

**GLACIARES ROCOSOS FOSILES EN EL AREA
DEGAÑA-LEITARIEGOS
(OCCIDENTE DE ASTURIAS, CORDILLERA CANTABRICA).**

*FOSSIL ROCK GLACIERS IN THE DEGAÑA-LEITARIEGOS AREA
(WESTERN ASTURIAS, CANTABRIAN CORDILLERA).*

ALONSO, V.

Departamento de Geología. Area de Estratigrafía. Universidad de Oviedo. Arias de Velasco s/n. 33005 Oviedo.

RESUMEN

La Cordillera Cantábrica, así como otras muchas zonas montañosas de la Península Ibérica, contiene glaciares rocosos, constituidos por derrubios angulosos. Estos depósitos se encuentran ampliamente repartidos por toda la zona Degaña-Leitariegos, distinguiéndose dos tipos: lobados y en lengua. El primer tipo queda restringido a las zonas más elevadas, mientras que el segundo alcanza cotas más bajas, si bien ambos se orientan en direcciones próximas al norte. Su formación se atribuye al periodo Tardiglacial.

Hay, además, otras señas de un periglacialismo intenso, manifestado por una fuerte gelivación, que alcanza incluso a las divisorias y la formación de estructuras típicas como "stone stripes".

Palabras clave: glaciares rocosos, Tardiglacial, occidente de Asturias, Cordillera Cantábrica.

ABSTRACT

Rock glacier deposits, constituted by angular debris, can be found in the Cantabrian Cordillera, as well as in other mountainous areas of the Iberian Peninsula. They are widely spread in the Degaña-Leitariegos zone. Two types can be distinguished: lobate and tongue-shaped rock glacier. The first type can be found only in the higher areas, while the other reaches lower altitudes. Both have similar aspect, however, close to the North. These deposits are attributed to the Tardiglacial period.

There are other periglacial features such as stone stripes and a strong gelifraction that also affects the ridge crests.

Key words: rock glaciers, Tardiglacial, Western Asturias, Cantabrian Cordillera.

INTRODUCCION

Esta zona de la Cordillera Cantábrica se caracteriza por presentar un glacialismo cuaternario desarrollado sobre materiales detríticos del Paleozoico. Este glacialismo ha sido descrito, desde principios de siglo, por diversos autores, STICKEL (1928); HERNANDEZ-PACHECO (1929); NUSSBAUM y GIGAX (1953); etc.

Un trabajo reciente y más detallado es el de PULGAR (1981) quien, en la memoria de la hoja de Degaña correspondiente al plan Magna, incluye un dossier sobre el glacialismo de las Sierras de Ancares y Degaña.

Sin embargo, hasta hace poco no se había hecho referencia a la existencia en esta zona de estructuras como los glaciares rocosos, que resultan evidentes en las laderas

orientadas al norte y otras como son las fracturas gravitacionales próximas a las divisorias de aguas ALONSO (1986) y ALONSO y FLOR (1987).

En este trabajo se intenta realizar un análisis de los glaciares rocosos fósiles encontrados en los alrededores de Degaña-Leitariegos, situados en el borde suroccidental de la región asturiana, que, aunque no son los únicos de esta zona de la cordillera, se pueden considerar bastante representativos por su variedad morfológica.

ENTORNO GEOLOGICO

La zona estudiada se sitúa dentro del Dominio del Navia y Alto Sil, MARCOS (1973) y PEREZ-ESTAUN (1978) de la zona Asturoccidental-leonesa, LOTZE (1945) y MARCOS (1973), caracterizada por la predominancia de materiales detríticos correspondientes al Paleozoico Inferior. Aunque la serie empieza en el Precámbrico (areniscas, cuarcitas y alguna intercalación pizarrosa) y termina en un Estefaniense discordante (areniscas feldespáticas, pizarras y niveles de carbón, actualmente en explotación), son las cuarcitas blancas de la Serie de los Cabos (de edad cámbrica-ordovícica) las que ocupan la mayor parte del área donde se localizan los glaciares rocosos estudiados. Entre ellas, por efecto de un cabalgamiento que repite la parte superior de la Formación anterior, se encuentra una banda pizarrosa del Ordovícico (Pizarras de Luarca).

Depósitos cuaternarios de origen diverso (glaciares, fluvio-glaciares, fluviales, coladas de solifluxión, abanicos torrenciales, canchales,...), cubren todos estos materiales, tanto en el fondo de los valles como en laderas y cabeceras.

Respecto al relieve de la zona, cabe destacar que los valles presentan dos orientaciones preferentes: N-S, o bien E-O. En las vertientes meridionales de los orientados E-O, se conservan signos de modelados glaciar y periglacial, mientras que en las septentrionales son los fenómenos de ladera y fluvio-torrenciales los más importantes. En los otros valles, las laderas más glaciadas son las orientadas al este.

METODO DE ESTUDIO

Se han escogido cinco circos en cuatro valles próximos geográficamente. Estos valles son de S a N: Valdeprao, Degaña, Monasterio de Hermo y Puerto de Leitariegos, situados en la provincia de Asturias, excepto el primero que se encuentra en la provincia de León. Fig 1.

Se ha realizado una cartografía de las distintas formas y depósitos a escala 1:20.000 a partir de la fotografía aérea a la misma escala. Sobre esta cartografía se mide la orientación de los glaciares rocosos, la altura a la que se encuentra su cabecera (siguiendo el criterio de LUCKMAN y CROCKETT (1978), quienes consideran que es más significativo

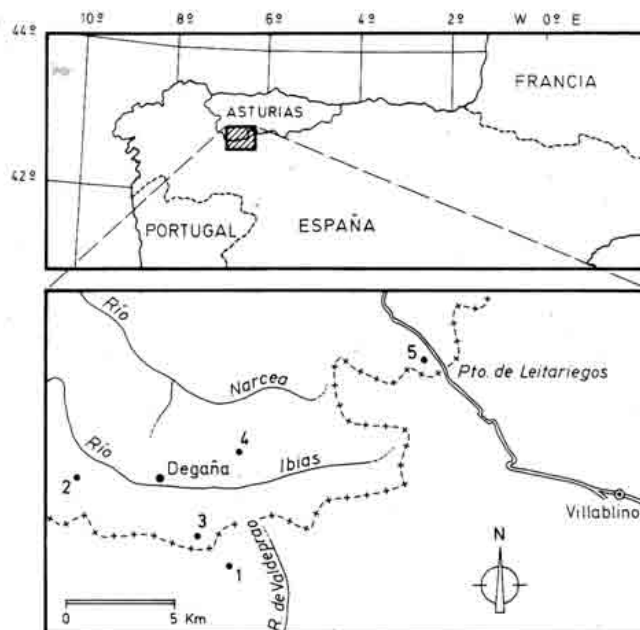


Fig. 1. Situación geográfica
Fig. 1 (Location map)

que la altura a la que se encuentran los frentes) y la altitud alcanzada por el frente. Se reconocen y representan, asimismo, los rasgos morfológicos más destacados, como crestas y surcos.

DESCRIPCION

La descripción se realizará de sur a norte y de oeste a este. Fig.2.

El Miro (1).

El Miro es uno de los montes más altos de la zona (1989 m). Al norte del mismo se extiende un circo, bien desarrollado, orientado al NO. Al oeste se continúa con otro circo, más abierto y orientado al NE, con el que forma uno compuesto. Los glaciares que partían de esta zona serían tributarios de una lengua que ocuparía el valle de Valdeprao, dirigiéndose hacia el sur.

El sustrato es cuarcítico y, relacionados con estos circos, se encuentran varios glaciares rocosos de distintos tipos. Estos depósitos, junto con los de Leitariegos son los más variados. El más evidente de todos es una lengua, formada por derrubios cuarcíticos, en la que se distinguen varias crestas transversales al flujo. Está orientada al NE (N 60° E), actualmente se encuentra muy colonizada por la vegetación (matorral principalmente). Algunas de las crestas parecen indicar una reactivación tomando una orientación más al N. La cabecera se encuentra a 1660 m y el frente a 1550 m. Sobre esta lengua se apoya un canchal por su lado sur.

Los canchales situados en la cabecera del circo están más libres de vegetación. Uno de ellos tiene una serie de

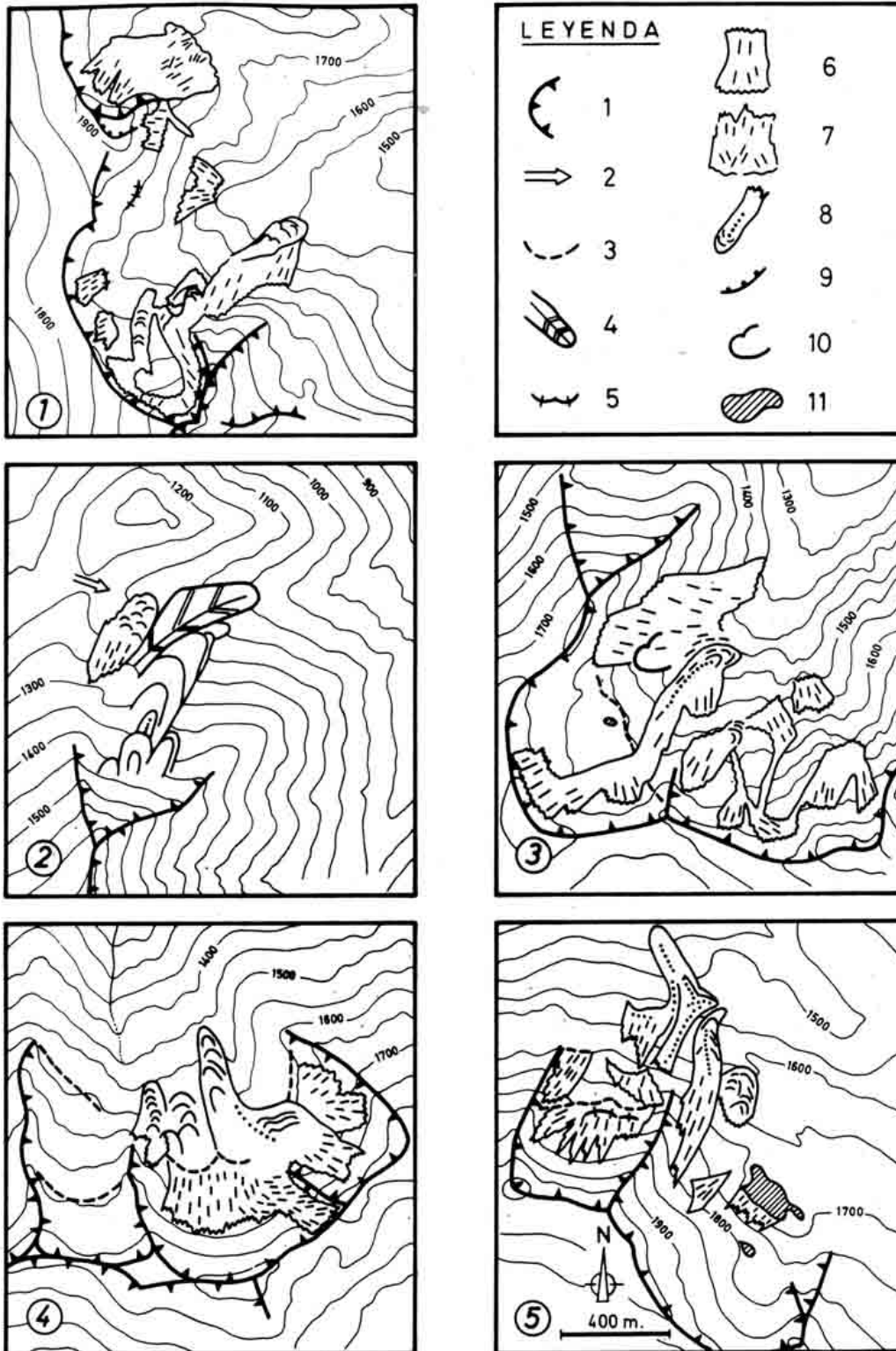


Fig. 2. Glaciares rocosos de: El Miro (1), La Granda (2), La Gubia (3), Los Oiros (4) y Leitariegos (5). Leyenda: (1). circo, (2). zona de transfluencia, (3). umbral rocoso, (4). morrena, (5.) morrena de nevero, (6). canchal, (7). campo de bloques, (8). glaciar rocoso, crestas y surcos, (9). fractura gravitacional, (10). nicho de nivación, (11). laguna.

Fig. 2. Rock glaciers of: El Miro (1), La Granda (2), La Gubia (3), Los Oiros (4) and Leitariegos (5). Key: (1). corrie, (2). transfluence zone, (3). rock threshold, (4). moraine, (5). protalus rampart, (6). talus slope, (7). block field, (8). rock glacier, ridges and furrows, (9). gravitational fracture, (10). nivation cirque, (11). tarn.

crestas transversales bastante tenues entre los 1825 y 1780 m y su orientación es N 7° E. Entre 1760 y 1730 m, hay un conjunto complejo de crestas orientadas N 34° E cuyo frente está bastante confuso debido a la vegetación y, por último, unas crestas muy tenues al pie de un talud de derrubios orientadas N 30° O entre 1820 y 1790 m.

La Granda (2).

Este circo, situado en la ladera sur de la parte baja del valle de Degaña, está poco desarrollado. Tiene forma triangular en planta y se orienta al NE. El sustrato en la cabecera está constituido por la Pizarras de Luarca, mientras que hacia la parte baja es cuarcítico. Presenta una morrena atribuida a la última glaciación, ALONSO (1986) y ALONSO y FLOR (1987) contra la que choca un glaciar rocoso. Se distingue un conjunto de arcos orientados N 27° E que en la parte baja, se curvan hacia el E al encontrarse con la morrena. Solamente en uno de los lóbulos superiores se distingue un pequeño surco longitudinal que ocupa una posición central. El conjunto se encuentra entre 1430 y 1090 m.

Al NO de la morrena, sobre un canchal muy tapado por la vegetación parecen distinguirse pequeños arcos, pero su disposición es poco neta.

La Gubia (3).

Está situado también en el valle de Degaña y en la ladera orientada al norte, aunque un poco al este del anterior. Se encuentra muy próximo al del Miro. Es un circo compuesto formado por dos subcircos, uno orientado al NE, bien desarrollado y de planta semicircular y otro orientado al NO, menos desarrollado. Todo él se encuentra sobre las cuarcitas de la Serie de los Cabos. Al pie de un canchal, que parte del primer circo, se distinguen un conjunto de arcos y surcos orientados N 24° E. Los surcos transversales desaparecen hacia arriba donde sólo se conserva uno central, longitudinal, que llega a 1570 m. El frente se encuentra a 1450 m. Lateralmente, adosado al frente, hacia el noroeste y a una cota más baja hay un conjunto de pequeñas crestas en otro canchal.

Entre 1630 y 1590 m, un conjunto de crestas, con la misma orientación que las anteriores, se desarrollan en el frente de un pequeño canchal.

Es de destacar la ausencia de vegetación tanto en los canchales como en los glaciares rocosos de este circo.

Los Oiros (4).

Paralelo al valle de Degaña por el norte, se sitúa el valle de Monasterio de Hermo, donde se localiza este circo en la ladera orientada al norte. Consta de dos circos menores, uno orientado al N y otro al NO, estando el primero más desarrollado que el segundo. El sustrato en todo él es cuarcítico. Presenta glaciares rocosos con forma de lengua que se extienden ladera abajo desde la zona donde cambia la pendiente en el umbral del circo. Se trata de dos lenguas, una de ellas, al este, muy bien definida con el frente más

bajo y la otra al oeste menos clara. Entre ambas y paralelamente se desarrollan un conjunto de surcos y crestas transversales que no llegan a dar una lengua propiamente dicha.

La orientaciones y altitudes respectivas son de este a oeste: N 12° O entre 1550 y 1460 m; N 9° O entre 1580 y 1525 m y N 10° O entre 1580 y 1500 m. La vegetación coloniza parcialmente estas lenguas marcando las crestas y surcos transversales. En la parte alta y al este, con una orientación N 30° O, hay un conjunto de crestas en el frente de un talud sin vegetación.

Leitariegos (5).

Son los más septentrionales de todos los circos analizados en este trabajo y se encuentran situados en el puerto del mismo nombre. El pico occidental del circo de Leitariegos, Cueto Arbás, supera ligeramente los 2000 metros de altitud. Se trata de dos circos orientados al NE. El más occidental es de alta pendiente y está cubierto en su mayor parte por derrubios. El oriental más desarrollado, presentan zonas de sobreexcavación, alguna de las cuales está ocupada por una laguna y otras por pequeñas charcas estacionales. El sustrato en los dos circos está constituido por las cuarcitas cámbricas.

Los glaciares rocosos de esta zona se localizan relativamente desligados de los circos (como sucedía en parte con el Miro) en el límite entre ambos. El más bajo es una lengua colonizada por la vegetación orientada N 32° O con el frente a 1415 m. Solamente se distingue en ella un surco central longitudinal y no se puede determinar con exactitud el límite superior pues hasta él llegan los frentes de los otros glaciares rocosos. El surco longitudinal se puede seguir hasta una altura de 1580 m.

Sobre esta lengua se apoya en su parte alta otra que en el frente se bifurca. Presenta un surco longitudinal central (las zonas laterales se encuentran elevadas entre uno y dos metros con respecto a este surco) que hacia el frente se hace lateral y una depresión en la zona de bifurcación. Las dos lenguas se relacionan con el circo de Cueto Arbás. La dirección es N 27° E y se localiza entre 1500 y 1630 m.

Enlazando en su cabecera con un canchal que se sitúa en la pared oeste del circo de Leitariegos, se localiza otra lengua entre 1620 y 1540 m, orientada N 13° E. Presenta crestas y surcos transversales y un surco central longitudinal. En su frente gira hacia el NE por encontrarse con una de las partes en que se bifurca la lengua anterior.

Más al este y más alta topográficamente, hay una zona con numerosas crestas pero que no da forma de lengua, aunque esto podría deberse a que en su frente y borde presenta una fuerte incisión fluvial. Se localiza entre 1650 y 1600 m con una orientación general es de N 20° E.

DISCUSION

Un glaciar rocoso es un cuerpo con forma de lengua o

<u>G.R.</u>	<u>Litología</u>	<u>Orientación</u>	<u>Alt.cabecera</u> en m.	<u>Alt.frente</u> en m.
El Miro	cuarcita	N 60° E	1660	1550
		N 7° E	1825	1780
		N 24° E	1760	1730
		N 30° O	1820	1790
La Granda	cuar.+piz.	N 27° E	1430	1090
La Gubia	cuarcita	N 42° E	1570	1450
		N 42° E	1630	1590
Los Oiros	cuarcita	N 12° O	1550	1460
		N 9° O	1580	1525
		N 10° O	1580	1500
Leitariegos	cuarcita	N 32° O	1580	1415
		N 27° E	1630	1500
		N 13° E	1620	1540
		N 20° E	1650	1600

Tabla 1. Litología, orientación y altitud de los distintos glaciares rocosos.
Table 1. Lithology, aspect and altitude of different rock glaciers.

de lóbulo, generalmente de bloques angulosos, que se parece a un pequeño glaciar y que se localiza, por lo general, en zonas montañosas, que tiene crestas y surcos en su superficie y a veces lóbulos y un frente inclinado según un ángulo de reposo, POTTER (1972).

En 1959, WAHRHAFTIG y COX hacen un estudio de los glaciares rocosos en la Alaska Range. Para estos autores, atendiendo a su forma en planta, relación longitud/anchura y a su posición topográfica, se pueden clasificar en tres tipos, que se supone son gradacionales y forman una secuencia.

Primeramente, los lobados ("lobate rock glacier"), que tienen uno o varios lóbulos que se extienden desde la base de taludes de derrubios o conos de derrubios. Son más anchos que largos (serían los "protalus lobes" de RICHMOND, 1962).

Los que tienen forma de lengua ("tongue-shaped rock glacier") son más largos que anchos. Rellenan circos,

puediendo ser alimentados por tres lados, o se extienden valle abajo a partir de un circo. Se forman cuando glaciares rocosos del tipo anterior de los lados y de la parte posterior de un circo se encuentran en el centro y la masa resultante fluye valle abajo.

Por último los espatulados, que se ensanchan bruscamente cerca de sus frentes. Es en realidad un tipo del de forma en lengua.

Los glaciares rocosos en forma de lengua y espátula, y alguno de los lobados, presentan un microrelieve que consiste en crestas y surcos longitudinales. Mientras que las crestas están colonizadas por la vegetación, como líquenes (que necesitan unos 100 años para crecer, WAHRHAFTIG y COX, 1959) y otros vegetales, en los surcos no suele crecer nada. Otra forma de microrelieve son los lóbulos que aparecen en la parte alta y que pueden ser el resultado de una reactivación incompleta de un glaciar rocoso.

Según estos dos autores, para que se formen estas

estructuras se precisa una pendiente fuerte al frente de una zona más suave o llana, alejada de las corrientes de agua. Estas características topográficas se encuentran en zonas glaciadas recientemente, particularmente en los circos.

Una clasificación distinta es la de WHITE que, en 1976, diferencia tipos de glaciares rocosos atendiendo a la relación existente entre cantidad de hielo/cantidad de derrubios. Relación que no se puede comprobar en las formas fósiles.

Habla así de glaciares con núcleo de hielo y glaciares cementados por hielo. Aunque las formas relictas pueden ser morfológicamente similares, en glaciares activos son indicativos de un núcleo de hielo las depresiones en forma de "platillo" en la cabecera, los surcos laterales longitudinales, los surcos centrales meandriiformes y las depresiones de colapso, VERNON y HUGES (1966) y BIRNIE y THOM (1982).

Estos depósitos, descritos por SERRAT (1979) en los Pirineos, han sido reconocidos también en otros lugares de la Península Ibérica: Pirineo de Lérida, GUTIERREZ ELORZA y PEÑA MONNE (1981); Sierra Nevada, SORIA RODRIGUEZ et al. (1985); Cordillera Cantábrica, ALONSO (1986) y MARQUINEZ y SUAREZ RODRIGUEZ (1987); Pirineos Centrales, BORDONAU (1987) y Sierra Nevada, GOMEZ ORTIZ (1987). SERRAT (1979) atribuye su formación a un período frío y seco posterior a la desaparición del hielo wurmiense, denominado Tardiglacial. Esta datación es aceptada por todos los autores. GUTIERREZ ELORZA y PEÑA MONNE (1981) señalan la necesidad de disponer de más datos para poder asegurar la edad de los glaciares rocosos.

En la zona que nos ocupa, se han podido reconocer glaciares rocosos de los tipos lobados y en lengua. Los primeros se sitúan preferentemente en las partes más altas de los circos, mientras que los segundos se extienden ladera abajo hacia el fondo de los valles. Respecto a si en el momento de ser activos estaban cementados por hielo o tenían núcleo de hielo es más difícil de determinar, aunque en algunos se han podido reconocer parte de los signos descritos anteriormente. Parece que los glaciares rocosos de Leitariegos, La Gubia y, al menos, una parte de Los Oiros habrían tenido un núcleo de hielo. Se distingue claramente, en todos ellos, un surco central.

Al representar los datos de altitud del frente y de la cabecera en función de la orientación, se observa que la dispersión en la orientación es pequeña (Fig. 3). La mayoría se sitúan entre 32° O- 42° E (la única excepción es la lengua del Miro que se orienta un poco más al este). Esto concuerda con las observaciones de LUCKMAN y CROCKETT (1978), quienes señalan la menor tolerancia climática de los glaciares rocosos comparada con la de los verdaderos glaciares; también CORTE (1987) indica la influencia de la orientación en la altitud a la que se sitúan los glaciares rocosos de una zona. Al aumentar la altitud de las cabeceras, las orientaciones tienden al N y NE. También se comprueba cómo los

que alcanzan las cotas más bajas son los más extensos (se ha despreciado el factor pendiente conscientemente, pues se considera que esta apreciación es válida como aproximación); los de tipo lobado quedan restringidos a la parte alta de los circos, mientras que los que presentan forma de lengua están más bajos. El caso más destacado, no sólo por su longitud, sino también porque alcanza cotas muy bajas, es el de La Granda, pero debe tenerse en cuenta que en este caso el sustrato es de cuarcita y pizarra, pudiendo este último componente haber favorecido la formación de este glaciar rocoso.

El hecho de que todos los glaciares rocosos se desarrollen principalmente en cuarcitas no debe hacer pensar que es la única litología adecuada para la formación de este tipo de estructuras. La autora ha observado recientemente la existencia de un glaciar rocoso orientado al S con la cabecera a 1450 m. de altitud y el frente a 1230 m. que, aunque se sitúa sobre materiales detríticos (pizarras y

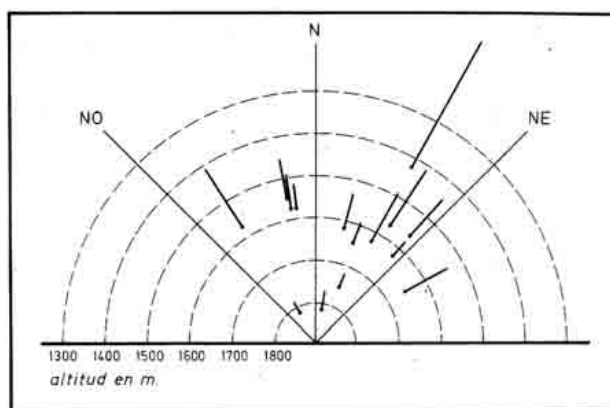


Fig. 3. Representación gráfica de los datos de la tabla 1.
Fig. 3 Graphic representation of table 1.

areniscas carboníferas), está formado por grandes bloques de caliza procedentes del desmantelamiento de la Sierra de Beza (Soto de Sajambre, norte de León). Estructuras del mismo tipo, pero menos claras y definidas, se encuentran en el hoyo de Cuba (Macizo Occidental de los Picos de Europa), también en materiales calcáreos.

Además de los glaciares rocosos se presentan en la zona otros signos de un periglacialismo intenso como un campo de bloques con bandas ("stone stripes") al norte del Pico El Miro. Estas estructuras han sido citadas por SCHMITZ (1969) en Sierra Segundera (entre 1000 y 1150m.) y en el alto del Peñón (Sierra de la Cabrera baja). También hay laderas de bloques que llegan a las divisorias, como al sur del Miro. Son frecuentes, además, las morrenas de nevero, que se localizan al pie de taludes de derrubios en la parte alta de los circos. Por otra parte se ha observado gelificación

actual en los glaciares rocosos de Leitariegos.

CONCLUSIONES

La existencia en toda la zona estudiada de glaciares rocosos con distinto grado de desarrollo, demuestra la importancia del periglacialismo en la Cordillera Cantábrica.

No se puede asegurar, sin embargo, si los diferentes tipos se han formado en distintos periodos. Parece que los lobados son más recientes, ya que sólo se encuentran en las partes más altas, dentro de los circos y sin vegetación, mientras que los de forma de lengua serían anteriores por estar situados a cotas más bajas.

En Leitariegos, unos chocan con los otros indicando que no son totalmente contemporáneos. Los más bajos son anteriores y desvían a los más altos. Es lógico pensar que al ir aumentando la temperatura hasta el momento actual solamente se podrían formar glaciares rocosos en las zonas elevadas. Pero queda por determinar si esto corresponde a dos fases frías distintas o bien a dos etapas dentro de una sola fase. Más arriesgado aún resulta opinar sobre la posible reactivación de la lengua del Miro.

Respecto a la edad, únicamente se dispone de una relación: el glaciar rocoso de La Granda choca con una morrena, lo que indica que es posterior a la misma. Por otro lado, las morrenas de nevero se sitúan, en todos los casos, a cotas más altas que los glaciares rocosos, o con orientaciones menos favorables. Su formación es reciente ya que se localizan al pie de neveros actuales.

Con esto y a falta de más datos, parece aceptable el atribuirlos al Tardiglacial como se ha hecho en otras partes de la Península. Quiero expresar mi agradecimiento a Germán Flor por la revisión del borrador y las sugerencias hechas para mejorarlo.

BIBLIOGRAFIA

- ALONSO, V. (1986): *Geomorfología y sedimentología del Valle de Degaña (SO de Asturias)*. Memoria de Licenciatura (inédita) Universidad de Oviedo, 141p.
- ALONSO, V. y FLOR, G. (1987): Evolución Cuaternaria del Valle de Degaña (SO de Asturias). *Actas de la VII Reunión sobre el Cuaternario Ibérico*, 159-161. Santander.
- BARSCHE, D. (1971): Rock glacier and ice-cored moraines. *Geogr. Ann.*, 53A, 203-206.
- BORDONAU, J. (1987): El glacialismo cuaternario del río Nere (Val D'Aran, Pirineos Centrales). *Actas de la VII Reunión sobre el Cuaternario*, 163-166. Santander.
- CORTE, A.E. (1987). Rock glacier taxonomy. En: GIARDINO, J.R.; SHRODER, J.F. y VITEK, J.D.: *Rock Glaciers*. Allen and Unwin. 27-39. Boston.
- GOMEZ ORTIZ, A. (1987): Consideraciones sobre el valor geomorfológico del glacialismo mediterráneo en el área Veleta-Mulhacén (Sierra Nevada, Granada). *Actas de la VII Reunión sobre el Cuaternario*, 167-170. Santander.
- GUTIERREZ ELORZA, M. y PEÑA MONNE, J.L. (1981): Los glaciares rocosos y el modelado en el área de la Bonaigua (Pirineo de Lérida). *Bol. Geol. y Minero*, XCII (II), 101-110.
- LOTZE, F. (1945): Observaciones respecto a la división de los variscides en la Meseta Ibérica. *Publ. Extr.: Geol. España*, V, 149-166. Madrid 1950.
- LUCKMAN, B.H. y CROCKETT, K.J. (1978): Distribution and characteristics of rock glaciers in the southern part of Jasper National Park, Alberta. *Can. J. Earth Sci.*, 15 (4), 540-550.
- MARCOS, A. (1973): Las series del Paleozoico Inferior y la estructura herciniana del occidente de Asturias (NW de España). *Trabajos de Geología*, 6, 113p.
- MARQUINEZ, J. y SUAREZ RODRIGUEZ, A. (1987): Estudio del concejo de Somiedo (Asturias) orientado al análisis territorial. *Actas de la 3 Reunión Nacional de Geología Ambiental y Ordenación del Territorio*, 1471-1491. Valencia.
- OUTCALT, S.I. y BENEDICT, J.B. (1965): Photo-interpretation of two types of rock glaciers in the Colorado Front Range, U.S.A. *J. Glaciol.*, 5 (42), 849-456.
- PEACOCK, J.D. (1975): Landslip associated with glacier ice. *Scott. J. Geol.*, II (4), 363-365.
- PÉREZ-ESTAUN, A. (1978): La estratigrafía y la estructura de la rama sur de la Zona Asturoccidental-leonesa (W de León, NW de España). *Mem. Inst. Geol. y Min. Esp.*, 92, 149p.
- PULGAR, J.A. et al. (1981): *Mapa Geológico de España E. 1:50.000. Hoja n 100 (10-7), Degaña*. I.G.M.E.
- RICHMOND, G.M. (1962): Quaternary stratigraphy of the La Sal Mountains, Utah. *Geol. Survey Prof. Paper*, 324, 135p.
- SERRAT, D. (1979): Rock glacier morainic deposits in the eastern Pyrenees. En: SCHLÜCHTER, CH. (Ed.): *Moraines and Varves*. Balkema. 93-100. Rotterdam.
- SISSONS, J.B. (1975): A fossil rock glacier in Wester Ross. *Scott. J. Geol.*, II (i), 83-86.
- SCHMITZ, H. (1969): Glazialmorphologische Untersuchungen im Bergland Nordwestspaniens (Galicien-León). *Kölner Geogr. Arbeiten*, 23, 157p.
- SORIA RUIZ, F.J.; SORIA MINGORANCE, J.M. y RUIZ LOPEZ, J.L. (1985): El modelado glaciar en las vertientes meridionales de Sierra Nevada (Granada). *Actas de la I Reunión del Cuaternario Ibérico*, 153-163. Lisboa.
- WAHRHAFTIG, C. y COX, A. (1959): Rock glaciers in the Alaska Range. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 70, 383-436.
- WHITE, S.E. (1971): Rock glacier studies in the Colorado Front Range, 1961 to 1968. *Arctic and Alp. Research*, 3 (1), 43-64.
- WHITE, S.E. (1976): Rock glaciers and block fields, review and new data. *Quat. Research*, 6, 77-97.

Recibido en Junio de 1989
Aceptado en Abril de 1990