

Datos para la comparación del micromodelado en dos macizos de granitoides peninsulares.

MARTI BONO, C. (*)
VIDAL ROMANI, J. R. (**)



RESUMEN

El trabajo es un avance de los estudios de comparación del micromodelado de dos zonas graníticas hercínicas peninsulares, una de ellas, situada en el Pirineo aragonés (macizo de Cauterets) y la otra en la Serra do Gêrez (Portugal norte), sujetas ambas en el pasado a modelado glaciar. Mientras en la zona pirenaica los procesos periglaciares son intensos en la actualidad y dan lugar a una activa evolución de vertientes, en la zona galaico portuguesa, si existe periglaciario, este se halla enormemente atenuado tanto en intensidad como en duración a lo largo del año. Tanto el tipo de microformas encontradas como la evolución del paleomodelado glaciar en ambas zonas parece indicar que la alteración por vía química ha ejercido una mayor influencia que la alteración por vía física (gelifracción), puesto que en la zona galaico portuguesa han desaparecido casi totalmente las huellas del micromodelado glaciar mientras que en la zona pirenaica se conservan aún en su mayor parte.

RESUME

Neste traballo adiántanse algúns dos resultados do estudo de comparación do micromodelado de dúas zonas graníticas do hercínico peninsular, unha delas no Pirineo Aragonés, a outra na Serra do Gêres (Portugal norte) e as dúas baixo modelado glaciar no pasado.

Na actualidade a zona pirenaica está suxeita á acción dun activo periglaciario que leva a unha rápida dinámica de vertentes, namentras que a zona galaico portuguesa, se existe ó periglaciario, háxase grandemente amortecido tanto en intensidade como na duración das taes condicións ao longo do ano.

Unha maior influencia, na evolución do microrelevo, da alteración vía química, semella vir probada, pola causa total esnaquización das pegadas do modelado glaciar na zonación galaico portuguesa mentras no pirineo aragonés fica unha grande parte delas, sendo neste caso a alteración vía física o axente que xoga o papel mais importante na evolución do microrelevo.

Litología

Dada nuestra actual línea de trabajo, las observaciones se han realizado exclusivamente sobre rocas ígneas (plutónicas o filonianas), ácidas y básicas. Ello no excluye el que la búsqueda de un más completo entendimiento del proceso nos haga extender en lo sucesivo el trabajo a los demás tipos litológicos presentes en la zona pirenaica, principalmente rocas metasedimentarias.

En la zona galaico-portuguesa no existe esa dualidad dado que la litología sobre la que se desarrolla el modelado es exclusivamente de granitoide.

En resumen la litología cuyo micromodelado se estudia en el presente trabajo es fundamentalmente una granodiorita de edad hercínica, en la que a veces se encajan filones de pórfidos, lamprófidos y rocas criptovolcánicas.

(*) Centro de Estudios Pirenaicos, Jaca (Huesca).

(**) Laboratorio Xeolóxico de Laxe, Osedo, O Castro, Sada (A Coruña).

Geomorfología de las dos zonas

A grandes rasgos ambas áreas se hallan marcadas por un modelado glaciar fósil, bien desarrollado y que ha dado lugar a una serie de macroformas erosionales y deposicionales que únicamente enumeramos: valles y circos glaciares, depósitos morrénicos glaciares y fluvioglaciares, superficies con restos de pulido y estriado.

A partir de esta última fase glaciar, presumiblemente fini-würmiense, que actuó en ambas zonas, la detención de la actividad erosiva y de transporte realizada por los aparatos glaciares, hace que las formas por ellos originadas vayan siendo progresivamente destruidas ó enmascaradas por procesos de carácter predominantemente periglacial, en la zona pirenaica, con una alteración química subordinada, mientras que en la zona galaico-portuguesa parece ser primordialmente la alteración por vía química la que juega un papel principal, pareciendo ausentes los procesos de alteración física o al menos actuando de manera secundaria.

Tipos de microformas

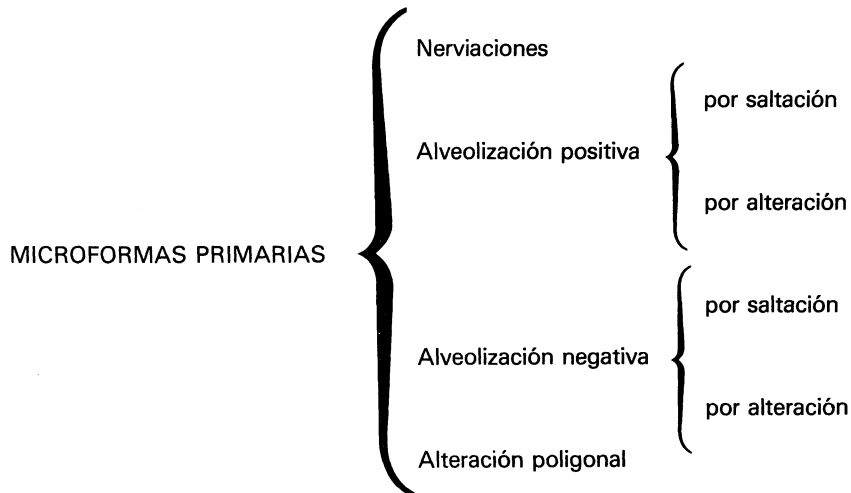
Existe una directa relación entre los tipos de microformas y el substrato sobre el que estas se desarrollan. La intensa filonización y deformación del granitoide presta a la fábrica de este en determinadas ocasiones un carácter anisótropo que, explotado por procesos de desagregación en **grano** y en **placas** es el origen de las microformas que con mayor frecuencia se desarrollan sobre el.

Denominamos a los tipos de microformas así originados **primarios** para expresar la directa relación entre ellos y el proceso que los originó, que es aún funcional.

En determinados casos estas microformas primarias evolucionan siguiendo una dinámica totalmente distinta a la que movía el proceso inicialmente, adquiriendo rasgos, por convergencias de procesos, que no les corresponderían de acuerdo con su origen primario. Es entonces cuando hablamos de microformas **secundarias**.

Según esto diferenciamos los siguientes tipos de microformas:

A Zona pirenaica



MICROFORMAS SECUNDARIAS { Pseudo-pías (pseudo-gnammas)
Pseudo-cacholas (pseudo-taffonis)

B Zona galaico-portuguesa

MICROFORMAS PRIMARIAS { Nerviaciones
Alveolización positiva por saltación
Alteración poligonal
Cacholas (taffonis)
pías (gnammas)

MICROFORMAS SECUNDARIAS { no se han observado

Descripción de las microformas

Nerviaciones. Es el tipo de microforma más frecuente en la zona pirenaica, mientras que en la zona galaico-portuguesa apenas se ha observado. A él se alude en anteriores trabajos (Martí Bono, C.; 1978) si bien denominándolo como **acanaladuras**, nomenclatura que preferimos eludir para no identificar la microforma con una génesis distinta a la que es su causa en la realidad. Se trata de la puesta en evidencia del sistema filoniano que afecta al macizo rocoso granitoide en la zona por mecanismos de desagregación granular y en plaquitas. Aunque un examen de visu no permite distinguir ninguna diferencia entre la composición de la nerviación y la de la roca encajante, tanto las formas lineales que se aprecian en la superficie de la roca (ver fotos 1 y 2), como las intersecciones en ángulo que forman los distintos planos estructurales, indican sin lugar a dudas que se trata de la puesta de manifiesto de una red de fracturas abiertas y luego soldadas por inyección de fluidos magmáticos (SiO₂ ?).

Las intersecciones entre dos o más sistemas de nerviaciones dan lugar a la formación de una red en relieve que delimita (ver foto 3) una serie de concavidades más o menos numerosa y con tamaños diferentes en función únicamente de la densidad de filonización que afecta al macizo rocoso. Este tipo de microformas puede dar lugar a microformas secundarias. La posición de las nerviaciones no depende más que de la situación topográfica sobre la que se instala (inclinada, vertical, horizontal). Son pues estas microformas el resultado de un proceso ubíquo. En ocasiones aparecen bajo pequeños cursos de agua sin que se perciba relación alguna (ver foto 4) entre el paso de esta y la orientación de las microformas. Las nerviaciones se desarrollan tanto sobre rocas ígneas ácidas como básicas.

La superficie de partida del fenómeno es en muchos casos de origen glaciar, apareciendo en ella huellas de pulido y estriado. En otras el origen de la superficie de partida es menos claro, por lo que este tipo de micromodelado ha podido haber comenzado en distintos momentos del postglaciar.

Alveolización positiva

Denominamos así la formación de pequeñas protuberancias en la superficie rocosa con dimensiones oscilando de unos mm. a cm., y cuyo origen se debe a la alteración diferencial de la roca bien por vía química (zona galaico-portuguesa), bien por vía física (zona pirenaica). Se trata de la puesta en relieve de granos minerales aislados, xenolitos, o fragmentos de roca en zonas de agmatitas. Son más frecuentes en la zona galaico-portuguesa que en la pirenaica.

Alveolización negativa.

Llamamos así a la formación de microformas cóncavas de tamaños similares a los de la microforma anterior, y formados por procesos de saltación ó alteración selectiva de granos minerales aislados, xenolitos, o fragmentos de roca en zonas de agmatitas. Son poco frecuentes y pueden dar lugar a microformas secundarias (ver foto 5).

Alteración poligonal.

Debida a fenómenos de evolución en la vertiente rocosa (creep rocoso) combinados con la existencia de un sistema previo de fracturación de la roca según el cual el macizo tiende a romperse según superficies ya definidas. Esto combinado con los procesos de alteración dá lugar a que la superficie en un principio única se divida en un sistema de mosaicos de tamaños diversos separados por profundas hendiduras (ver foto 6).

Según que no haya o si tenido lugar con anterioridad la formación de nerviaciones sobre la roca esta alteración poligonal se desarrollará sobre una superficie plana (ver foto 6 margen superior derecha) o delimitará una serie de pequeñas concavidades con un estrecho margen. En estos casos la nerviación inicial única queda dividida en dos longitudinalmente por una línea de rotura muy neta.

Cacholas (tafonis). Nos referimos a otros trabajos anteriores (Vidal et al. 1979) para la descripción de estas formas. No se han detectado más que en la zona galaico-portuguesa.

Pías (gnammas). Nos referimos a otros trabajos anteriores para la descripción de estas formas (Vidal et al.; o.c.). No se han detectado hasta el momento más que en la zona galaico-portuguesa.

Pseudo-pías (pseudo-gnammas).

Al referirnos con anterioridad a la ubicuidad del proceso formador de las nerviaciones y de las concavidades delimitadas por aquellas, significamos que en algún caso estas concavidades pueden formarse sobre una superficie horizontal. Es entonces cuando el agua de lluvia o de fusión nival, puede almacenarse de forma temporal en ellas y tiene lugar la aparición de una forma secundaria (ver foto 7 y 8). La denominamos pseudo-pía debido a que su morfología es evidentemente heredada de otro proceso en el que el agua en estado líquido no ha jugado un papel con la importancia que tiene en la actualidad. Presentan por otra parte estas pseudo-pías rasgos de las pías (gnammas) verdaderas: existencia de un empedrado, «pavée», formado por concentración de materiales granulares en superficie por deflacción y/ó impacto de las aguas de lluvia, y por debajo de el concentraciones de materiales limo-arcillosos. (Vidal et al; o. c.).

Otra característica común con las pías (gnammas) es la existencia de una zonación vegetal (si bien rudimentaria) con ausencia de implantación de líquenes en las zonas habitualmente ocupadas por el agua (Vidal et al.; o. c.) si bien con frecuencia existe una cubierta de líquenes ocupando el fondo de la concavidad lo que prueba el carácter esporádico del estacionamiento del agua en la misma.

Sin embargo a pesar de estas coincidencias la ausencia patente de evolución según el proceso ya definido (Vidal et al. o. c.) como formador de pías como lo demuestra la coexistencia de concavidades horizontales con y sin desarrollo secundario tipo pías, además del carácter residual del mismo nos hace que las caractericemos como pseudoformas. Se han observado únicamente en la zona pirenaica. Son microformas bastante abundantes en ella.

Pseudo-cacholas (pseudo-taffonis)

Formadas en aquellos casos en que la coincidencia de una nerviación ó alteración poligonal en una pared subvertical produce como en el caso de las cacholas (taffonis) s. s. (Vidal et al., o. c.) un plano subvertical o subhorizontal a partir del que continúa el proceso de desagregación en placas o en granos con una evolución similar a la descrita para cacholas (taffonis) s. s., (Vidal et al. o. c.). la escala es del orden de unos cm. Son poco frecuentes y se reducen a la zona pirenaica hasta el momento.

CONCLUSIONES

Si bien el estado actual del trabajo no permite demasiadas generalizaciones podemos hablar de un contraste grande entre las dos zonas ateniéndonos tan solo en un principio a las microformas.

Mientras en la zona pirenaica es claro el papel del modelado periglaciario en la evolución del relieve, en la zona galaico-portuguesa tanto la magnitud de la acumulación nival invernal como la persistencia de aquella son mucho más reducidas (Sande Lemos c. o.). En consecuencia si existe periglaciario en la actualidad en aquella zona debe estar muy atenuado. Viene probado esto además por la inexistencia de depósitos de ladera con huellas de actividad o la detección de huellas de soliflucción que prueben una especial actividad en ese sentido.

Más significativo es, por el contrario, la existencia de pías (gnammas) y cacholas (taffonis) en la zona galaico-portuguesa así como la evolución sufrida por la superficie del macizo rocoso inicialmente glaciada (con pulido y estriado) (Lopez Nunes, c. p.) de la que solo quedan pequeños restos indemnes.

Estas diferencias pueden significar en opinión de uno de nosotros (Vidal Romaní, J. R.) una mayor competencia en los procesos erosivos por vía química, que son los que preferentemente actúan en la zona galaico-portuguesa que los procesos por vía física de la zona pirenaica.

También podríamos pensar en una mayor antigüedad en comparación de la fase glaciario que actuó en la zona galaico-portuguesa con la actuante en la zona pirenaica en donde evidentemente se conservan con una mayor claridad los rasgos fósiles de modelado glaciario.

El interés que presenta este trabajo es pues el de tratar de conseguir que las microformas puedan considerarse como un rasgo más a utilizar para reconstruir la evolución del microrelieve y del relieve desde la última glaciación sufrida en ambas zonas hasta el presente.

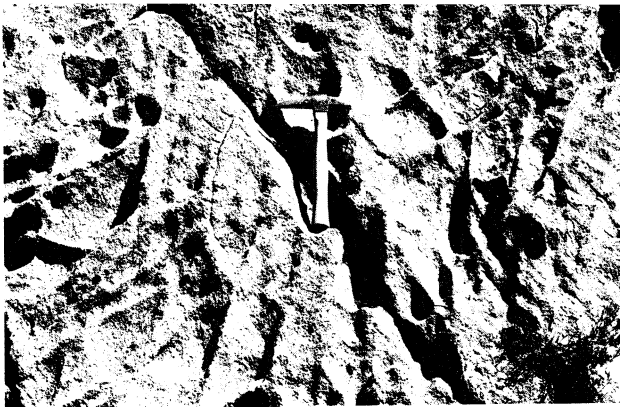
AGRADECIMIENTOS

Debemos expresar nuestro reconocimiento al Director del Parque Nacional da Peneda-Gêrez por su ayuda en la organización de la excursión a la parte portuguesa de la Serra do Gêrez. También al Profesor Soares de Carvalho de la Universidad de Braga por su guía durante la excursión y al Profesor Lopez Nunes por sus valiosas observaciones en el campo.

BIBLIOGRAFIA

- MARTI BONO C. E.: Aspectos de la problemática geomorfológica del alto Aragón occidental. *Estudios geográficos*, nº 153, págs. 473-493, 1978.
- VIDAL ROMANI, J. R., GRAJAL, M., RODRIGUEZ-MARTINEZ CONDE, R., GUITIAN RIVERA, F., MACIAS VAZQUEZ, F., FERNANDEZ SANTIN, S., HERNANDEZ PACHECO, F.: Procesos actuales : micromodelado en el granito de Monte Louro, Galicia (Proyecto Louro). Actas IV Reun. G. E. T. C., págs. 246-266, 1979.

Fotografía 1.—Aspecto general de nerviaciones sobre granitoide en una pared vertical en las cercanías del Balneario de Panticosa. Pirineo Aragonés (Huesca). Foto Martí Bono.



Fotografía 2.—Nerviaciones subparalelas mostrando la relación entre el sistema filoniano que afecta al granito y su alteración diferencial en las cercanías del Balneario de Panticosa a 1.800 m. de altura, Pirineo Aragonés (Huesca). Foto Martí Bono.



Fotografía 3.—Sistema de concavidades de diferente tamaño delimitados por la red de nerviaciones Bachimaña. Pirineo Aragonés (Huesca). Foto Martí Bono.



Fotografía 4.—Sistema de nerviaciones en dique básico en la subida a Respumoso, Pirineo Aragonés (Huesca). Las líneas más húmedas marcan las zonas de circulación de agua que se muestran así independientes de la formación de las microformas. A la derecha se aprecia un resto de superficie de pulido glacial con estriado. Foto Martí Bono.





Fotografía 5.—Aspecto general de alveolización negativa en granitoide Cola del embalse de Respumoso, Pirineo Aragonés (Huesca). Foto Martí Bono.



Fotografía 6.—Superficie de pulido glaciar sobre granitoide. Sobre ella se instala una alteración poligonal que pone de manifiesto la red de diaclasas de la roca. En la margen superior derecha de la foto se pueden observar una pequeña concentración de nerviaciones en las que la alteración poligonal posterior divide en dos una de aquellas. Bachimaña. Pirineo Aragonés (Huesca). Foto Martí Bono.

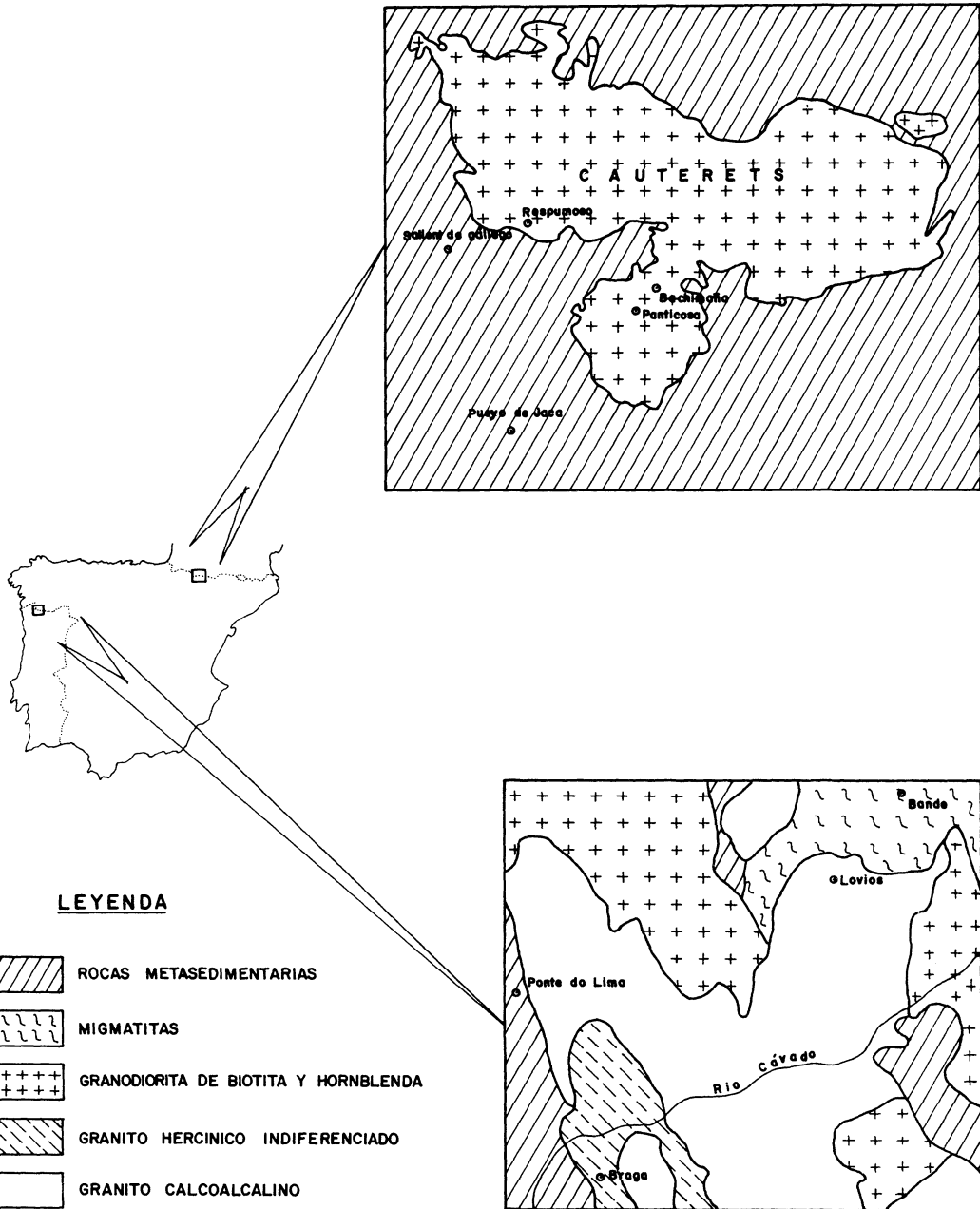


Fotografía 7.—Vista de detalle de pseudo-pía (pseudo-gnamma) en granitoide con colonización casi total de líquenes. En el fondo se puede apreciar una pequeña concentración de depósitos de desagregación Respumoso (Pirineo Aragonés, Huesca). Foto Martí Bono.



Fotografía 8.—Vista de detalle de pseudo pía (pseudo-gnamma) en granitoide con acumulación de pequeñas plaquitas de desagregación. En la parte superior izquierda de la foto se pueden ver algunas placas en vía de desprendimiento. Obsérvese la ausencia de cubierta de líquenes en el fondo de la pseudo pía. Panticosa. Pirineo Aragonés (Huesca). Foto Martí Bono.

MAPA GENERAL DE SITUACION Y MAPAS DE DETALLE DE LOS AFLORAMIENTOS ESTUDIADOS



Mapa de situación general de las zonas y de la cartografía geológica del macizo estudiado en cada caso.