

EVOLUCION CUATERNARIA DEL RELIEVE GRANITICO EN LA SERRA DE GERES-XURES (MINHO-PORTUGAL, OURENSE- GALICIA)

J.R. Vidal Romaní (1), A. de Brum Ferreira (2), J. Zezere (2),
M.L. Rodrigues (2) & C. Monge (3)

(1) Laboratorio Xeoloxico de Laxe (Fundación Parga Pondal).
15168. O Castro, Sada, Galicia, España.

(2) Centro de Estudos Geograficos. Faculdade de Letras. 1699. Lisboa Cedex. Portugal.

(3) Cuarzos Industriales, S.A. 27002. Galicia. España.

Resumen. La Serra de Gerês-Xurés, en el NW de la Península Ibérica es un área granítica sometida durante la última fase del Pleistoceno a una intensa actividad denudativa realizada preferentemente por procesos glaciares y periglaciares, así como, en la actualidad, por las aguas de escorrentía, con una intensidad exacerbada por la deforestación de origen antrópico y el pastoreo. Se han inventariado las formas desarrolladas sobre substrato rocoso llegándose a establecer una cronología relativa para las mismas, al relacionarlas en algunos casos con la actividad glacial que afectó a la zona. A escala de grandes formas existe una relación entre substrato rocoso y formas tipo Meda (*rock domes*) y de tipo Borrageiro o Cabeço (*Castle Kopje*). A escala de formas menores se relacionan superficies rocosas glaciadas con formas tipo pía (*vasque*), rosquilla rocosa (*rock doughnut*), rocas pedestal (*plint rock*), entre otras formas.

Palabras clave: Glaciarismo. Geomorfología granítica. NW Península Ibérica.

Abstract. The Gerês-Xurés Sierra, in the NW of Iberian Peninsula is a granite area submitted during the last phase of Pleistocene to an intense denudative activity performed by glacial and periglacial processes, and nowadays by torrential waters with accelerated intensity caused by anthropic deforestation. We have inventoried the forms developed over granite rocky substratum establishing a relative chronology for them, in relation to glacial activity affecting the area during the Pleistocene. The great forms (macroforms) show a relative independence of glacial processes, seeming more influenced by the rock facies over which they develop. The minor forms, (microforms) are clearly related to glacial processes, some of them, (plinth rock, pedestal rock, etc.) are clearly postglacial, whereas others, (gnamma, tafone), are clearly preglacial.

Key words: Glaciarisme. Granite geomorphology. NW Iberian Peninsula.

4 Vidal Romaní y otros

1. Introducción

En los trabajos sobre geomorfología granítica suelen existir dificultades a la hora de cuantificar la velocidad de los procesos degradativos. A gran escala (Twidale, 1989) la evolución de las grandes formas puede ser integrada dentro de la general de un paisaje, y utilizarse para su datación distintos criterios, (por ejemplo, eventos volcánicos). Sin embargo, no es frecuente contar con este tipo de ayudas a no ser que se consideren extensiones de terreno de dimensiones regionales. A pequeña escala (microformas o formas menores), es más difícil encontrar criterios cronológicos para evaluar la velocidad de los procesos degradativos. Por un lado, porque la velocidad de evolución de los procesos a este tamaño es mayor que en el caso de las macroformas. Por otro, porque al tratarse de un rasgo de dimensiones más reducidas es de más difícil integración en el conjunto de referencias geomorfológicas que caracterizan un paisaje de dimensiones mayores. Es frecuente referirse a medios urbanos para establecer una cronología, incluso absoluta, de la evolución de superficies rocosas graníticas, pues, en este caso, se conoce la edad de "nacimiento" de una superficie, por ejemplo, un edificio, y, en general, el registro medioambiental donde se han desarrollado los procesos de degradación.

Sin embargo, no se puede estudiar en este caso más que la evolución de superficies con un origen no natural, durante un intervalo de tiempo corto, ya que la degradación es lo suficientemente lenta, (aunque no a escala geológica), como para pasar inadvertida en intervalos de tiempo a escala de la vida humana. Para estudiar la velocidad de los procesos de degradación en los relieves graníticos, a gran o pequeña escala, es más conveniente escoger otros medios geomórficos, con una vida intermedia entre los procesos a escala humana y los a escala geológica, de duración mayor, (por ejemplo, un proceso de pedimentación). Un área glaciada, donde se compara la geomorfología de la zona sujeta al influjo de los hielos y la del área limítrofe, libre de ellos, sería un buen lugar de observación. Este es el caso de la Serra de Gerês-Xurés.

1.1. El sustrato rocoso

En este área, el sustrato rocoso es exclusivamente granítico. Se presenta en tres tipos petrográficos principales: un granito de grano medio, un granito de grano fino, y un granito de facies roja, siendo el más abundante el primer tipo de los mencionados. En general, a pesar de las diferencias petrográficas, se trata de un granito calcoalcalino, de tendencia monzonítica (Noronha & Ribeiro, 1983), o una granodiorita de grano medio a grueso (Fernández & Pilas, 1974). Los granitos de la Serra do Gerês-Xurés, tienen en la actualidad una clara tendencia a la arenización. Según Coude-Gaussen (1981), esta alteración es anterior a la época fría, (glaciar). Esta autora establece para la misma una zonación altitudinal. Distingue dos niveles: el piso de las arenas y el piso rocoso. El primero de ellos es el que va desde el fondo de los valles actuales hasta los 700-800 m de altura. La humedad produce una descomposición y desagregación del granito muy rápida, dando importantes volúmenes de alteritas que, al ser evacuadas por la erosión, darán arenas y bolos residuales. La zona ubicada entre los 700-800 m y la cota máxima de la Serra de Gerês-Xurés, constituye el piso rocoso. Es aquí donde han actuado los procesos glaciares y periglaciares, (evidentemente, los primeros tan sólo en el pasado).

1.2. Antecedentes sobre el glaciario en la Sierra de Geres-Xurés

La existencia o no de glaciario en la zona ha sido objeto de polémicas desde que en 1888, Jorge lo menciona por primera vez. El tema ha sido tratado extensamente en otros

trabajos, que se decantaban, tanto a favor de la existencia de glaciario (Soares de Carvalho & Lopes Nunes, 1981), como en contra de él, (Teixeira & Cardoso, 1979). En lo que se refiere a la dinámica, extensión y características del glaciario de la Serra de Gerês-Xurés, nos remitimos a otros trabajos (Brum Ferreira *et al.*, 1989; Vidal Romaní *et al.*, 1989). Estos últimos autores, para la última fase glaciaria, distinguen dos etapas: una, de máxima extensión, en la que un *ice cap* recubrió un área de unos 64 km², del que partirían una serie, no muy numerosa, de lenguas glaciares con una longitud mínima entre 3 y 7 km. Otra, de deglaciación, con un proceso de ablación no continuo, durante la que quedaría reducida la zona glaciada a un área muy restringida, con tan sólo pequeños glaciares de valle y/o circo. Durante la primera fase de máximo glaciario intuimos que determinadas zonas elevadas (en la actualidad interfluvios) quedarían exentas de recubrimientos permanentes de hielo. Es el caso de la cresta divisoria entre Galicia y Portugal, paralela al trazado final del río Homem.

Durante la segunda fase, parte de la superficie recubierta por los hielos se vería libre de éstos, y, en las zonas deprimidas (por ejemplo, en los cauces de los ríos actuales) sería fosilizada por los correspondientes depósitos flúvioglaciares. En la fase postglaciaria actual podemos dividir la superficie de la Serra de Gerês-Xurés en tres dominios diferentes según su relación con el glaciario: 1) Superficies que nunca estuvieron, verosimilmente, recubiertas por los hielos. 2) Superficies recubiertas por los hielos hasta el final de la fase glaciaria local. 3) Superficies que sólo estuvieron recubiertas por los hielos durante la fase del máximo glaciario local.

Aun cuando, teóricamente, sea posible distinguir estos tres tipos de superficies, no es posible delimitarlas en el mapa más que de una forma aproximada.

2. Factores que influyen en la definición de las formas graníticas

Son de tres tipos: *petrológico*, *estructural* y *exógeno-epigénico*. El factor petrológico se refiere a todas las características relacionadas con la petrología de la roca y su influencia en la morfología. El factor estructural se refiere a las características deformativas de la roca que influyen en su morfología final superficial. Estos dos factores son de carácter endógeno por cuanto se definen previamente al afloramiento de la roca en superficie. El tercer factor, denominado exógeno o epigénico, se refiere a la influencia de los procesos geodinámicos externos en la morfología de la roca. Los tres influyen en la definición de las formas macro y micro diferenciadas en las superficies graníticas de la Serra de Gerês-Xurés.

Aunque teóricamente independientes y distinguibles entre sí la interpretación de la predominancia de unos sobre los otros en la definición de la geomorfología granítica ha dado lugar en algunos casos a polémicas (Twidale, 1982; Vidal Romaní, 1989). Es interesante analizar el comportamiento de la roca al verse influenciada por ellos. Los que hemos denominado como endógenos son intrínsecos a la propia roca, y se "reproducen", casi indefinidamente, a medida que el sustrato rocoso es degradado por la alteración y evacuados los productos resultantes por la erosión (por ejemplo, los sistemas de diaclasas reaparecen indefinidamente a medida que nuevas partes del macizo se ven expuestas a los agentes meteoricos en condiciones superficiales). El tercer factor, exógeno o epigénico, es el que ocasiona formas perecederas e irreproducibles, que, una vez deja de actuar el proceso geodinámico externo que las originó, pueden ser destruidas sin regenerarse, (por ejemplo, un espejo de pulido glaciario), a no ser que se repita la actuación de aquél.

Como se ha indicado, en algunos casos las formas pueden ser achacadas a más de uno de estos tres factores. Es el caso de las estructuras de exfoliación (*sheeting*), que afectan a grandes volúmenes de roca. Algunos autores (Matthes, 1930; Jahnes, 1943) han descrito

Quadro 1. Formas menores de la Serra de Gerês-Xurés desarrolladas sobre rocas graníticas
 Minor forms of Serra de Gerês-Xurés, developed on granitic rocks

Nombre	Génesis	Categ. evolutiva	Lugar	Zona
Pia, Vasque, Gnamma	1,2,3	1	3	Todo el área
Tafone, Cachola	1,2,3	1	3	Corgas das Negras
Plato, Benitier	1,2,3	2	3	Vilamés
Cuellos de camisa	1,2,3	2	3	Fecha
Croûte de Pain, Polygonal weathering	1	1	1,2,3	Fafiao Negras Couce
Exfoliación sheeting	1,3 (?)	1	1	Couce Meda da Rocalva
Boudinage pseudoripples	1	1	1,2,3	Couce
Formas sigmoidales	1	1	1,2,3	Valongo
Mogotes Pilares	2,3	2	1,2,3	Lajes do Sino
Pedestal, Plinto, conos	2,3	2	1,2,3	Obebedo L. do Sino
Aspillera, silla de montar, taba	1,2,3	2	1,2,3	Prados Coveiros Fecha

GENESIS.- 1: Estructural, 2: Textural, 3: Epigénica-exógena

CATEGORIA EVOLUTIVA.- 1: Primaria, 2: Secundaria

LUGAR.- 1: Area siempre glaciada, 2: Area glaciada en el máximo, 3: Area no glaciada

ZONA.- Se indican sólo aquellas localidades donde mejor aparecen representada la forma en cada caso

GENESIS.- 1: Structural, 2: Textural, 3: Epigenetic-exogene

EVOLUTIVE CATEGORY.- 1: Primary, 2: Secondary

LOCATION.- 1: Area always glaciated, 2: Area glaciated only during maximum, 3: non glaciated area

ZONE.- Only localities where are best represented the forms in each case, are indicated

Cuadro 2. Formas mayores de la Serra de Gerês-Xurés desarrolladas sobre rocas graníticas
Major forms of Serra de Gerês-Xurés, developed on granitic rocks

Nombre	Génesis	Categ. evolutiva	Lugar	Zona
Domo	1,2,3	1	3	Meda da Rocalva
Castle-Kopje	1,3	1	3	Meda da Borrageiro
Cresta rocosa	1,3	1	3	Homen, Mao do Cavalo
Tor	1,3	1	2,3	Corga das Quebradas
Bloque	1	1	3	Todo el área
Valle de fractura	1,3	1	1,2,3	Homen, caldo, Touca
Superficie de corrosión	2,3	1	3	Quebradas
Superficie glaciar	3	1	1,2	Alto Homen Obcedo
Superficie fluvioglaciar	3	1	1,2,3	Fecha
Circo glaciar	1,3	1	1,2	Concelinho
Valle glaciar	1,3	1	1,2	Homen, Touca

GENESIS.- 1: Estructural, 2: Textural, 3: Epigénica-exógena

CATEGORIA EVOLUTIVA.- 1: Primaria, 2: Secundaria

LUGAR.- 1: Area siempre glaciada, 2: Area glaciada en el máximo, 3: Area no glaciada

ZONA.- Se indican sólo aquellas localidades donde mejor aparecen representada la forma en cada caso

GENESIS.- 1: Structural, 2: Textural, 3: Epigenetic-exogene

EVOLUTIVE CATEGORY.- 1: Primary, 2: Secondary

LOCATION.- 1: Area always glaciated, 2: Area glaciated only during maximum, 3: non glaciated area

ZONE.- Only localities where are best represented the forms in each case, are indicated

para áreas graníticas glaciadas (Yosemite valley, en los Estados Unidos) la formación de distintos sistemas de diaclasas (*sheeting*), producidos por el paso de los glaciares. Otros autores, (Bordonau & Vilaplana, 1986), asimismo para terrenos graníticos en los Pirineos Centrales Españoles, describen la generación de sistemas de fracturación por relajación de las paredes de un antiguo valle glaciar al dejar de actuar sobre ellas las presiones de los hielos. En nuestro caso, es difícil decidir si la orientación del sistema de diaclasas (*sheeting*) perceptible a la salida de algunos circos glaciares (Meda da Rocalva), o en zonas de umbral de valle glaciar (Couce), puede corresponder a una relajación postglaciar

8 Vidal Romaní y otros

de la roca o han sido producidas por la previa descarga erosiva del macizo, aun admitiendo la posibilidad de que hayan podido ser utilizadas por el glaciar en su acción erosiva posterior como superficies de rotura preferentes.

Otro es el caso de las pías, (*vasque, gnamma*), cuya distribución elude claramente las áreas glaciadas. Este hecho ya había sido señalado por otros autores para terrenos graníticos glaciados (Serra da Estrela, Daveau, c.p.), en idénticas circunstancias a las de la Serra de Gerês-Xurés. Twidale (1982), cita casos similares para Escandinavia y el Ártico canadiense, sin señalar, sin embargo, el entorno concreto donde las pías (*vasque, gnamma*) se desarrollan sobre las superficies glaciadas. Otros autores (Czudk *et al.*, 1964) postulan que las (*vasque, gnamma*) no hayan podido reproducirse desde el final de la última fase glaciaria hasta el momento actual explicando así su ausencia en superficies recientemente glaciadas.

En la Serra do Gerês-Xurés es un hecho comprobado que las pías, (*vasque, gnamma*) se desarrollan de una forma generalizada en áreas que no han estado sujetas al influjo directo de la acción erosiva glaciaria, estando ausentes en el resto. Debemos anotar finalmente el problema de las formas derivadas de las que aquí consideramos como formas primarias, (ver Cuadros 1 y 2), que por evolución degradativa pueden dar, hasta su destrucción total, distintas formas intermedias, a las que generalmente se conoce en la literatura con formas diferentes. Por ejemplo, una pía, (*vasque, gnamma*), por degradación puede dar lugar a las formas siguientes: *roche en benitier* (Coude Gaussen, 1981), formas plato, rosquillas rocosas (Vidal Romaní, 1989). En nuestra opinión esto hace necesario que se defina la génesis de cada forma así como su evolución previamente al acuñamiento de nuevos términos.

3. Formas graníticas de la Sierra de Gerês-Xurés: Macroformas y microformas

De acuerdo con los trabajos previos existentes sobre la clasificación de las formas graníticas (Twidale, 1982; Vidal Romaní, 1989), distinguimos dos tipos: Macroformas, con dimensiones medias de orden hectométrico, y Microformas, con dimensiones medias de orden métrico. En general, las macroformas o formas mayores, en conjunto o aisladas, (por ejemplo, un *inselberg* o un conjunto de *tor*), pueden definir un paisaje granítico. Las microformas o formas menores dan un mayor grado de detalle a ese paisaje granítico (por ejemplo, una superficie de domo con *vasque* asociadas a ella), aunque por sí mismas no basten para definir un paisaje granítico (Vidal Romaní, 1989).

El criterio complementario de clasificación utilizado por nosotros (Vidal Romaní, 1989) es el *genético* de acuerdo con los tres tipos de factores antes mencionados: *estructural, textural* y *exo-epigénico*.

3.1. Macroformas

3.1.1. Formas indiferenciadas

Llanuras o replanos epigénicos.- Debido a la exigüidad del área considerada, 64 km² (Vidal Romaní *et al.*, 1989), no es posible el desarrollo bien diferenciado de este tipo de formas. Podemos señalar como superficie epigénica de origen glaciario el área de ocupación del *ice cap*, durante el máximo glaciario (Vidal Romaní *et al.*, 1989).

En el borde Sur de la Serra de Gerês-Xurés (Corga das Quebradas) se conservan varios retazos de superficies epigénicas de corrosión por desmantelamiento. También en el borde Norte, por debajo del límite máximo alcanzado por los hielos, en el sector gallego, hay

restos de superficies epigénicas (arroyo de Fecha), ahora fosilizadas por depósitos fluvio-glaciares, (Brum Ferreira *et al.*, 1989).

3.1.2. Formas diferenciadas: formas convexas

Inselberg.- De acuerdo con los criterios de Thomas (1978), Twidale (1982) y Vidal Romaní (1989), distinguimos como inselberg o relieves aislados, los siguientes tipos:

Domo. Denominados localmente como Medas (Meda da Rocalva). Se asocian a granitos de grano fino, con fuerte tendencia a la desagregación granular y a veces con un desarrollo no muy pronunciado de estructuras de exfoliación en domos.

Castle-Kopje. Denominados localmente como Borrageiros o Cabezos. Se asocian a granitos de grano medio, bien diaclasados, con sistemas de discontinuidades ortogonales que, al ser explotados por la erosión dan lugar a formas acastilladas. Pueden aparecer asociados a domos, señalando así la asociación de facies rocosas correspondientes a las dos formas.

Crestas rocosas. Relacionadas con los interfluvios de líneas de disección activas, según las cuales se ha realizado una evacuación de los detritus, en el pasado por glaciares, ahora por torrentes de montaña, combinado todo ello con un sistema de fracturación bien marcado que ha propiciado el encajamiento de la red hidrográfica. El ejemplo mas notable, con casi 15 km de longitud es el tramo de cabecera del río Homem, en la divisoria Galicia-Portugal. Otro caso de gran espectacularidad es el de la divisoria entre Valongo y Corga da Mao do Cavalo, en el área de Fafiao (sector portugués).

Tor. Aparecen con una mayor abundancia en las zonas situadas fuera del dominio glaciado, como los citados por Coude-Gausse (1981) en el valle del río Homem, a la altura de Prados da Messe. Otros casos espectaculares son el conjunto situado en Corga das Quebradas, o también el caso de Meda do Borrageiro (Brum Ferreira *et al.*, 1989), donde se sitúan a escasos metros de una morrena lateral. De cualquier forma se trata de un rasgo común a toda el área de la Serra do Gerês-Xurés, como ya había sido señalado con anterioridad por Coude-Gaussen (1981).

Bloques. Como forma se trata de un rasgo trivial, susceptible de confusión en algún caso con los bloques morrénicos supraglaciares (Couce, Negras, etc.). Son comunes, sin embargo, tanto en la vertiente gallega como en la portuguesa, por debajo del límite entre el piso de las arenas y el piso rocoso, (Coude-Gaussen, 1981). En algunos casos, (parte baja del río Vilamés o río Lovios), forman acumulaciones espectaculares tanto por la abundancia como por el tamaño de los bloques en algunos casos.

3.1.3. Formas diferenciadas: formas cóncavas

Valles de fractura.- La intensidad y magnitud de la fracturación en la zona (Schmidt-Tome, 1973; Coude-Gaussen, 1981), ha motivado el desarrollo de una importante red de fracturación, en la que se encaja la red de drenaje con desniveles que superan los 100 m en algunos casos. Son espectaculares los desarrollos verticales de las paredes laterales en valles como el Homem, Vilamés, Lovios, Touça, Valongo, Caldo, Negras, entre otros, así como su trazado rectilíneo.

3.2. Microformas

No consideramos en este apartado las formas directamente relacionadas con procesos glaciares, integradas en otro trabajo (Brum Ferreira *et al.*, 1989). Es en el apartado de las formas menores donde se pueden describir una mayor variedad de formas en la Serra do

10 Vidal Romaní y otros

Gerês-Xurés. De acuerdo con la clasificación de Vidal Romaní, (1989), vamos a distinguirlas por su relación con el factor endógeno estructural en dos grupos: *Formas con relación evidente con la estructura y formas sin relación evidente con la estructura*.

3.2.1. Formas con relación evidente con la estructura

Dado el alto grado de deformación de los granitos en la zona, contabilizamos dentro de este apartado una gran cantidad de tipos.

Pseudoestratificación. Denominada también *pseudobedding* (Twidale, 1982). Es frecuente en zonas de alta deformación planar en granitos. Puede dar lugar, en casos extremos, a un lajamiento del granito muy acusado. Tiene un grado de desarrollo muy variable, por lo que en unos centímetros podemos pasar de zonas de alta deformación a otras en las que la roca no se ve aparentemente afectada por ella. En otros casos, la deformación es menos penetrativa, y da lugar a lo que Coude-Gaussen (1981) denomina *croule de pain*, y que considera fisuras virtuales en la roca puestas de manifiesto por la alteración superficial. Otros autores (Twidale, 1982) los denominan *polygonal cracking*, y los relacionan con procesos de cementación por óxidos de Fe y Mn, en áreas superficiales de la roca. Para nosotros coinciden con lo descrito por Vidal Romaní (1989), como superficies de deformación (*boudinage*) del granito, tal vez en épocas tempranas de consolidación de la roca. En el mismo grupo de estructuras situamos las deformaciones sigmoidales, descritas para otras rocas (por ejemplo, rocas sedimentarias), en las que el proceso de deformación se asocia a una movilización de fluidos (por ejemplo, cuarzo) que permiten una mejor visualización de la forma, lo que en nuestro caso no ocurre.

3.2.2. Formas sin relación evidente con la estructura

Formas cóncavas:

Vasque (gnamma, pía). Este tipo de formas ya ha sido descrito suficientemente en la literatura (Twidale, 1982; Vidal Romaní, 1983, 1989). En la Serra do Gerês-Xurés se presentan en todas las variedades conocidas. Se suelen asociar a granitos de grano medio y fino, indistintamente. Suelen aparecer tanto en fase de crecimiento, como en la de degradación, dando lugar a las que denominamos aquí como formas intermedias: formas plato, rosquillas rocosas (*rock doughnut*), cuellos de camisa (*shirt collars*) (Vidal Romaní, 1987, 1989). Es sintomática la ausencia de estas formas en áreas sujetas a la erosión glaciaria durante la última fase local.

Tafone, (cavernous weathering, cachola). Aunque escaso, este tipo de forma puede encontrarse en la Serra de Gerês-Xurés, con sus características más típicas. Tanto en la vertiente portuguesa, como en la gallega hay buenos ejemplos de ella. Se trata en todos los casos de tafone del tipo basal, asociado a diaclasas horizontales.

Formas secundarias o degradadas. Se incluyen aquí todos aquellos tipos correspondientes a la degradación de alguna de las formas menores descritas anteriormente. Por lo general se asocian a las facies rocosas de grano fino, y en lo que se refiere a formas, con las de mayor tamaño (macroformas). Los mejores ejemplos aparecen en Lajes do Sino y en la Encosta da Surreira do Meiodía. En estos dos puntos la degradación en la base de domos graníticos por desagregación granular puede producir el afloramiento de núcleos residuales que, al ser exhumados, preservan en parte la roca alterada subyacente. Así tenemos las formas plinto, pedestal, etc. (Twidale, 1982; Vidal Romaní, 1989). En una fase ulterior, estas formas convexas, pueden separarse de la base rocosa de la que han surgido, o perder el bloque que las recubría, o incluso degradarse hasta su total desaparición, dando lugar en este proceso a pilares o mogotes y formas cónicas de carácter residual. Este tipo de rasgos

se asocia en la Serra de Gerês-Xurés a zonas glaciadas o no, durante el Pleistoceno, por lo que estimamos que su velocidad de formación es muy alta (lo que confirma también la activa dinámica de los procesos de degradación exógenos en la zona). Se trata de las microformas con una menor vida media de todas las aquí descritas.

Formas en aspillera, silla de montar y taba. Al contrario de lo descrito en el apartado anterior, cuando la estructura de la roca (diaclasado) dirige los procesos de meteorización que atacan a la roca, se produce otro tipo de formas, en las que el avance de la meteorización progresa preferentemente según la superficie de la discontinuidad. Dependiendo de que ésta sea horizontal o vertical tendremos distintos tipos de formas. Las formas *taba* se originan como consecuencia de la alteración de un bloque limitado por dos planos de diaclasa horizontales en los que la roca intermedia se degrada a una mayor velocidad. Serían análogas a las *flared rocks* (Twidale, 1982). Las formas en silla de montar corresponderían a un caso similar al anterior, pero en el que los planos de diaclasa limitantes serían verticales.

Las formas en aspillera corresponderían a un estadio inicial del tipo de forma anterior, en que la desagregación del bloque según el plano de diaclasa da lugar a una estrecha hendidura vertical (Vidal Romaní, 1989).

4. Conclusiones

Se ha puesto de manifiesto que existe una relación entre las Macroformas y Microformas desarrolladas sobre las superficies rocosas de la Serra de Gerês-Xurés y los tres factores: estructural, textural y exo-epigénico.

Las Macroformas se relacionan con los dos primeros, que se califican como endógenos y son hasta cierto punto indiferentes a los procesos glaciares, pudiendo deducirse que algunas Macroformas son anteriores, o al menos coetáneas, a la fase glacial última, a escala local, sin que hayan sufrido, durante la actuación de los procesos erosivos glaciares o posteriormente a ellos, sustanciales modificaciones.

También hay Microformas, como las denominadas *pseudobedding*, *croute de pain*, *polygonal weathering*, formas sigmoidales vacías, etc., que nosotros consideramos en clara relación con el factor estructural, y que aparecen indistintamente en áreas glaciadas o no, revelando su independencia del factor exo-epigénico (glaciarismo). En otros casos (*vasque*, *gnamma*, *pía*), el modelado glacial ha eliminado parcialmente formas que aún persisten sólo en las zonas que se vieron libres de los hielos, indicando así su lenta velocidad de evolución-generación, al menos para intervalos de tiempo cortos (como los que debieron transcurrir desde la última glaciación local hasta la actualidad). Sin embargo, el hallazgo de estas mismas formas en otras zonas no glaciadas de la Serra de Gerês-Xurés indica para ellas una edad mínima preglacial.

Finalmente, las formas llamadas aquí como secundarias: rocas, plinto, pedestal, conos, mogotes, etc., así como todas las formas de degradación relacionadas con ellas, son sin duda las formas más jóvenes que existen en la Serra de Gerês-Xurés, al haberse originado entre la última glaciación local y el presente, lo que no negaría el que hubieran existido previamente y hubieran sido destruidas por la acción erosiva de los hielos glaciares. Así, mientras unas formas son indeterminadas en cuanto a su relación con las superficies de erosión glacial, otras indican, por su ausencia, (*vasque*, *gnamma*, *pía*), o por su presencia, (plinto, pedestal, etc.), la actividad erosiva de los procesos glaciares y posteriores a éstos.

Agradecimientos

Expresamos nuestro agradecimiento a la Dirección del Parque Nacional da Peneda-Gerês

12 Vidal Romaní y otros

por su apoyo en las investigaciones de campo, al proporcionarnos una cartografía topográfica detallada de las áreas a estudiar, así como por las facilidades para el alojamiento en las instalaciones del Parque Nacional, en Caldas de Gerês, y el transporte realizado, en puntos de especial dificultad, utilizando sus vehículos. Sin su ayuda no hubiera sido posible la realización de este trabajo.

Referencias bibliográficas

- Bordonau, J. & Vilaplana, J.M., 1986: Géomorphologie et tectonique récente dans le Val d'Aran, (Zone axiale des Pyrénées Centrales, Espagne). *Rev. Géol. Dyn. et Géogr. Phys.*, 27(5):303-310.
- Brum Ferreira, A. de; Vidal Romaní, J.R.; Vilaplana, J.M.; Rodrigues, M.L.; Zezere, J. & Monge, C., 1989: Formas e depósitos glaciares e periglaciares da Serra do Gerês-Xurés (Portugal-Galiza). Levantamento cartográfico. *Actas 2º Reun. Quat. Iber.*, Madrid.
- Czudek, T.; Demek, J.; Marvan, P.; Panos, V. & Rauser, J., 1964: Verwitterungs- und Abtragungsformen des Granits in der Böhmischen Masse. *Pet. geogr. Mitt.*, 108:182-192.
- Coode-Gausen, G., 1981: Les Serras de Peneda et do Gêres. Etude géomorphologique. *Mem. Cen. Est. Geog.*, 5:254 pp., Lisboa.
- Fernández Tomas, F. & Pílas Mateo, E., 1974: Lovios. *Mapa geológico de España. Serie Plan Magna*. I.G.M.E., Madrid.
- Jahns, R.H., 1943: Sheet structure in granites: its origin and use as a measure of glacial erosion in New England. *J. Geol.*, 51:71-98.
- Klaer, W., 1956: Verwitterungsformen in Granit auf Korsika. *Pet. geogr. Mitt. Ergän.*, 261 p.
- Matthes, F.E., 1930: Geologic history of the Yosemite Valley. *U.S. Geol. Surv. Prof. Pap.*, 160 p.
- Noronha, F. & Ribeiro, M.L., 1983: Montalegre. *Carta Geológica de Portugal. Folha 6-A*, Serv. Geol. Portugal. Lisboa.
- Soares, G. & Lopes, J., 1981: A problemática dos indícios glaciares quaternários na Serra do Gerês-Xurés e na Serra da Peneda (Portugal). *Cuad. Lab. Xeol. Laxe*, 2:289-293.
- Teixeira, C.R. & Cardoso, J.L., 1982: A não confirmação de fenómenos glaciares nas montanhas do Norte de Portugal, (Peneda-Gerês). *Bol. Soc. Geol. Portugal*, 21:163-184.
- Twidale, C.R., 1982: *Granite landforms*. Elsevier Pub. Com, 372 p.
- Vidal Romaní, J.R., 1983: *El Cuaternario de la provincia de La Coruña. Geomorfología granítica. Modelos elásticos de formación de cavidades*. Tesis Doctoral. Pub. Univ. Compl. Madrid. 600 pp., Madrid.
- Vidal Romaní, J.R., 1989: Granite geomorphology in Galicia, (NW Spain). *Cuad. Lab. Xeol. Laxe*, 13:89-163.
- Vidal Romaní, J.R.; Vilaplana, J.M.; Brum Ferreira, A. de; Zezere, J.; Rodrigues, M.L. & Monge, C., 1989: Los till de la Serra do Gerês-Xurés y la glaciación pleistocena (Minho, Portugal-Ourense, Galicia). *Act. 2º Reun. Quat. Iber.*, Madrid.

Trabajo presentado a la II Reunión del Cuaternario Ibérico, Madrid, 1989