambios habidos en el medio, pues como indican los graptolitos, el hecho carece de valor a efectos de la discriminación de edad (que en ambos casos corresponde a la Zona «bidifus» —europea— del Llanvirn inferior), y por esta razón aportamos aquí una lista faunística unificada.

Los restantes yacimientos estudiados en el presente trabajo están localizados en la unidad pizarrosa superior. De las observaciones obtenidas en el campo se deduce que este tramo es fosilífero en toda su extensión, si bien los fósiles son siempre muy escasos y aparecen mal conservados. Con objeto de proporcionar algunas referencias de interés

paleontológico sobre esta unidad, hemos seleccionado dos puntos de fácil acceso donde la fauna es relativamente abundante.

El primero de ellos se sitúa al este del kilómetro 65,250 de la carretera de La Rinconada a La Bastida (fig. 1 Bb). La fauna aparece en un nivel de nódulos silíceos incluidos en pizarras arcillosas alteradas a tonos marrón claro a gris amarillento. En el interior de estos nódulos hemos encontrado:

- Neseuretus (Neseuretus) avus* HAMMANN.
- Ectillaenus* sp.
- Sinuities (Sinuities) hispanica* (BORN).
- Pleurotomariina indet. (*Clathrospira?* sp.)
- Orthocerida indet.
- Pseudoconularia* sp.
- Metaconularia* sp.
- Lingulella* sp.

El segundo horizonte que caracterizamos aquí se localiza entre los kilómetros 65,600-65,800 de la mencionada carretera, y puede seguirse bien en la vertiente septentrional del Arroyo de la Media Fanega, aguas arriba de su intersección con la carretera (fig. 1 Bc). El afloramiento es extenso y está constituido por pizarras oscuras limolíticas de tonos azulados, que contienen fósiles por lo general muy deformados. Este nivel es el mismo donde JIMÉNEZ FUENTES y SAAVEDRA ALONSO (1911, p. 21), RÖLZ (1972, pp. 59-60, puntos 3-4), ORDÓÑEZ DELGADO (1974, p. 556) y JIMÉNEZ FUENTES (1982) citan la presencia de trilobites, graptolitos y braquiópodos. Por nuestra parte hemos podido determinar:

- Didymograptus (Didymograptus) artus* ELLES y WOOD.
- Didymograptus (D.)* sp.
- Expansograptus* sp.
- Aulograptus?* sp.
- Neseuretus (Neseuretus) cf. tristani* (BRONGNIART).
- Placoparia (Placoparia) cambriensis* HICKS.
- Ectillaenus giganteus* (BURMEISTER).
- Monorthis noctilio* (SHARPE).
- Redonia deshayesi* ROUAULT.
- Sinuities (Sinuities) hispanica* (BORN).
- Orthocerida indet.

La fauna contenida en ambos puntos, sobre todo si nos basamos en las informaciones proporcionadas por los graptolitos, puede ser referida sin ningún género de dudas a la Zona «bifidus», correspondiente al Llanvirn inferior *sensu* WILLIAMS *et al.* (1972).

Finalmente, hemos estudiado la fauna de braquiópodos obtenida en la tesis de licenciatura de MORENO ABATI (1971, inéd.), que sin duda debe encontrarse cerca del techo de la secuencia pizarrosa ordovícica. Desgraciadamente el autor no consigna la posición ni localidad concreta del hallazgo, aunque en opinión de DÍEZ BALDA (1982, p. 116) es posible que procedan de los afloramientos de la unidad al norte del Collado de Garcibuey, en el cortafuegos que parte de ese lugar hasta El Castillo (1.379 m.). Las fotografías 6 y 7 del citado trabajo permiten observar diversos moldes externos bien conservados del braquiópodo *Heterorthis morgatensis* MELOU. Esta especie aparece en todo el dominio ibero-armórico siempre dentro de la Zona «teretiusculus» (sureuropea), equivalente al Llandeilo inferior *sensu* WILLIAMS *et al.* (1972). Su hallazgo en Tamames representa, hasta el momento, el fósil más moderno encontrado en las pizarras ordovícicas.

CONSIDERACIONES BIOESTRATIGRÁFICAS Y CORRELACIONES

Los estudios paleontológicos que acabamos de exponer muestran con claridad que más de la mitad del espesor establecido para las «Pizarras de La Bastida» corresponde al Llanvirn inferior, que está representado al menos entre 100 y 225 m. por encima del techo de la «Cuarcita Armoricana». Este hecho facilita su inmediata correlación con otras Formaciones pizarrosas contemporáneas conocidas en diversos sectores de la Zona Centro-ibérica, como Valongo y Arouca (en Portugal), o más al sur, en el área de los Montes de Toledo (sinclinales de Algodor-Milagro y Navas de Estena), Villuercas (sinclinal de Guadarranque), región de Almadén y Sierra Morena oriental. En todos los lugares mencionados los sedimentos de edad Llanvirn inferior alcanzan un notable espesor, equivalente a casi la mitad de la potencia total de algunas unidades que componen la primera Formación reconocible en las «capas con Tristani» (Fm. «Pizarras de Navatrasierra» s. str.; Fm. «Pizarra de Las Alisedas»; Fm. «Pizarras del Río Grande»); o bien están localizadas en el tercio inferior de sucesiones similares como la Formación Valongo, en la que no llegan a desarrollarse paquetes arenosos que permitan su diferenciación en otras unidades litoestratigráficas.

Como es común en todo el sector centro-septentrional de la Zona Centro-ibérica, y especialmente en los afloramientos ordovícicos portugueses de Marão, SE de Apulia, Valongo y Arouca, las pizarras ordovícicas incluyen dos tramos fosilíferos fundamentales: uno de edad Llanvirn inferior, próximo a la base, y otro de edad Llandeilo, localizado en la parte superior de la unidad. Este esquema es similar al de las «Pizarras de La Bastida», donde no han sido registrados fósiles del

Llanvirn superior y tampoco existen niveles arenosos apreciables dentro del Llandeilo. Por otra parte, en la región estudiada, al igual que ocurre en otros lugares del NO peninsular, los materiales silúricos tienen un carácter transgresivo y se vienen a situar discordantemente encima de las pizarras del Llanvirn y Llandeilo, implicando una laguna estratigráfica que al menos abarca buena parte del Ordovícico superior y que en Tamames incluye también los niveles más altos del Llandeilo (superiores a la Zona «teretiusculus»).

Respecto a la fauna del Llanvirn inferior, todos los fósiles encontrados y referidos en el presente trabajo se conocen en una posición estratigráfica similar en otras áreas centro-ibéricas. La presencia de algunos braquiópodos (*Macrocoelia*, *Hesperorthis*, Enteletacea), graptolitos (*Acrograptus*, Diplograptina) y trilobites (*Neseuretus avus*) en el primero de los yacimientos estudiados (fig. 1 Ba) es también característica de los niveles basales del Llanvirn inferior en la región de los Montes de Toledo. Los graptolitos estudiados por JIMÉNEZ FUENTES (1982) e identificados como *D. bifidus* (HALL) y *D. cf. nanus* (LAPWORTH) indican sin ambigüedad el Llanvirn inferior, si bien los ejemplares figurados corresponden a *D. (D.) artus* ELLES y WOOD. *D. nanus* es una especie mal establecida, y su serie-tipo corresponde a jóvenes rhabdosomas alargados por deformación de *D. (D.) murchisoni* (BECK). Por otro lado, *D. (Didymograptellus) bifidus* (J. HALL) es una forma propia del Arenig de la provincia pacífica y no existe en Europa. Todas las determinaciones anteriores de esta especie sobre material del Llanvirn de las Islas Británicas, Escandinavia, Bohemia y Península Ibérica están siendo revisadas, y en su mayoría corresponden a diversas formas del subgénero *Didymograptus* (JENKINS, 1979; RIVA, 1981; COOPER y FORTEY, 1982; PAPAGEORGIU, com. pers. 1979; GUTIÉRREZ MARCO, datos inéditos). La Zona «bifidus» en el área tipo del Llanvirn también ha sido reestudiada (JENKINS, 1979; HUGHES *et al.*, 1982), pero en este trabajo preferimos mantener provisionalmente dicha denominación, así como la de la Zona «teretiusculus» (la especie índice corresponde en muchas regiones sureuropeas a *Glyptograptus inclitus* JENKINS), hasta tanto la revisión se vea completada a nivel continental y puedan presentarse nuevas propuestas formales para su modificación.

OBSERVACIONES SOBRE LA SUCESIÓN SUPRA-ORDOVÍCICA

En el núcleo de la estructura sinclinal de Sequeros, y sobre las «Pizarras de La Bastida» con fósiles del Llanvirn y Llandeilo que acabamos de describir, se conoce desde muy antiguo (GIL Y MAESTRE, 1880; p. 153) la existencia de materiales silúricos datados por su fauna de graptolitos. Los primeros autores que describieron con detalle la su-

cesión silúrica en Tamames fueron JIMÉNEZ FUENTES y SAAVEDRA ALONSO (1971), quienes atribuyeron a este período una importante serie alternante (de 300 a 350 m. de espesor) en la que predominan intercalaciones de areniscas, ampelitas, pizarras silíceas y arcillosas, niveles de rocas volcánicas básicas y también grauwacas y bancos de cuarcitas que van haciéndose más frecuentes hacia el techo de la unidad. Asimismo, refieren el hallazgo de nuevos niveles con graptolitos que fijan con precisión su edad entre el Llandovery superior (Zona *turriculatus* con *Rastrites maximus*, *Monograptus priodon* y un braquiópodo que bien pudiera pertenecer al género *Ferganella*, tan frecuente en esos niveles), y el Ludlow inferior, encontrado más tarde por RÖLZ (1972: Zona *nilsso*ni, con *Pristiograptus dubius*, *P. bohemicus* y *Saetograptus* sp.).

Aunque en el presente trabajo no hemos estudiado directamente estos materiales, disponemos de dos muestras con graptolitos silúricos que creemos pueden resultar interesantes para una futura revisión bioestratigráfica de la unidad y también aportan datos para establecer su cronología.

Ambas muestras están localizadas en la parte basal de la sucesión silúrica, y corresponden aproximadamente al mismo horizonte, por lo que aquí presentamos una lista faunística unificada. La primera de ellas fue recogida por el Dr. Ordóñez Delgado en la ladera norte de la Peña del Gallo (3,5 Km. al SE de La Bastida), y la segunda nos fue cedida por la Dra. Díez Balda y probablemente procede del SE de El Castillo (3 Km. al SE de la localidad anterior). Ambas consisten en pizarras ampelíticas negras que contienen los siguientes graptolitos:

- Climacograptus rectangularis* (M'COY).
- Cl. medius?* TÖRNQUIST.
- Cl. cf. normalis* LAPWORTH.
- Glyptograptus* sp.
- Petalograptus minor* ELLES.
- P. ovatoelongatus?* (KURCK).
- Rastrites* aff. *peregrinus* BARRANDE.
- Rastrites* sp.
- Monograptus triangulatus triangulatus* (HARKNESS).
- M. cf. denticulatus* TÖRNQUIST.
- M. communis* LAPWORTH subsp. indet.
- Monograptus* sp.

La edad proporcionada por esta agrupación es Llandovery inferior (Zonas *triangulatus* a *magnus*), equivalente al Idwianense inferior británico. Las citas imprecisas de *Monograptus*, *Rastrites* y *Petalograptus?* hechas en Tamames por HERNÁNDEZ SAMPELAYO (1960, p. 72; lám. 35, figs. 4-6) probablemente tienen también la misma edad, bien caracteri-

zada por su fauna de graptolitos y constatada por el primero de los autores, en numerosas localidades de la mitad norte peninsular.

Por otra parte, y a pesar de estos nuevos datos relativos a la parte inferior de la unidad silúrica, todavía no disponemos de ningún argumento paleontológico que nos permita establecer la edad aproximada de su base. El contacto de estos materiales con las «Pizarras de La Bastida» ha sido descrito por JIMÉNEZ FUENTES y SAAVEDRA ALONSO (1971, p. 13, nivel 2 del corte II) y comprende 40 a 50 m. de pizarras ampelíticas oscuras, pizarras micáceas pardo-rojizas y ocasionalmente también esquistos grauváquicos. Sin embargo, la presencia esporádica de estos últimos es insuficiente por el momento para poder asimilar dicho tramo a las facies características de las «pelitas con fragmentos» conocidas en otras muchas localidades de la Península Ibérica, Normandía, Thuringia y NO de África, donde su edad ha sido establecida entre el Ashgill superior y el Llandovery más inferior. No obstante, este planteamiento abre la posibilidad a nuevas investigaciones futuras conducentes a la localización de otras secciones en el sinclinal de Sequeros, donde dicha interrogante pueda ser esclarecida.

Otra circunstancia a tener en cuenta es la gran diversidad litológica que caracteriza a la sucesión supra-ordovícica de Tamames, y que incluye también la existencia de rocas volcánicas en múltiples niveles de la unidad. Tentativamente, una sucesión silúrica de este tipo puede estar relacionada con la descrita por IGLESIAS PONCE DE LEÓN y ROBARDET (1980) en la zona de Galicia Media/Tras-os-Montes. En el núcleo del sinclinal de Sequeros, y por encima de los materiales atribuidos al Silúrico, existe entre la Peña del Gallo y la Peña Velasque una serie alternante de potencia indeterminada constituida por grauvacas, conglomerados, pizarras y calizas cuya edad podría incluso corresponder al Devónico (JIMÉNEZ FUENTES y SAAVEDRA ALONSO, 1971, pp. 15, 16 y 23). Las mismas sospechas fueron también expuestas por RÖLZ (1972, p. 16) para los afloramientos de la cima de El Castillo situados estratigráficamente por encima de los niveles con graptolitos del Ludlow inferior. Finalmente, en el sinclinal de Alcañices (zona de Galicia Media/Tras-os-Montes), la serie de San Vitero (de naturaleza litológica similar, aunque más potente) ha proporcionado en su parte superior conodontos del Ludlow y Pridoli, sobre los que existen materiales del Devónico inferior, llegando la sucesión a alcanzar el Emsiense (ALDAYA *et. al.*, 1976).

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su gratitud a la Dra. Díez Balda (Departamento de Geomorfología y Geotectónica, Univ. de Salamanca) por su entusiasta colaboración durante la realización del presente trabajo,

que nos ha permitido disponer de una cartografía geológica inédita de la zona estudiada y de algunos fósiles e informaciones procedentes de su trabajo de tesis doctoral. Asimismo, a la Dra. D. Gil Cid (Dpto. de Paleontología, Univ. Complutense de Madrid), por la cesión de material perteneciente a sus colecciones (procedente del primer punto estudiado por nosotros). Al Dr. Ordóñez Delgado (Dpto. de Petrología, Madrid), por el legado de parte de sus colecciones paleontológicas correspondientes a su trabajo de 1974. Finalmente, a los restantes miembros del Grupo de Ordovícico del Dpto. de Paleontología de Madrid, M. Prieto Nogueira y J. Martín Sánchez, por su asistencia en las determinaciones de los braquiópodos y moluscos, respectivamente, que aparecen incluidos en la presente nota.

BIBLIOGRAFIA

- ALDAYA, F.; CARLS, P.; MARTÍNEZ GARCÍA, E., y QUIROGA, J. L. (1976): Nouvelles précisions sur la Série de San Vitero (Zamora, nord-ouest de l'Espagne). *C. R. Acad. Sc. de Paris*, 283 D, pp. 881-883, París.
- COOPER, R. A., y FORTEY, R. A. (1982): The Ordovician Graptolites of Spitsbergen. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Geol.)*, 36 (3), pp. 157-302, Londres.
- DÍEZ BALDA, M. A. (1982): *El complejo esquisto-grauváquico, las series paleozoicas y la estructura hercínica al sur de Salamanca*. Tesis Univ. de Salamanca (inéd.).
- GARCÍA DE FIGUEROLA, L. C. (1971): Una estructura interesante: el sinclinal Ordovícico-Silúrico de Sequeros-Ahigal de los Aceiteros. *Studia Geologica*, 11, pp. 45-46, Salamanca.
- GARCÍA DE FIGUEROLA, L. C., y UGIDOS MEANA, J. M. (1971): Rasgos geológicos de la región comprendida entre el sinclinal de Sequeros-Ahigal de los Aceiteros y Cañaverál (prov. de Salamanca y Cáceres). *I Cong. Hispano-Luso-Americano de Geología Económica*, t. I, secc. 1, pp. 197-211, Madrid.
- GARCÍA DE FIGUEROLA, L. C., y MARTÍNEZ GARCÍA, E. (1972): El Cámbrico inferior de La Rinconada (Salamanca, España Central). *Studia Geologica*, III, pp. 33-41, Salamanca.
- GIL Y MAESTRE, A. (1880): Descripción física, geológica y minera de la provincia de Salamanca. *Com. Mapa Geol. de España*, Madrid.
- HAMMANN, W.; ROBARDET, M., y ROMANO, M. (1982): The Ordovician System in southwestern Europe (France, Spain and Portugal). Correlation chart and explanatory text. *I. U. G. S. pub.*, 11, 47 pp., Ottawa.
- HERNÁNDEZ SAMPELAYO, P. (1960): Graptolítidos españoles. Recopilados por Rafael Fernández-Rubio. *Notas y Comuns. Inst. Geol. y Minero de España*, 57, pp. 3-78, Madrid.
- HUGHES, C. P.; JENKINS, C. J., y RICKARDS, R. B. (1982): Abereiddi Bay and the adjacent coast. Pp. 51-63. In BASSETT, M. G. (éd.): *Geological excursions in Dyfed, south-west Wales*, 327 pp., National Museum of Wales, Cardiff.
- IGLESIAS PONCE DE LEÓN, M., y ROBARDET, M. (1980): El Silúrico de Galicia Media (Central) y su importancia en la Paleografía varisca. *Cuad. Lab. Xeol. de Laxe*, 1, pp. 99-115, O Castro, Sada.

- JENKINS, C. J. (1979): *Stratigraphy and graptolite biostratigraphy of the Llanvirn Series-type area, St. David's, Dyfed, Wales*. Ph. D. Thesis, University of Cambridge (inéd.).
- JIMÉNEZ FUENTES, E. (1982): Graptolitos ordovícicos de la provincia de Salamanca. *Cuad. Lab. Xeol. de Laxe*, 3, pp. 233-240, O Castro, Sada.
- JIMÉNEZ FUENTES, E., y SAAVEDRA ALONSO, J. (1971): Contribución al conocimiento del Silúrico de la Sierra de Tamames (Salamanca). *Stydia Geologica*, II, pp. 7-24, Salamanca.
- KINDELÁN Y DUANY, J. A. (1957): Memoria explicativa de la Hoja núm. 527 (Sequeiros) del Mapa Geológico de España esc. 1:50.000. *Inst. Geol. y Minero de España*, 89 pp., Madrid.
- MORENO ABATI, L. C. (1971): *Contribución al estudio del Sinclinal de Tamames*. Tesis de Licenciatura, Univ. de Salamanca (inéd.).
- ORDÓÑEZ DELGADO, S. (1974): Estudio petrológico del Centro-Sur de la provincia de Salamanca. *Estudios geol.*, 30, pp. 549-567, Madrid.
- RIVA, J. (1981): *The true Didymograptus bifidus (HALL) and its biostratigraphic position in North America*. II International Conference of the Graptolite Working Group of the Int. Pal. Assoc., Cambridge, 1981, Abstracts, p. 24 (inéd.).
- RÖLZ, P. (1972): *Beiträge zum Aufbau des jungpräkambrischen und altpaläozoischen Grundgebirges in den Provinzen Salamanca und Cáceres (Sierra de Tamames, Sierra de Francia und östliche Sierra de Gata), Spanien*. Diss. Univ. Münster, 147 pp. (inéd.). Publicado en *Münster Forsch. Geol. Paläont.*, 36, pp. 1-68, Münster, 1975.
- WILLIAMS, A.; STRACIAN, I.; BASSETT, D. A.; DEAN, W. T.; INGHAM, J. F.; WRIGHT, A. D., y WHITTINGTON, H. B. (1972): A correlation of Ordovician rocks in the British Isles. *Geol. Soc. London, Spec. Rep.*, 3, 74 pp., Londres.

