

# INTERPRETACION DE ALGUNOS DATOS PETROLÓGICOS DEL CAMBRICO ASTURIANO

POR

LUIS G. GARCIA DE FIGUEROLA

## INTRODUCCION

En el n.º 63 de Not. y Comun. del Inst. Geol. y Min. de España publicamos la descripción de unas rocas consideradas como del Cámbrico del Cabo de Peñas (3). En breve aparecen otros dos trabajos sobre desmuestres de Tineo-Puente del Tuña (5) y Villar de Lantero-Pilotuerto (4), ambos pertenecientes al Cámbrico inferior del Narcea. Nuestra intención es ir dando a conocer la composición mineralógica y otras características de estos sedimentos mediante notas sucesivas que permitan un mejor conocimiento de su génesis, y composición de la provincia alimentadora.

Aunque son pocos los datos, se pueden sacar ya algunas consecuencias importantes sobre las que hablaremos en esta nota. Parte de ellas son evidentes de por sí y no creo puedan

ser discutidas. Otras pertenecen a esa zona difusa de "probables" y habrá que esperar una mayor abundancia de observaciones sobre puntos similares para decir la última palabra.

Nos abstenemos aquí de describir en detalle las muestras estudiadas.

## ROCAS DEL CABO DE PEÑAS

Los ejemplares estudiados se pueden agrupar en tres series de composición diferente.

a) **Rocas con aporte efusivo.**—Están constituidas por material vítreo o afanítico, en el que aparecen diseminados cristales de cuarzo, feldespato potásico y plagioclasas. Estos dos últimos pueden aparecer euhedrales, sustituidos en parte por calcita y otros carbonatos, o alterados a sericita, etc. El feldespato potásico lo consideramos como sanidina. En una de las preparaciones, las determinaciones sobre los feldespatos nos dan la proporción de Or/Plag. igual a 0,8. En otros ha sido posible determinar el índice de refracción del vidrio que es próximo a 1,53 lo que representa una cantidad de sílice igual o mayor al 55 por 100.

Estos datos proporcionan una idea química de la roca que podría incluirse entre las latitas cuarcíferas. En cambio nosotros dicen apenas nada respecto a la forma en que se originaron. Únicamente la falta de minerales fémcicos, o restos de los mismos, y la pequeñez de los cristales de los tectosilicatos nos inclinan hacia un origen piroclástico mejor que mediante una corriente de lava. Cuando menos, para parte de la formación. Como no hemos encontrado grandes zonas diferenciadas por el color, tamaño, etc., serían piroclásticas a partir de cenizas o lapillis. Es decir, un "tuff", o "Welded tuff", en el sentido de Smith (10). Baselga (9) traduce el término por el de toba volcánica, idea tomada de las obras de San Miguel de la Cámara y otros. Así pues, las rocas del Cabo de Peñas pertenecientes a la serie de aporte efusivo dominante serían tobas volcánicas, en parte vitreas y en parte cristalinas.

Como es lógico, e independiente de si son piroclásticas o de manto de lava, han sufrido procesos de desvitrificación con el nacimiento de cristales euhedrales. Problema de sobra conocido y estudiado en detalle para las ignibritas, y que depende del gradiente de la temperatura que a su vez está influido por la distancia al foco emisor, temperatura del magma, potencia de la formación, etc. Algunos de estos datos quizás pudieran averiguarse mediante un detenido estudio sobre el terreno.

La presencia de carbonatos que sustituyen a otros cristales o aparecen formando filoncillos nos obliga a admitir un proceso metasomático posterior a la deposición que debió de ser por aguas descendentes puesto que las rocas no presentan signos de metamorfismo creciente. Esto demostraría que las tobas se originaron en zonas someras correspondientes a la zona de precipitación de la calcita, o bien que fueron recubiertas más tarde por el agua a la profundidad indicada. También deducimos que la formación ha de ser poco potente o que los ejemplares fueron recogidos en la parte alta de la misma.

b) **Rocas calizas con material efusivo.**—Es una serie muy interesante que representa distintos tipos de peperinos, pocas veces descritos para las formaciones antiguas. El carbonato y la roca efusiva se mezclan en proporciones y tamaños diferentes, apareciendo el carbonato como cemento que engloba a la lava, o bien a la inversa. El primero es en parte dolomita, según el método de tinción de Tikhomirov por el violeta del metilo (11). También hay algo de siderita. En una de las preparaciones encontramos restos fósiles que suponemos de arqueocitados. La microfotografía de uno de ellos ha sido publicada (3). Queda claro que se trata de una serie sedimentaria en cuanto al carbonato y no de un origen metasomático.

Más interesante es la parte efusiva que se presenta en masas irregulares, de material opaco, mezclado con clinocloro y ceolitas, arcillas, óxidos de Fe y algo de material afanítico. Puede aparecer con estructura vitrofídica fluidal, con esferulitos rellenos de clorita o de clorita más calcita, que muy bien pueden representar una estructura relicto de tipo vacuolar. Por fin, en otros casos, aparece con tendencia porfídica de matriz

abundante que llega hasta el 82,5 por 100 en volumen, isótropa y fenocristales de diversos tamaños. Son de feldespatos claramente euhedrales aunque contengan inclusiones vítreas. Algunos de ellos los consideramos de sanidina o anortoclasa, y otros son de plagioclasas. Las medidas de extinción sobre (010) dan valores de 5 a 10 grados, lo que indica una proporción de An/Ab superior a 30. Así pues, estas plagioclasas serían más básicas que las encontradas entre las rocas piroclásticas descritas antes.

La serie se debió de originar en aguas poco profundas, donde se estaba depositando el carbonato cálcico, y simultáneamente o poco después se produjo una extrusión volcánica según el esquema clásico de la génesis de los peperinos.

El carbonato cálcico debió de sufrir una removilización posterior ya que encontramos calcita sustituyendo algunos cristales de la parte efusiva, fenómeno por demás muy frecuente. En cuanto a la presencia de dolomita o de carbonato magnésico, es un fenómeno que se sale del marco de este trabajo. Como en tantos casos puede producirse simultáneamente al de calcio o posterior a él. De las observaciones que hemos hecho no se desprenden datos a favor o en contra, si bien al no aparecer minerales claramente metasomáticos parece menos probable que se hayan producido por este proceso.

c) **Rocas detríticas.**—Comprende tipos bastante diferentes en cuanto a tamaño que varía desde una arenisca pelítica a una pudinga. Sin entrar en datos de morfometría y granulometría sino únicamente de composición, diremos que los granos encontrados son:

1) de cuarzo, más abundante en los ejemplares de tamaños finos.

2) de cuarcita típica con los cristales bien interpenetrados entre sí, sin casi cemento, o muy poco de tipo clorítico.

3) de arenisca cuarcífera con cemento arcilloso en parte sustituido por clorita y sericita y algunos cristalitas de cirón.

4) de mirmequitas y micropegmatitas que presentan distintas asociaciones típicas del feldespato y cuarzo. El primero alterado a caolín. Hay también algo de proclorita y de

rutilo. Existen algunas agrupaciones clásicas de los llamados porfidos cuarcíferos o rocas similares. A veces contienen cristallitos radiales de turmalina y cubos de un mineral opaco. La ortosa puede estar sustituida por la calcita que respeta los límites del cristal antiguo.

5) de roca efusiva, de distintos tamaños, en general bien redondeados, estructura vitrofídica o vacular, con o sin microlitos de plagioclasas como único mineral autígeno del propio grano nadando en una pasta abundante en opacos. Sólo en un ejemplar se ha podido determinar el índice de refracción que resultó ser de un valor aproximado a 0,56, lo que nos da un contenido de sílice algo superior al 50 por 100. Es decir, relativamente bajo, lo que está de acuerdo con la abundancia de minerales opacos.

Dado que en uno de los ejemplares se encontraron granos detríticos de micropegmatitas y de rocas efusivas envueltos por cemento calizo y efusivo hemos de admitir que cuando menos, parte de la serie detrítica es anterior al peperino. Así como la existencia de emisiones de lava en distintos momentos de la misma sedimentación y que al mismo tiempo que se erosionaban rocas efusivas, se producían nuevas manifestaciones volcánicas.

El estudio comparativo de los granos de procedencia efusiva es altamente interesante. En toda la serie está clara la presencia de un vulcanismo próximo, pero su carácter químico no es el mismo. Consideradas en conjunto pueden establecerse tres tipos que presentan diferencias apreciables:

I. Rocas básicas anteriores al peperino

II. Rocas algo menos básicas que dieron lugar al peperino.

III. Latitas cuarcíferas que formaron la toba volcánica.

La primera se caracteriza por las plagioclasas de tipo andesina,  $\text{SiO}_2$ , alrededor de 50 por 100, vidrio opaco, sin cuarzo libre y con muchos microlitos de plagioclasas. La segunda también con plagioclasas, sin cuarzo, con sanidina y vidrio de índice que representa un contenido en sílice algo superior al anterior. Ya hemos mencionado antes las características de la tercera. Su orden de sucesión en el tiempo está claro para la

primera y la segunda, pero queda indeterminada la tercera. Por su mayor acidez, y según la evolución normal de un foco magmático sería posterior a las otras dos. Puede representar también un episodio aislado, en cualquier momento, y por asimilación de rocas siálicas de forma local.

El tamaño de los granos en la serie detrítica, varía de 0,05 a 15 mm., y teniendo en cuenta las ideas de Dreyfuss (11), sobre la profundidad de sedimentación encontramos para el término más grueso, (la pundinga), un máximo de 20 a 30 metros. Para el resto, la profundidad es superior a los 40 pero no llega a los grandes fondos. Se trata, pues, de una serie litoral. Idea apoyada también por la presencia de los peperinos, e incluso el cemento de algunos ejemplares que contienen algo de hierro oolítico.

Por cierto que la presencia de este elemento indica la existencia de un clima cálido y húmedo para las tierras inmediatas. También el carbonato cálcico, que parece ser de precipitación química (con o sin intervención de la biosfera) sugiere una temperatura alta en el agua. Todo esto está en desacuerdo con la hipótesis de Lotze (8) sobre un clima frío en la base del Cámbrico Asturiano. Más adelante volveremos a hablar de la cuestión.

En la provincia alimentadora existirían: la roca efusiva, areniscas, cuarcitas y diques o formaciones de granófidos. Es curiosa la presencia de los granófidos junto a la efusiva y a las areniscas. De la literatura existente, principalmente inglesa, parece que es frecuente la asociación de las tres, y precisamente los granófidos pueden originarse por la interacción de las efusivas de carácter básico sobre complejos areniscosos (12). Las areniscas y las cuarcitas serían de la misma serie sedimentaria y pertenecerían a estadios más o menos recristalizados.

## ROCAS DEL NARCEA

**Afloramientos de Tineo-Puente del Tuña.**—Después de la cartografía de Sánchez de la Torre y Prado (5), las rocas estudiadas pertenecen a un nivel estratigráfico inferior a las calizas del Rodial que vienen considerándose como del Acadiense. En el propio Rodial nosotros no hemos encontrado signos fosilíferos pero sí en el Narcea. A ambos lados del río, pues aquí las calizas constituyen un sinclinal en forma de herradura o de horquilla abierta hacia el Este y cuya rama más meridional llega hasta la altura de Bebares. Es bastante probable que en la zona de Bebares-Las Colladas falte el Cámbrico alto y que las cuarcitas armoricanas sean discordantes sobre el inferior, o bien que el discordante sea el Potsdamiense sobre el complejo del Acadiense-Georgiense. Cuando estudiemos en detalle la petrología de la zona trataremos de aclarar la cuestión. Solamente la mencionamos en relación a las tillitas de Lotze (8).

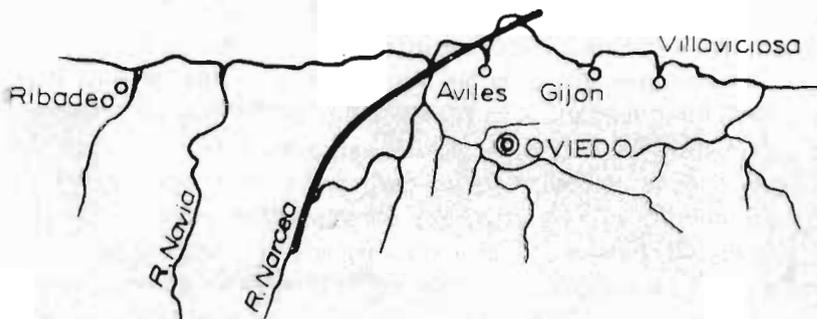


Fig. 1

Para este autor existen en la base del Cámbrico. Llopis y Martínez Alvarez (7) aseguran no haber encontrado material alguno que pueda ser comparado con una tillita. Existe en Combacio un potente conglomerado síliceo discordante sobre el Cámbrico bajo y en contacto con una serie cuarcítica. Pienso yo que quizás Lotze pueda haber considerado estas cuarcitas como del Georgiense. Pero en una excursión realizada con los alumnos encontramos un buen yacimiento de crucianas en las mismas

(fots. 1 y 2) y no nos cabe duda son del Ordoviciense. Que por cierto forma uno de los sinclinales más espectaculares que conozco, aloja más lejos del devónico y ha sido atravesado por una intrusión batolítica de poco radio.

Las rocas estudiadas en Tineo-Puente del Tuña corresponden a una serie detrítica cuyos extremos están constituidos por cuarcitas y finos conglomerados efusivos. Estas últimas han sido consideradas recientemente por Llopis y Martínez Alvarez (6) como de un vulcanismo reciente de tipo basáltico. Barrois ya las cita (1) como un conglomerado procedente de rocas de composición diabásica. Después de los estudios que hemos realizado nos inclinamos por la idea de Barrois. También es interesante consignar que hemos podido localizar, entre las cuarcitas, un verdadero manto o dique de rocas efusivas no detríticas en una zona algo alejada de ese punto, ya fuera del área estudiada y cartografiada.

Un problema interesante es la presencia de nódulos de carbonatos relativamente grandes. No pueden considerarse como detríticos por su carácter anguloso. Pueden interpretarse como una autobrecha incipiente según las ideas de Curtis (2), pero tendríamos que admitir que los fragmentos de roca básica contenían bastantes gases en oclusión lo que es propio de un depósito piroclástico y no de sedimentos detríticos. En algunos tramos aparecen estos carbonatos rellenando fisuras o formando filoncillos cortos. Por otro lado los nódulos aparecen bien cristalizados, en placas grandes, y con algún resto del cemento silíceo-efusivo dentro de ellos. Quizás se deban a procesos de sustitución. Fenómenos de sobra conocidos que pueden llegar incluso a verdaderas brechas similares a la formación de carneolas.

En los tipos más ricos en granos de cuarzo, el cemento es muy escaso, por veces peculiar o más raramente basal, sericítico o pelítico con abundancia de óxidos de Fe. Aparte del cuarzo que aparece redondeado o subredondeado y con signos evidentes de recristalización marginal, encontramos también granos de circón, turmalina, plagioclasas y feldespato potásico.

No cabe duda que algunos granos detríticos proceden de una arenisca o cuarcita más antigua. Otros de un granófono de

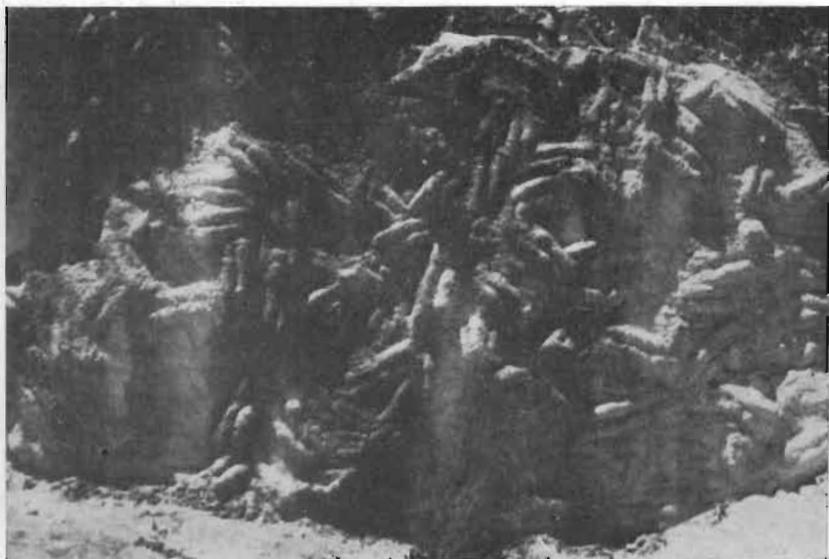


Foto 1

Pistas gigantes en la cuarcita ordoviciense del Narcea. Kilómetro 11 de la carretera de La Florida a Cornellana. (Foto Figuerola)

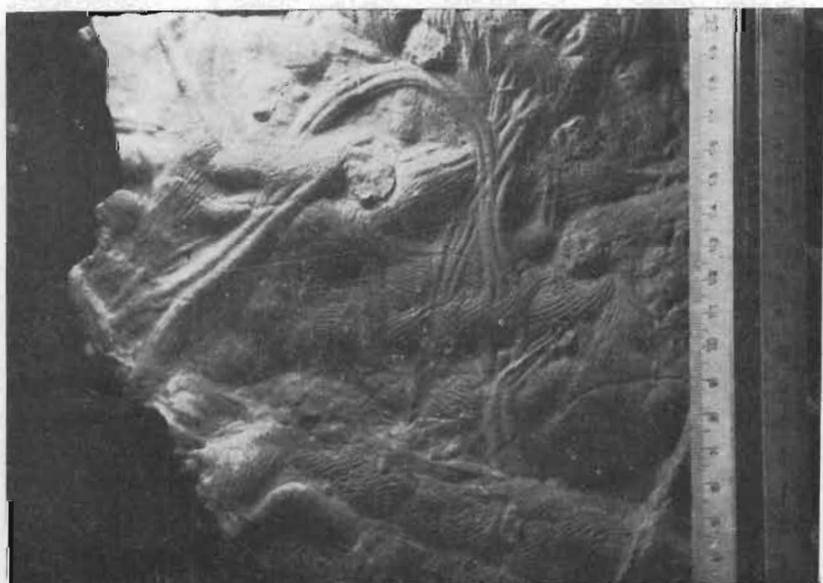


Foto 2

Crucianas del mismo yacimiento que las de la fotografía anterior (Foto Prado)

donde quizás salieron los de cuarzo que tienen extinción en abanico y los de plagioclasas y feldespato potásico. También es lógico que puedan proceder de un granito o roca similar, pero la falta de elementos melanocráticos o sus derivados no apoya mucho esta idea.

Los granos básicos se pueden estudiar en algunos ejemplares del Puente del Tuña con relativa seguridad. Unos son de estructura diabásica con plagioclasas de tamaño medio, alteradas en gran parte o sustituidas y enmascaradas por el carbonato cálcico de neoformación que origina placas sin respetar los límites de los minerales antiguos. No aparecen silicatos félicos primitivos pero sí cantidad de proclorita sola o asociada con la calcita. Tampoco se observan cristales de feldespato potásico o de cuarzo. Por las medidas efectuadas sobre las plagioclasas nos encontramos con un valor de An de 28 por 100. Hay abundantes cristalitos opacos de hábito cúbico (fot. 3).

Otros granos de la roca básica aparecen constituidos por una pasta amorfa tachonada de puntos opacos y zonas parduzcas. A veces presentan bastantes microlitos alargados y mal terminados, maclados longitudinalmente que pueden ser de sanidina o de plagioclasas. Hay pequeñas vacuolas rellenas de calcita o pennina.

Por último aparecen otros que conservan en medio de una masa más o menos isótropa, y con menos o ningún microlito, secciones hexagonales típicas de olivino (algunas quizás puedan ser de augita) convertidas en clorita (fot. 4).

Así, pues, entre los granos básicos hay tres clases diferentes. Los que tienen abundancia de microlitos y los que presentan secciones de olivino o augita pueden corresponder al mismo tipo de quimismo aunque originados de distinta forma. Procederían de una diabasa olivínica o de un basalto. El otro tipo se diferencia claramente. Se trata de una diabasa andesítica o labradorítica. Punto al que llega también Barraís en los afloramientos de Tineo, y que además dice que el mineral félico debió de ser una augita titanada.

Si queremos ahora relacionar estos fragmentos de efusivas con los encontrados en Cabo de Peñas, tendremos que incluir todos en el que allí llamábamos tipo I, o quizás aún más

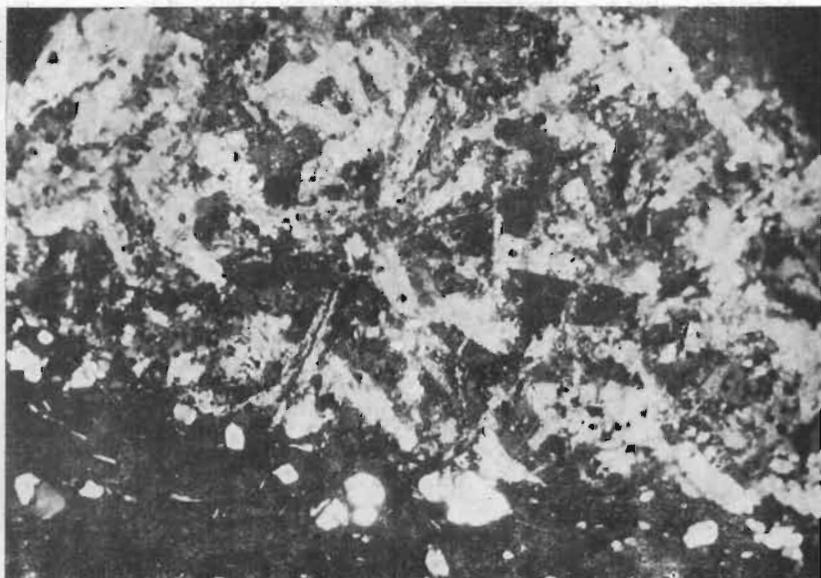


Foto 3

Detalle del contacto entre un grano diabásico y otro afanítico en las rocas del Puente del Tuña. N + , 30 D aprox. (Foto Prado)

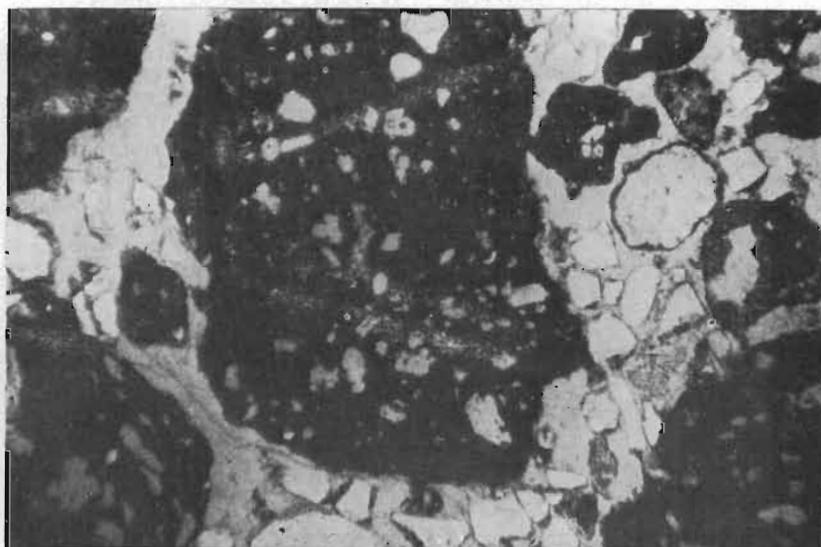


Foto 4

Granos de cuarzo y de roca básica en un cemento clorítico. En la masa opaca de la elusiva se pueden observar algunas secciones propias de olivinos o augita. Ejemplar de Tineo. Luz paralela 34 D. aprox. (Foto Prado)

básico. En consecuencia, y en el supuesto de un foco magmático único y de evolución normal, los fragmentos de Tineo-Puente del Tuña corresponderían a un nivel inferior a la serie de los peperinos y a las tobas volcánicas del Cabo de Peñas.

**Afloramientos de Villar de Lantero-Pilotuerto.**—Lotze (8) sitúa el contacto Precámbrico-Cámbrico del valle del Narcea en Castiello y cree se debe a una discordancia orogénica. Incluso localiza en el kilómetro 23 (más exactamente en el 22.800) de la carretera de La Espina a Ponferrada la superficie entre ambas formaciones (fot. 6). Llopis y Martínez Alvarez (7) suponen tal contacto de origen mecánico con evidentes signos de cabalgadura. No admiten la pretendida discordancia asintica, suponiendo por el contrario que desde el Precámbrico al Westfaliense D no ha habido movimientos orogénicos en Asturias.

De nuestro estudio petrográfico se desprende que las rocas del Cámbrico, a pocos metros de la mencionada superficie, muestran claros signos cataclásticos de una intensidad media. Dato que además está de acuerdo con las observaciones sobre el terreno, si bien el plano de esta falla o fractura parece que abandona luego el mencionado contacto para cortar las pizarras del Narcea hacia el SE y las cuarcitas del Cámbrico hacia el NW. Hay además otras fallas más o menos perpendiculares a ésta que enmascaran el paso de unas formaciones a otras.

Personalmente creo que hacen falta más datos en zonas próximas para adoptar cualquiera de las dos posturas, ya que la existencia del contacto mecánico local no invalida de por sí los plegamientos anteriores al Cámbrico, o cuando menos la presencia de tierras emergidas relativamente próximas a la zona de sedimentación de las cuarcitas. Las preparaciones microscópicas del Precámbrico dan idea de un medio mucho más profundo, están fuertemente replegadas, presentan movilidad y neoformación de cuarzo, y cristales antígenos de turmalina. Por el contrario las del Cámbrico corresponden a medios más superficiales, sin micropliegues, con poca movilidad de la sílice, excepto en las proximidades de fracturas y fallas, y no presentan cristales idiomórficos de turmalina.



Foto 5

Aspecto más corriente de la cuarcita subarcósica del Georgiense. Muestra tomada en el km. 20 de la carretera de La Espina a Ponferrada. N + , 34 D aprox. (Foto Prado)



Foto 6

El contacto entre el Precámbrico y el Georgiense. En primer término las pizarras del Narcea con vegetación abundante; al fondo, las cuarcitas de la base del Cámbrico. La fotografía esta tomada desde Villar de Lantero hacia el NW. (Foto Figuerola)

Aguas abajo de este punto, exactamente en el kilómetro 22 de la misma carretera, vuelven a aflorar las pizarras del Narcea, ahora por indiscutible falla que sigue la margen derecha del río hasta Villanueva de Sorriba, donde otro contacto, con bastante probabilidad también de falla con dirección NW, presenta nuevamente el Georgiense que se continúa hasta el Rodical. Es en este segundo tramo donde adquiere un gran desarrollo.

En ambos tramos del Cámbrico bajo hemos efectuado un demuestre de las diferentes rocas que hemos encontrado. Estos son: protocuarcitas impuras con tránsitos hacia subgrauwackas y subarcosas, calizas dolomitizadas, calizas cuarcíferas dolomitizadas, pelitas arcillosas y microconglomerados poligénicos.

En el cuadro que se adjunta se da la composición en mirerales detríticos de los ejemplares más típicos:

	Cuarcita (subgrauwacka)	Microconglomerado	Cuarcita (Subarcosa)	Pelita arcillosa	Cuarcita Ferruginosa	Caliza cuarcífera dolomitizada	Caliza dolomitizada
Cuarzo	■	—	■	—	■	—	—
Ortosa		?	—	—			—
Microclina			—		—	—	
Plagioclasas			.....				—
R. Efusivas	■	—					
Granofidos		—	?		—		
Areniscas			—	—	—		
Biotita			.....				
Turmalina				—	—	—	—
Circon				—	—	—	

Quizás debiéramos de incluir otros minerales como la clorita, sericita, caolinita u óxidos de Fe que puedan ser detríticos, pero ante la inseguridad preferimos dejarlos y considerarlos como si fuesen autógenos.

Las cuarcitas llegan a ser subarcosas por la proporción de feldespatos y subgrauwackas por los granos de rocas efusivas vítreas. Por la presencia de estos dos componentes y por el bajo grado de recristalización del cuarzo se establece una distinción muy neta con las correspondientes al silúrico, y no hay lugar a confusión una vez observadas ambas.

La presencia simultánea de la ortosa muy alterada (a veces ligada a la clorita) y la microclina muy fresca (fot. 5) y menos redondeada, plantea una interrogante sobre la provincia alimentadora. Pueden proceder de la misma roca plutónica, filoniana o migmatítica originada en dos procesos a diferente temperatura, o bien de dos rocas diferentes. La diferencia en alteración y esfericidad nos inclina por este segundo supuesto.

En cuanto a los granos de efusivas se trata de forma clara de una roca básica en la que sólo se pueden distinguir finos y pequeños microlitos de feldespatos. Su contorno es más o menos redondeado de forma que tanto pueden haberse depositado a partir de cenizas o "lapilli" como por sedimentación normal a partir de vidrios volcánicos o de "tuff" poco o nada recristalizados.

También aparecen en esta serie detrítica algunos granos de estructura pegmatítica, de areniscas anteriores y de trozos de esferulitos cuarcíferos. Una vez conocida la composición de los ejemplares del Cabo de Peñas, atribuimos los pegmatíticos y esferulíticos a formaciones de granófidos o similares. Y en cuanto a los de arenisca ya dicen de por sí su origen. Anotemos por último la presencia de granos detríticos de turmalina y que también aparecía ligada a los granófidos del Cabo de Peñas.

Las pelitas arcillosas aparecen estratificadas en finos bancos entre parte de las cuarcitas y similares: son de grano muy fino y ricas en óxidos de Fe.

## CONCLUSIONES

Dejando a un lado el hecho de haber clasificado unas rocas interesantes como los peperinos y "tuff" tan antiguos, y que ya de por sí tiene su importancia, conviene señalar otros datos que pueden deducirse de los comentarios que anteceden.

En primer lugar tenemos que las rocas del Cabo de Peñas pueden relacionarse con las del Narcea, y consiguientemente debemos considerarlas también como del Georgiense. En ambos afloramientos las rocas se han originado a poca profundidad como si se tratase de una facies marginal de un geosinclinal que en el mapa quedaría representada (con algunas reservas) como se indica en la figura 1. La presencia de esta zona marginal de un vulcanismo que se destruye simultáneamente a sus emisiones indican un episodio de la segunda fase de un geosinclinal según la evolución tectónica general. Las emisiones de espilitas estarían a mayores profundidades mientras que aquí estarían las de quimismo variable en arcos de islas, emisiones subáreas, etc. Los granos detríticos de procedencia "terrestre" también apoyan esta idea.

La alternancia repetida en gran parte de las areniscas arcóscas de Pilotuerto con un relativo aire de flysch, parece indicar por otro lado que la sedimentación fué simultánea al comienzo de movimientos pertenecientes al ciclo siguiente. Lo que representa una evidente contradicción y quizás haya que pensar que tal alternancia se deba a otros factores (cambios en la provincia alimentadora, clima, nivel de las aguas, etc.)

La presencia de los peperinos puede relacionarse con los tramos calizos más o menos dolomitizados e impuros que se encuentran intercalados entre las cuarcitas del Georgiense del valle del Narcea.

Hemos dicho que en el cauce del Narcea el silúrico es discordante sobre el Cámbrico bajo y medio y que es probable falte el tramo más alto. Por el momento es imposible decir si se trata de una discordancia orogénica o de falla.

La provincia alimentadora es en todas partes poligénica. Pero hacia Villar de Lantero se hace más arcósica lo que indica un transporte más corto o bien condiciones químicas más es-

tables para los feldespatos. El tamaño relativamente pequeño de los granos apunta hacia un transporte lento más propio de tierras emergidas en estado morfológico maduro o senil que en formas juveniles. Como es lógico, en estos últimos también pueden formarse depósitos de areniscas pero entre ellos deben de aparecer conglomerados a poco que la erosión se efectúe sobre rocas de alguna consistencia.

No se evidencia la presencia de granitos precámbricos de forma clara. Los feldespatos pueden proceder de los granóidos, y el cuarzo de esta roca o de las areniscas preesistentes. De todas formas no se puede negar rotundamente su existencia. Lo que sí conviene indicar es que es más abundante el feldespato potásico que las plagioclasas y entonces, o bien el supuesto granito tenía las plagioclasas ricas en An y se alteraron rápidamente, o se trataba de una roca pobre en ellas.

## RESUMEN

Se comentan algunos aspectos de las rocas del Cámbrico descritas en otros trabajos publicados o en vías de publicación. Tanto en los afloramientos del Cabo de Peñas como en los del Narcea, se encuentran evidentes signos de un vulcanismo de carácter eminentemente básico, pero con episodios ácidos en el Cabo de Peñas. Los materiales detríticos demuestran que las profundidades de sedimentación fueron relativamente pequeñas y que procedían de una zona con rocas de distintos tipos. Se puede establecer una correlación basada en el quimismo de las rocas efusivas.

## SUMMARY

In connection with other studies of Early Cambrian age from Peñas cape and Narcea River, it has been established some consequence envelope the genesis of its rocks and most likely source material for them.

## BIBLIOGRAFIA

- (1). BARROIS. Ch.—*Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de Galicie*. Lille, 1882.
- (2). CAROZZI, A. V.—*Microscopic Sedimentary Petrography*. Edit. Jon Wiley & Son, N. Y., 1960.
- (3). GARCIA DE FIGUEROLA, L. C.—*Las rocas del Cámbrico: I De los afloramientos del Cabo de Peñas*. Not. y Comuns. del Inst. Geol. y Min. de España. N.º 63, 1961.
- (4). GARCIA DE FIGUEROLA, L. C.—*Las rocas del Cámbrico: II De los afloramientos de Lantero-Pilotuerto (Narcea)*. (En prensa).
- (5). GARCIA DE FIGUEROLA, L. C., PRADO, J. y SANCHEZ DE LA TORRE, L.—*Las rocas del Cámbrico: III De los afloramientos de Tineo-Puente de Tuña*. (En prensa).
- (6). LLOPIS LLADO, N. y MARTINEZ ALVAREZ, J. A.—*Sobre el Terciario continental del Occidente de Asturias y su significación morfotectónica*. Brev. Geol. Ast. año IV, núm. 1-2, 1960.
- (7). LLOPIS LLADO, N. y MARTINEZ ALVAREZ, J. A.—*Bibliografía crítica*. Brev. Geol. Ast., año V, núm. 1-2, 1961.
- (8). LOTZE, F.—*El Precámbrico de España (vers. española de G. de Llarena)*. Not. y comuns. del Inst. Geol. y Min. de España. núm. 60, 1960.

- (9). NOVO y F. CHICARRO, P.—*Diccionario de Geología y Ciencias Afines*. Edit. Labor, 1957.
- (10). SMITH, R. L.—*Ash flows*. Bull Geol. Soc. Amer. v. 71, 1960.
- (11). STRAKHOV, N. M.—*Méthodes d'étude des Roches Sedimentaires*. Anal. del Ser. Inf. Geol., Moscou Vers. Francesa, del C.N.R.S.) 1958.
- (12). WAGER, L. R., WEEDON, D. S. and VINCENT, E. A.—*A granophyre from Carie Uaigneich, Isle of Skye, containing quartz paramorphs after*. Min. Mag., núm. 30, 1959.
- (13). WILLIAMS, H., TURNER, F. J. and GILBERT, C. M.—*Petrography*. edit. Rreeman an and Co. 1957.