

El Ordovícico Medio en el Area de Cabo Peñas, Correlación con Cabo Vídrias (Asturias, N. de España)

MONTESINOS LOPEZ, J. ROMAN (*)



El Cabo Peñas, situado en las inmediaciones de Avilés (Oviedo), corresponde a una de las zonas más septentrionales del litoral cantábrico. Conjuntamente con el Cabo Vídrias, muestra un importante interés geológico, ya que, dentro de lo que se denomina Zona Cantábrica (sensu LOTZE), existe una importante laguna estratigráfica que abarca la totalidad del Ordovícico medio y superior, llegando, incluso, hasta el Silúrico inferior. Esta situación anómala queda relativamente normalizada en los Cabos anteriormente citados y en la zona de Belmonte situada más al S.E., ya que, por encima de la formación Cuarcitas de Barrios de edad Ordovícico inferior, CRIMES & MARCOS (1976), existen una serie de sedimentos pertenecientes al Ordovícico medio y superior: «Pizarras de Luarca» y «Complejo vulcanodetrítico de El Castro». Hay que señalar, por último, que en el área del Sueve (E. asturiano), PELLO (1967), superpuestos a la Formación Barrios, existen una serie de términos pizarrosos datados como pertenecientes al Llanvirn.

El primer autor que cita la presencia de materiales Ordovícicos en los acantilados del Cabo Peñas fue BARROIS (1882), citando una relación de fauna recogida en la ensenada de Ferrero. ADARO Y JUNQUERA (1916), HERNANDEZ SAMPELAYO (1950-52), con fines fundamentalmente mineros, citan exclusivamente los datos de BARROIS. COMTE (1959) da a conocer los afloramientos Ordovícicos de la costa asturiana, realizando una composición con distintas áreas Europeas. LLOPIS (1961) proporciona una columna estratigráfica, en la que asigna el «Complejo vulcanodetrítico de El Castro» al Cámbrico. RADIG (1962-65), es el primer autor que señala la presencia de materiales vulcanosedimentarios en el Cabo Peñas, agrupándolos bajo el nombre de «Castro Schichten» y asignándolos al Ordovícico superior. FERNANDEZ SECADES (1975) estudia la petrología y geoquímica de rocas efusivas de la zona. JULIVERT & TRUYOLS (1972) y TRUYOLS Y JULIVERT (1976), estudian bajo un punto de vista estratigráfico, tectónico y paleontológico los materiales Ordovícicos del Cabo Peñas, proporcionando una columna estratigráfica precisa del área. Finalmente CHAUVEL (1972) estudia faunas de Cistoideos de las «Pizarras de Luarca» del corte de la ensenada de Ferrero.

El Ordovícico medio en Cabo Peñas, está representado por la Formación «Pizarras de Luarca». Para su estudio, existen dos cortes: uno correspondiente a la ensenada de Coneo, y otro situado en la playa de Ferrero; denominados respectivamente E. y W. Una columna estratigráfica de detalle de la Formación fue ya establecida por JULIVERT & TRUYOLS (1972), dando el corte de la ensenada de Coneo como de referencia para el Ordovícico de esta región. Dentro de las «Pizarras de Luarca» diferenciaron varios horizontes fosilíferos, alguno de los cuales, en el transcurso del presente trabajo, suministraron nuevas faunas, algunas de ellas inéditas para el Ordovícico de la Cordillera Cantábrica. (Fig. 1).

De la división en miembros propuesta, para las Pizarras de Luarca, en otra publicación, MONTESINOS (1981), sobre el Ordovícico medio del Cabo Vídrias, basada en la realizada por MARCOS (1973) en el occidente asturiano (Zona Asturoccidental-leonesa), hay que señalar que la similitud con la división tipo de Vídrias es más patente en el corte de la playa de Ferrero,

(*) Departamento de Paleontología. Universidad de Oviedo.

donde el miembro B aún se individualiza, aunque de forma poco neta, correspondiendo a intercalaciones de pizarras con bancos de cuarcitas de 5 a 7 mts. de espesor. En la ensenada de Coneo en miembro B desaparece, existiendo únicamente en su lugar intercalaciones de pizarras y cuarcitas de escasa potencia.

El espesor estimado de la Formación «Pizarras de Luarca» es aproximadamente 180-190 ms., repartidos en los siguientes Miembros:

- Miembro A. Alternancia de pizarras con cuarcitas en bancos de pequeño espesor. Su potencia es del orden de 25 ms.
- Miembro B. Alternancia de pizarras cuarcitas en bancos gruesos (5 a 7 ms. de espesor). Su posición es equivalente, en altura estratigráfica, a la que ocupa en Cabo Vídras, con salvedad de que este miembro B, sufre un cambio lateral que desaparece por adelgazamiento de los bancos de cuarcita, que se integran en la masa de alternancias de los miembros A y C. Su espesor es del orden de los 20 mts.
- Miembro C. Alternancia de pizarras con cuarcitas. su espesor aproximado es de 10 ms.

Por encima de los últimos niveles de alternancias se sitúa un nivel volcánico básico de 18 metros de espesor. Generalmente ha sido interpretado como una colada submarina JULIVERT & TRUYOLS (1972), TRUYOLS & JULIVERT (1976). Pero FERNANDEZ SECADES (com. pers.) opina que debe tratarse de una intrusión. Únicamente aflora en la ensenada de Coneo, no teniendo representación ni en la playa de Ferrero, ni en el Cabo Vídras.

En la parte superior del nivel volcánico se sitúa un banco de areniscas ferruginosas de 3 metros de potencia. Al igual que el nivel anterior, el lecho ferrífero no tiene representación en el afloramiento de la playa de Ferrero.

- Miembro D. Comienza a partir del nivel ferrífero. Consta de una serie monótona de pizarras, capas de dolomías, y niveles de nódulos, en donde, generalmente, se encuentra fauna asociada. Las pizarras, al igual que lo que sucede en Cabo Vídras, poseen piritizaciones, más frecuentes hacia la parte superior del miembro.

Los diferentes niveles distribuidos a lo largo del miembro D, se indican a continuación bajo la denominación de P-I a P-VII; este último se encuentra a escasos centímetros por encima del techo de las «Pizarras de Luarca», ya incluido dentro del «Complejo Vulcanodentrítico de El Castro». Aunque el estudio del Complejo, no pertenece al campo del presente trabajo, es importante citar este nivel como base para la discusión de la edad de la Formación «Pizarras de Luarca». (Columna adjunta).

- P-I. Se sitúa inmediatamente por encima del lecho ferrífero. La fauna consta de Graptolites (actualmente clasificándose). JULIVERT & TRUYOLS (1972) dan cita de un representante del Grupo determinado por A. PHILLIPPOT como **Glyptograptus teretiusculus**. Trilobites: **Illaenidae**, **Colpocoryphe rouaulti** y **Neseuretus (Neseuretus) tristani**, este último clasificado por HENRY J. L. y depositado en Rennes, citado por JULIVERT & TRUYOLS (1972). Ostrácodos: **TETRADELLIDAE**, dos ejemplares deformados y conservados como moldes internos, lo que no permite una determinación más precisa.
- P-II. Situado a 39 ms. del nivel de hierro. Corresponde al segundo nivel faunístico. Ha suministrado faunas exclusivamente de Trilobites: **Neseuretus (Neseuretus) tristani** y un cefalón perteneciente a la Subfamilia **DALMANITININAE**. La fauna se encuentra asociada a nódulos de gran tamaño de carácter arcilloso.
- P-III. La distancia a la capa ferrífera es de 79 ms. La fauna aparece con gran diversificación asociándose en el yacimiento Trilobites, Gasterópodos, Lamelibránquios, Braquiópodos, Cefalópodos (Ortocerátidos), y Equinodermos. Los Trilobites han sido clasificados como: **Neseuretus (Neseuretus) tristani**, **Eodalmantina cf. destombesi destombesi**, **Placoparia (Coplacoparia) borni**, **Ectillaenus sp.**, **Crozonaspis sp.A**, **DALMANITININAE**, y **CRYPTOLITHINAE**, faunas típica-

mente del Llandeilo. El Equinodermo ha sido clasificado como perteneciente a la Clase **MACHAERIDIA**. En este nivel aparece una capa de dolomía y nódulos de carácter silíceo los cuales pueden incluir fauna.

- P-IV. La distancia al nivel de hierro es de 120 ms. Como fauna asociada al nivel únicamente aparecen Braquiópodos. Presenta nódulos de carácter silíceo y una capa de dolomía de 20 cms. de espesor, en la que se desarrollan estructuras sedimentarias del tipo «cone-in-cone».
- P-V. Situado a 200 ms. del nivel ferrífero. Esencialmente corresponde a un nivel lumaquélido (Lumaquela inferior), en el cual se encuentran Braquiópodos, Equinodermos y Trilobites. Se ha encontrado un fragmento de **Placoparia sp.** y restos de **Calix sp.** HAMMANN cita de este nivel, en el afloramiento de la playa de Ferrero **Placoparia (Coplacoparia) borni**, **Ectillaenus sp.**, y **Ogygites? glabrata**. CHAUVEL (1973), encuentra fauna de Cistoideos, clasificándolos como **Calix sp.** y **Phlyctocystis sp.**, géneros característicos del Ordovícico medio.
- P-VI. Se sitúa a 300 ms. del nivel de hierro. Está formado por una lumaquela de Braquiópodos, en la que HAVLICEK, in JULIVERT & TRUYOLS (1972), determinó **Girdaldella? sp.** Por otro lado, y en el mismo nivel aflorante en la playa de Ferrero, se ha encontrado **Crozonorthis sp. A.**, con caracteres intermedios con especie del género **Svobodaina**. Lumaquela superior.

Entre los niveles P-I y P-III es frecuente la aparición de abundantes huellas de **Tomaculum problematicum** GROOM, ya estudiadas por RADIG (1964), realizando una comparación con otros afloramientos Ordovícicos europeos.

- P-VII. A escasos centímetros por encima del contacto entre las Formaciones «Pizarras de Luarca» y «Complejo Vulcanodetrítico de El Castro», se encuentra un importante yacimiento fosilífero que ha suministrado faunas de Trilobites, Braquiópodos, Ostrácodos y Equinodermos. **Prionocheilus cf. costai**, y **Cekovia?sp.** **Destombesia hispanica** CHAUVEL (n. nud.) y **Onniella sp.** Los Ostrácodos, por su mal estado de conservación no son clasificables.

La Formación «Cuarcitas de Barrios» posee una edad perteneciente al Ordovícico inferior (Tremado-Arenig), CRIMES & MARCOS (1976). Los niveles inmediatamente superpuestos al lecho ferrífero poseen una edad asignable al Llandeilo: **Glyptograptus teretiusculus**, si bien los Trilobites que aparecen en el mismo nivel: **Neseuretus (Neseuretus) tristani** y **Colpocoryphe rouaulti** exclusivamente indican una edad Ordovícico medio sin más precisiones. En comparación con lo que ocurre en otras áreas asturianas, tales como el Sueve, PELLO (1976), en donde por encima de la «Cuarcita de Barrios» se sitúan niveles pizarrosos con fauna pertenecientes al Llanvirn, sería pausable asignar la misma edad a los niveles de alternancias de pizarras y cuarcitas pertenecientes a los miembros A, B y C, inferiores de la Formación «Pizarras de Luarca.»

Por encima del nivel ferrífero, las faunas señalan una edad Llandeilo: **Placoparia (Coplacoparia) borni**, **Eodalmanitina cf. destombesti destombesti**, **Crozonaspis sp.**, **Ectillaenus sp.**, si bien la presencia, en forma abundante, en el nivel P-III, de **Placoparia (Coplacoparia) borni**, señalaría una edad Llandeilo «superior», HAMMANN (1971).

En lo que respecta a la edad de la parte superior de la Formación hay que señalar la presencia de **Crozonorthis sp. A** en el nivel lumaquélido superior, denominado P-VI. Este Braquiópodo presenta caracteres intermedios con especies del género **Svobodaina** cuya distribución estratigráfica comienza en el Caradoc. El tránsito, bastante evolucionado de **Crozonorthis** a **Svobodaina**, indicaría que por encima del nivel señalado (P-VI), existiría una edad Llandeilo superior, o incluso Caradoc basal. La pertenencia de la parte superior se las «Pizarras de Luarca» al Caradoc se ve reforzada por las faunas encontradas en la base del «Complejo vulcanodetrítico de El Castro». La existencia en el nivel P-VII de **Prionocheilus cf. costai**, figurado por HAMMANN (1976) como perteneciente al Ordovícico superior (Caradoc), y de **Cekovia?sp.** confirman una edad netamente Caradoc para la misma base del Complejo. Re-

sumiendo, tendríamos que el límite Llandeilo-Caradoc se situaría en los tramos más superiores de las «Pizarras de Luarca», por encima del nivel P-VI.

Se intenta, a continuación, una correlación entre los afloramientos de Cabo Peñas con los del corte de Cabo Vídrías en la ensenada del Horno. (Fig. 2).

Los niveles de alternancia de pizarras con cuarcitas (Miembro A), que se sitúan por encima de la Formación Barrios, son equivalentes en las dos zonas; no obstante, se observa una reducción del espesor en Cabo Peñas (25 mts.), frente al mismo miembro en Cabo Vídrías (35 metros). En el siguiente miembro, Miembro B, se presentan diferencias notables. En Cabo Vídrías está formado por un nivel de cuarcitas con un espesor de 30 mts., mientras que, en Cabo Peñas, sufre un fuerte digitación quedando representado por una alternancia de cuarcitas en bancos gruesos, 5 a 7 ms., y pizarras, con una potencia aproximada de 20 metros.

El Miembro C, constituido en ambos Cabos por alternancias de pizarras y cuarcitas, presenta problemas de separación, en Cabo Peñas, del miembro anterior. En la ensenada de Coneo, y en la playa de Ferrero, el Miembro B y el Miembro C se presentan formados por alternancias de pizarras y cuarcitas. Se ha tomado como criterio de separación, en Cabo Peñas, de los Miembros B y C el último banco de cuarcita de espesor notable, el cual, se considera perteneciente al techo del Miembro B. El espesor del Miembro C en Cabo Vídrías es de aproximadamente 10 metros.

El nivel volcánico básico que se sitúa en Cabo Peñas en la ensenada de Coneo, con un espesor de 18 ms., se encuentra por encima, y posiblemente restándolo en parte, del Miembro C. Este nivel, al igual que lo que sucede con el lecho ferrífero de 3 ms. de potencia superpuesta, no tiene representación en el afloramiento W. de Cabo Peñas, ni en el Cabo Vídrías.

El Miembro D, presenta en los dos cortes el mismo aspecto de una serie monótona de pizarras oscuras, conteniendo niveles de nódulos, dolomías y pirita, la cual se hace más frecuente hacia la parte superior de las series. Los niveles de nódulos, que en su mayor parte son de naturaleza silíceas, poseen normalmente fauna asociada. Los espesores de este Miembro son distintos; en Cabo Peñas presenta aproximadamente 350 ms., mientras que en Cabo Vídrías 180 metros.

Los niveles faunísticos de Cabo Vídrías son, en comparación con los de Peñas, de escaso contenido en fauna. La abundancia relativa de fósiles en Cabo Peñas hace posible realizar un estudio en base a asociaciones faunísticas, lo cual no es posible en el corte de Cabo Vídrías. Por ello es difícil establecer una correlación perfectamente exacta entre ambas localidades en base a su contenido paleontológico.

La primera aparición de **Placoparia**, se efectúa en Cabo Peñas, por encima del nivel volcánico, en el denominado nivel P-III. Este Trilobite aparece asociado con **Neseuretus (Neseuretus) tristani** y otros pertenecientes a la subfamilia **Dalmanitinae**. En Cabo Vídrías, la aparición de **Placoparia**, se sitúa en el nivel V-I, asociado exclusivamente con **Neseuretus (N.) tristani**. La distancia al techo de la cuarcita es similar a la que existe en Cabo Peñas, pudiendo, por tanto, realizarse una correlación bastante aproximada entre ambos niveles.

Otro nivel faunístico importante y correlacionable entre Cabo Peñas y Vídrías, es el constituido por capas lumaquéllicas de Braquiópodos, además de fragmentos de Cistoideos, Lamebránquios, y escasos Trilobites **Phacopida**. Estos niveles, denominados V-IV en Vídrías y Lumaquela inferior (P-V) en Cabo Peñas, se presentan en las dos zonas a una distancia estratigráfica similar a la base del «Complejo vulcanodetrítico de El Castro».

La Lumaquela superior, denominada P-VI en Cabo Peñas, no aparece bien representada estratigráficamente en Cabo Vídrías, aunque su presencia, observable en bloques sueltos por encima de la Lumaquela inferior, es indudable en la serie. Ambos niveles, en los dos cortes, han suministrado faunas de Braquiópodos: **Crozonorthis sp. A**, pudiendo asimilarlos como perfectamente correlacionables entre ellos.

El último nivel faunístico que podemos correlacionar, es el que se sitúa en Cabo Peñas en la base del «Complejo vulcanodetrítico de El Castro», con fauna de Cistoideos: **Destombesia hispanica**, y Trilobites: **Cekovia sp.** y **Prionocheilus cf. costai**. En Cabo Vídrías, este nivel, se presenta por 20 cm. por debajo de la base del Complejo. La fauna presente consta de Cistoideos y Trilobites: **Ilaenidae**, no muy bien conservados. La asociación de Illaenidos y

Cistoideos es similar en ambos cortes, por lo que se puede efectuar una correlación bastante precisa entre ambos. (P-VII y V-V).

La similitud entre los afloramientos Ordovícicos de la Península Ibérica con el Macizo armoricano y Portugal, ya había sido expuesta por BARROIS (1882) y COMTE (1959). Este último autor comparó el Ordovícico asturiano con otras áreas de la Península y Europa. De hecho, el estudio del Ordovícico norte-asturiano, muestra una gran identidad litológica y paleontológica con afloramientos Ordovícicos de Bretaña francesa y del norte de Portugal. Esta identidad, puede servir de base para efectuar una serie de comparaciones con cortes del Macizo armoricano y de la Sierra del Buçaco (N. de Portugal). (Fig. 3).

En la Península de Crozon, Bretaña francesa, el Ordovícico comienza con la Formación «Grès armoricain», de edad Arenig. Litológicamente está formada por cuarcitas y areniscas con algunos lechos pizarrosos. Normalmente presenta un miembro medio, denominado «Miembro de Gador», que consta de alternancias de areniscas y pizarras.

El Ordovícico medio (Llanvirn-Llandeilo), lo integra la Formación «Postolonnec», cuya parte superior pertenece ya al Caradoc. Esencialmente la litología en su parte inferior y superior corresponde a pizarras oscuras con lechos de nódulos fosfatados y silíceos. La separación de los dos tramos se realiza en base a la presencia de miembro medio denominado «Grès de Kerarvail», conjunto de areniscas y pizarras. La fauna de la Formación está compuesta de Graptolites: **Didymograptus**, y Trilobites: **Neseuretus (N.) tristani**, **Eodalmanitina macroftalma**, **Crozonaspis struvei**, **Colpocoryphe rouaulti**, **Placoparia (Coplacoparia) borni**, y **Marroolithus breuau**. Una parte superior de la Formación Postolonnec suministra faunas de edad Caradoc: **Dalmanitina cf. socialis**, **Prionocheilus sp.** y **Crozonaspis cf. dujardini**. BABIN, C. et al. (1968), HENRY, J.-L. et al. (1974).

El Ordovícico superior está representado por las Formaciones «Grès de Rosan», equivalente lateral de los «Schistes de Cosquer» (fácies NW.). La primera de las dos formaciones litológicamente está constituida por areniscas micáceas, la segunda por materiales vulcanosedimentarios con coladas submarinas, calizas y pizarras. La fauna, de edad Ordovícico superior, consta de Trilobites: **Crozonaspis dujardini**, **Onnia grenieri**, **Dalmanitina cf. socialis** y **Cekovia munieri**, y Braquiópodos: **Strophomena sp.** y **Rafinesquina sp.**

El Ordovícico de la Sierra de Buçaco (N. Portugal), es casi idéntico al de la península de Crozon. La Formación «Grès armoricain», presenta la misma fácies que en Bretaña. El siguiente nivel; Formación «Cacemes», litológicamente formado por pizarras arenosas y areniscas micáceas, equivale a la Formación «Postolonnec». La fauna suministrada por la F. «Cacemes» consta de Trilobites, en una asociación idéntica a la de Bretaña: **N. (N.) tristani**, **Colpocoryphe rouaulti**, **Placoparia (Copl.) sp.**, **Plaesiacomia? brevicaudata**, **Morgatia hupei**, **Iliaenidae** y **Asaphidae**.

La Formación «Louredo» sigue a la de «Cacemes», está formada por pizarras arenosas, areniscas, cuarcitas, y areniscas micáceas. En la base aparece **Colpocoryphe lennieri**, especie que caracteriza el techo de la Formación «Postolonnec». Esto hace que el resto, o al menos parte, de la Formación «Louredo» sea equivalente a lo que se denomina en Bretaña Formación «Kermeur».

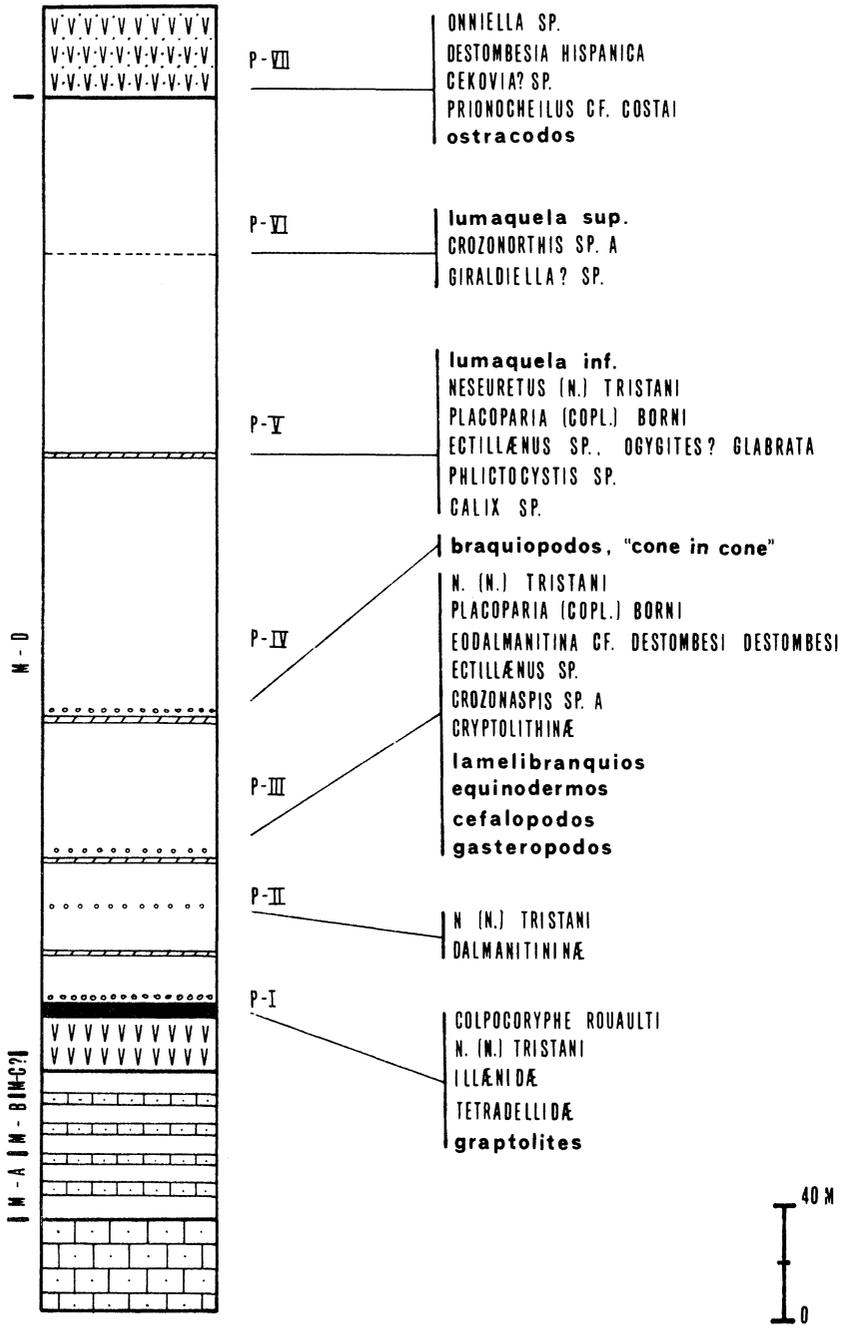
La Formación «Porto de Santa Ana», superpuesta a la precedente, está constituida litológicamente por areniscas de tamaño fino, calizas mal estratificadas que forman lentillas irregulares y tobos de carácter básico. Posiblemente equivalga a la Formación «Calizas y tobos de Rosan», lo cual, por el momento no se puede afirmar taxativamente ya que las faunas suministradas por las dos Formaciones son escasas y no han sido bien estudiadas hasta la actualidad. HENRY, J.-L. et al. (1974).

Del Ordovícico asturiano, podemos decir en primer lugar, que el equivalente del «Grès armoricain», tanto por similitud litológica, como por edad, corresponde a la Formación «Cuarcitas de Barrios». Las faunas que se encuentran en las Pizarras de Luarca, en el área del Cabo Peñas, son en su mayor parte idénticas a las citadas para la Formación «Postolonnec» y «Cacemes». Así, en la mitad inferior de las «Pizarras de Luarca», se encuentran Trilobites clasificados como **Neseuretus (Neseuretus) tristani**, **Colpocoryphe rouaulti**, **Placoparia (Copl.) borni**, **Crozonaspis sp. A**, **Eodalmanitina cf. destombesi destombesi**, y **Ectillaenus sp.**, si bien, alguna de las formas citadas para el Ordovícico de Bretaña, no se en-

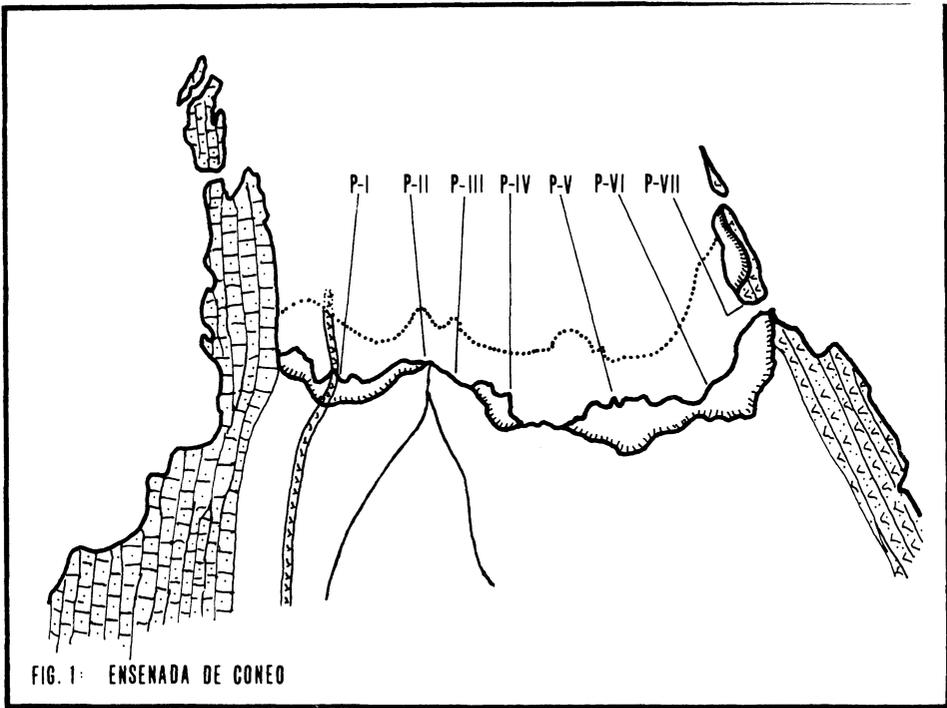
cuentran representadas en Cabo Peñas. En la base del «Complejo vulcanodetrítico de El Castro», se encuentran Trilobites de edad Caradoc: **Prionocheilus of. costai**, y **Cekovia? sp.**. Las «Pizarras de Luarca» equivaldrían, en su mayor parte, a las Formaciones «Postolonnec» = «Cacemes»; la parte superior de éstas, de edad Caradoc, corresponderían conjuntamente con el «Complejo vulcanodetrítico» a las Formaciones «Kermeur» y «Rosan» de Bretaña y a las Formaciones «Louredo» y «Porto de Santa Ana» en Portugal.

BIBLIOGRAFIA

- ADARO, L. De & JUNQUERA, G. (1916). Hierros de Asturias. Mem. Inst. Geol. Esp., Criaderos de hierro de España, tomo 2º. 1 Vol. texto 610 p.p., 1 vol. láms., Madrid.
- BABIN C. et al. (1968). Le paléozoïque antécarbonifère de Bretagne (France). Resultats recentes et problèmes actuels. Casospis Pro Mineralogii Geologii. Rocnik 13/1968/cislo 3.
- BARROIS, CH. (1882). Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice. Mem. Soc. Géol. Nord, Vol. 2, n°1, 630 p.p., Lille.
- CHAUVEL, J. (1973). Les Echinoderms Cystoides de l'Ordovicien de Cabo Peñas (Asturies). Brev. Geol. Astur., Año XVII (1973), n° 2. Oviedo.
- COMTE, P. (1959). Recherches sur les terrains anciens de la Cordillere Cantabrique. Mem. Inst. Geol. Min. de España, Tomo LX, 1959.
- CRIMES T. P. & MARCOS A. (1976). Trilobite traces and the age of the lowest part of the Ordovician reference section for N. W. Spain. Geological magazine, Vol. 113, n° 4, pp. 249-356.
- FERNANDEZ SECADES M. L. (1975). Petrología y geoquímica de las manifestaciones efusivas de la región del Cabo Peñas (N. Asturias). Brev. Geol. Ast., Año 19, n° 1, pp. 9-16, Oviedo.
- HAMMAN W. (1971). Die Placopariinae (Trilobita, Cheirurina; Ordovizium). Senckenbergiana Lethaea, Vol. 55, n° 1-5, pp. 53-75, Frankfurt.
- (1974). Phacopina und Cheirurina (Trilobita) aus dem Ordovizium von Spanien. Senckenbergiana Lethaea. / 55 / (1-5) / 1 - 151 / Frankfurt am Main, 4. 11. 1974.
 - (1976). Trilobitem aus dem oberem Caradoc der östlichen Sierra Morena (Spanien). Senckenbergiana Lethaea / 57 / (1) / 35-85 / Frankfurt am Main, 16.2.1976.
- HENRY J-L (1964). Revisión de deux Zeliszkeellinae (Trilobites) des «Schistes à Calymenes» (Llandeilien) du Massif armoricain. Bull. Soc. géol. de France (7), VI, 1964, p. 139-145.
- (1969). Données stratigraphiques sur l'Ordovicien de Bretagne et de Normandie. Bull. Soc. géol. minéral. Bretagne, 1969, (C), I, 11-20.
 - (1970) Quelques Calymenacea (Trilobites) de l'Ordovicien de Bretagne. Annales de Paléontologie (Invertébrés), t. LVI, 1970, fascicule 1, pp. 1-27, 3 láms.
 - NION, J., PARIS, F., & THADEU, D. (1973-74). Chitinozoaires, Ostracodes et Trilobites de l'Ordovicien du Portugal (Serra de Buçaco) et du Massif armoricain: Essai de comparasion et signification paléogéographique. Cominicações dos Serviços Geológicos de Portugal. Tomo LVII. Lisboa, pp. 303-345, láms. I-X.
- HERNANDEZ-SAMPELAYO, P. (1952). Minas de Llumeres. Inst. del Hierro y del Acero, Año 5, n° 2, pp. 642-648. Madrid.
- JULIVERT, M. MARCOS, A., PHILIPPOT, A. & HENRY, J.-L. (1968). Nota sobre la extensión de las pizarras ordovícicas al E. de la Cuenca Carbonífera Central de Asturias. Brev. Geol. Ast. Año XII (1968), n° 4, Oviedo.
- JULIVERT, M. — & TRUYOLS, J. (1972). L'évolution paléogéographique du Nord-Ouest de l'Espagne pendant l'Ordovicien-Silurien. Bull. Soc. géol. minéral. Bretagne, 1972, (C), IV, 1, 1-7.
- & TRUYOLS, J. (1972). La coupe du Cabo Peñas, une coupe de référence pour l'Ordovicien du Nord-Ouest de l'Espagne. C. R. des Séances de la Soc. géol. de France. 1973, fascicule 6, Séance du 20 novembre 1972, pág. 241.
 - (1976). La estructura de la región de Cabo Peñas. pp. 203-309, Trabajos de Geología, n° 8, Universidad de Oviedo, Oviedo 1976.
- LLOPIS LLADO, N. (1961). Estudio geológico de la región de Cabo Peñas (Asturias). Bol. Inst. Geol. Min. Esp., Vol. 72, pp. 233-348, Madrid.
- MARCOS, A. (1973). Las series del Paleozoico inferior y la estructura Herciniana del Occidente de Asturias. Trabajos de Geología, n° 6, Fac. Ciencias, Universidad de Oviedo, Oviedo 1973.
- MONTESINOS, J. R. (1981). Las Pizarras de Luarca (Ordovícico medio) en el área de Cabo Vídrias, (Asturias, N. España). Cuadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe, n° 2, Geol., O Castro, Sada, pp. 167-177.
- PELLO MUÑIZ, J. (1967). Estudio geológico de la prolongación del borde oriental de la cuenca minera central de Asturias (NW de España). Trabajos de Geología, n° 1, Fac. de Ciencias, Universidad de Oviedo, pp. 27-38, 1 mapa, 1967.
- RADIG, F. (1962). Ordovizium/Silurium und die Frage prävariszischer Faltungen in Nordspanien. Geol. Rudadschau, Vol. 52, pp. 346-357, Stuttgart.
- (1964) Die Lebensspur *Tomauculum problematicum* Groom 1902, in Llandeilo der Iberischen Halbinseln. N. Jb. Geol. Paläont. Abh. núm. 119, p. 12-18. Feb. 1964, Stuttgart.
- TRUYOLS, J. & JULIVERT, M. (1976). La sucesión Paleozoica entre Cabo Peñas y Antrómero (Cordillera Cantábrica). Trabajos de Geología, n° 8, Fac. de Ciencias, Universidad de Oviedo, pp. 5-30. 2 figs., Oviedo 1976.



CABO PEÑAS: ENSENADA DE CONEO



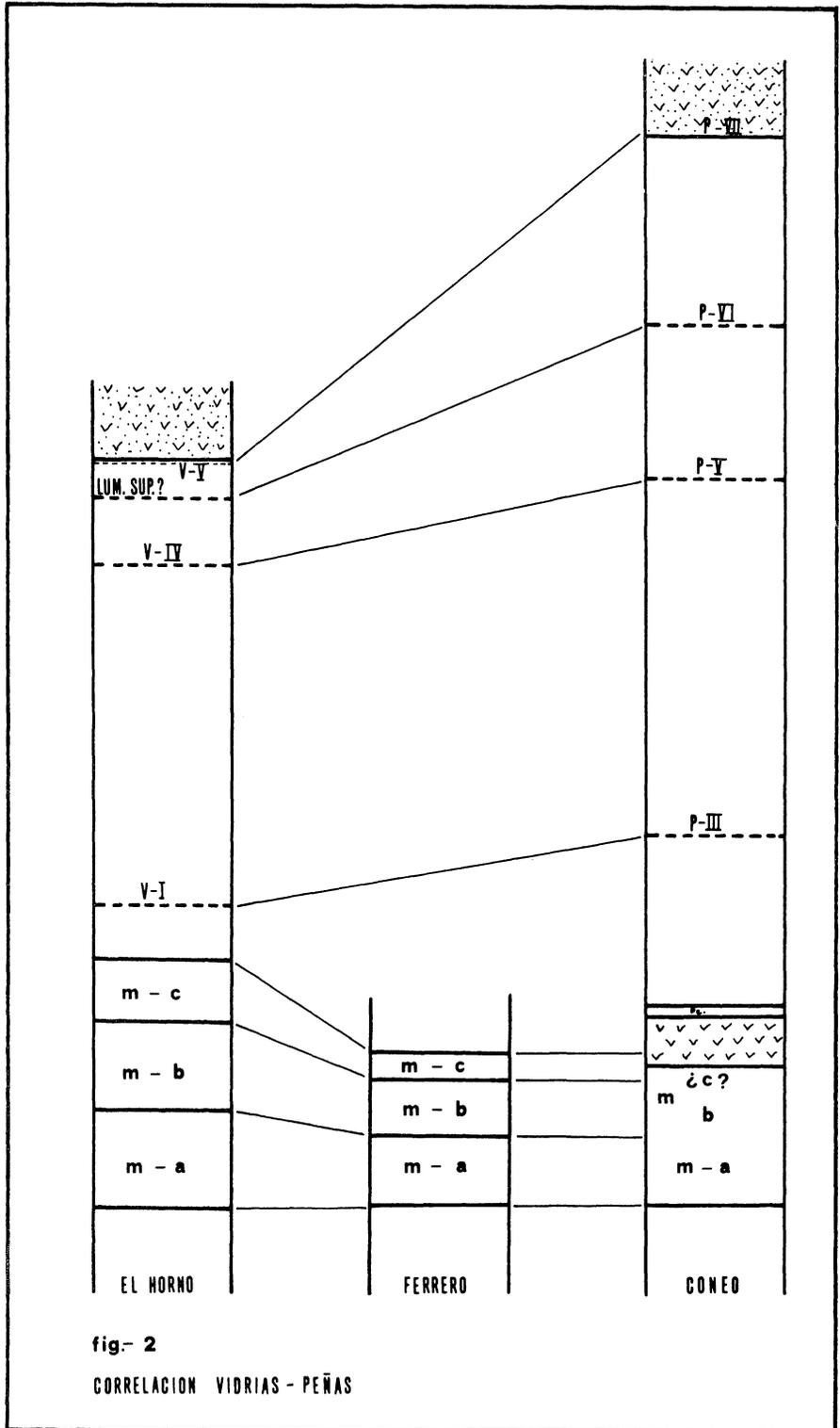


fig- 2

CORRELACION VIDRIAS - PEÑAS

