

ROCAS Y PAISAJES. CONSIDERACIONES SOBRE LA IMPORTANCIA DEL SISTEMA DE DISCONTINUIDADES ROCOSAS EN LA MORFOLOGÍA GRANÍTICA.

Uña Álvarez, E. de
Universidade de Vigo

Resumen:

Este trabajo considera la importancia de los sistemas de discontinuidades rocosas en las configuraciones morfológicas de los paisajes graníticos. Trata de los diseños geomórficos relacionados con las deformaciones endógenas en un macizo de rocas cristalinas. Se constata especialmente con datos de campo en el caso de las microformas combinadas en sistemas pia-cachola de Ourense (Galicia).

Palabras clave:

Granito, Diaclasa, Galicia

Abstract:

This work deal about the joints systems role on the landforms of granitic landscapes. The essay displays the geomorphic designs related to endogenous deformations inside of cristallin rock massif. It is proved with the field data in minor forms united under gnammatofone systems at Ourense province (Galicia).

Key words:

Granite, Joint, Galicia

1. Roca y estructura

Las propiedades y el comportamiento de los materiales sobre los que se desarrollan los paisajes juegan un importante rol en la historia de su configuración morfológica. Las rocas plutónicas graníticas constituyen un sustrato geomorfológico de origen endógeno. Esta propiedad genética implica una larga historia evolutiva. Se inicia cuando el material se encuentra en estado fundido, previa exposición subaérea. En este largo proceso la roca pasa por diferentes estados físicos variando consecuentemente su respuesta al estado tensional que soporta en el entorno litosférico. Se originan así una serie de roturas de su condición litológica masiva resistente (discontinuidades). Son líneas o planos de debilidad que dirigen la posterior meteorización y erosión del material. Las propiedades de estos sistemas quedarán asociadas a las generadas por otros procesos geomórficos, conformándose así el paisaje granítico final. Se entiende que la estructura del material (organización del sistema de discontinuidades) pueda ser un marcador geomórfico especialmente interesante a la hora de interpretar el paisaje.

2. Estructura y paisaje

La condición del material (roca granítica en nuestro caso) impone un cierto límite al proceso morfogenético. De alguna forma establece la existencia de umbrales o de geosituaciones críticas para la estabilidad de las masas rocosas. Es decir, su resistencia en términos globales frente a las acciones de los mecanismos endógenos y exógenos. Los estados presentes (momentáneos) de un paisaje rocoso no hacen sino manifestar en muchos casos esa desigual capacidad de resistencia. Esta es una de las fuentes de la aparente similitud entre paisajes graníticos de cualquier lugar de la superficie terrestre. La mayoría de los investigadores la explican mediante mecanismos en los que subyace el principio de equifinalidad. Sin embargo, esta similitud pone en realidad de manifiesto que los fenómenos exógenos ejercen una menor influencia que los endógenos en la definición de los paisajes. Por tanto, se debe considerar prioritariamente en su análisis la variable estructural como precursora del estado morfológico (Vidal Romaní, 1989). Su investigación requiere el desarrollo de una importante fase preliminar, un análisis de tipo exploratorio cualitativo (naturaleza del proceso) y cuantitativo (intensidad del proceso). Las variables categóricas conforman una base de registros cualitativos nominales que informan sobre las propiedades petrológico-estructurales del cuerpo rocoso y de los sistemas de organización espacial presentados por las formas del paisaje. Las variables numéricas conforman una base de registros cuantitativos que informan acerca de la composición mineralógica y geoquímica del sustrato rocoso así como del sistema de discontinuidades dominante (espaciado y apertura) y de las dimensiones de los volúmenes rocosos delimitados.

3. Discontinuidades y configuración morfológica

En muchos casos, las formas del paisaje que han sido explicadas como resultado de una convergencia morfológica a partir de procesos diferentes podrían resultar de la prevalencia de un sistema de discontinuidades semejante. El sistema puede identificarse como una geosituación heredada que ha dirigido la localización y el desarrollo de ciertas configuraciones morfológicas. La edad geomorfológica de esta estructura se corresponde en cualquier caso a procesos de naturaleza endógena por lo que respecta al supuesto de

partida que se considera aquí. Asumiendo un modelo evolutivo polifásico con tendencia general al aumento de tamaño y complejidad, los datos dimensionales constituyen posibles identificadores de estados genético-evolutivos (Uña Álvarez y Vidal Romaní, 2000). Se parte de un escenario en el que se contemplan aspectos tanto de organización espacial como de organización morfológica. Los primeros atienden al diseño geométrico básico de los elementos del paisaje granítico; los segundos, a los rasgos funcionales de su ajuste dinámico. Siempre se aplica el modelo teórico en el contexto de un campo generativo particular (Uña Álvarez y Vidal Romaní, en prensa). Siempre se trata de un volumen sólido cristalino (granito, granodiorita, sienita, etc), localizado actualmente en la superficie de un afloramiento, y afectado por un sistema de discontinuidades previamente configurado. La estructura delimita una serie de unidades de deformación (bloques graníticos) de mayor o menor tamaño, que ejercen la fuerza (carga) de su propio peso. Dada la elevada resistencia de los materiales graníticos como «roca sana» a la compresión simple se requiere una condición adicional para que tenga lugar esa deformación: la actuación de fuerzas tectónicas (presiones dirigidas) y/o la alteración de los contornos de los bloques rocosos (en contacto con las aguas subterráneas). Una vez que, debido a ello, tiene lugar el proceso de concentración de las cargas en áreas de mayor o menor extensión espacial, en uno o varios puntos de contacto entre los bloques nos encontramos en un «estado de colapso» del volumen rocoso. Se generan una serie de superficies de inestabilidad que identificamos mediante la ecuación de Coulomb ($s/$) cuya disposición depende asimismo de las dimensiones de los bloques considerados. Entonces, quedan impresos en la roca los diseños de las denominadas «formas potenciales» (latentes o impresas), futuras formas reconocibles en el paisaje.

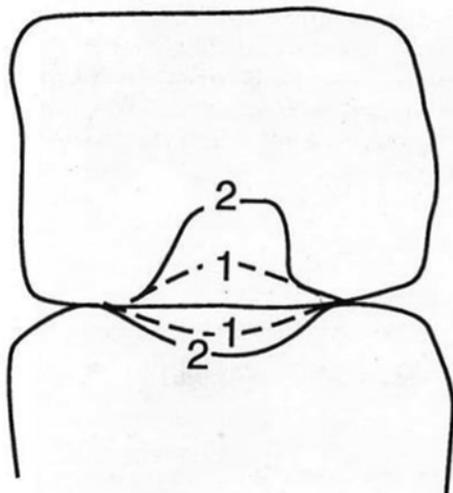


Figura 1. Sistema teórico pia-cachola (Vidal Romaní 1989)

4. El caso de las microformas graníticas

Al igual que en los ámbitos de otras escalas dimensionales de los paisajes graníticos (macroformas o mesoformas), en los complejos de microformas que caracterizan la morfología de detalle en sus planicies y laderas puede contrastarse empíricamente la importancia del sistema de discontinuidades aplicando el modelo expuesto. Por ejemplo, asociaciones de pias y cacholas, latentes o impresas en un mismo sistema de bloques (Fig. 1), serán liberadas al interferir el volumen rocoso con los agentes epigénicos. Los productos de tal interferencia (procesos de meteorización) serán más o menos eficazmente removidos por el viento, aire, gravedad, agua... encontrándonos finalmente con todas las morfologías supuestamente derivadas de la dinámica subaérea. El tiempo para que los efectos del evento «generación de formas potenciales» puedan ser discernidos en los paisajes graníticos está condicionado también por variables de naturaleza externa (cambios ambientales) o interna (dimensiones). De hecho, es el desconocimiento en muchos casos de las condiciones locales lo que ha

dificultado su detección y ha conducido inevitablemente a los problemas planteados por la «isotropía morfológica de procesos». Si, por ejemplo, nos detenemos a pensar en las morfologías que, presumiblemente, corresponden a esa situación convergente en relación con su terminología científica queda patente la importancia del elemento estructural como variable de discriminación; y así es ya que no existe en realidad otra nomenclatura de mayor significación morfológica (Uña Álvarez, 2005).



Figura 2. Sistema de discontinuidades rocosas (Santomé, Ourense, Galicia)

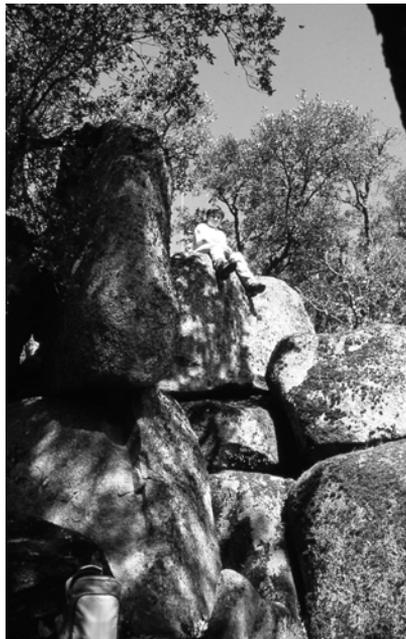


Figura 3. Sistema natural pia-cachola (Santomé, Ourense, Galicia)

Algunos datos de las microformas frecuentes en el macizo granítico de Ourense (comunes en muchos otros de similar naturaleza litológica) pueden ilustrar esta cuestión. Se trata de bloques de granito (granodiorita tardía) delimitados por sistemas de diaclasas, muy alterados, en las laderas del valle del río Loña (Tibiás-Santomé), muy cerca del asentamiento urbano de Ourense (Figs. 2 & 3). Seguimos la hipótesis de que una fuerza es ejercida por el peso de un bloque granítico equidimensional, siendo su magnitud directamente proporcional a sus dimensiones. Para consignar la dimensión de los bloques tomamos el dato de su altura (en metros). Entre dos bloques adyacentes encontramos asociadas microformas cóncavas puntuales tipo pia (gnamma) y cachola (tafone) que comparten un plano de diaclasa como superficie de partida de las cavidades (seis casos). El rango dimensional del bloque superior (altura) en los que se encuentran estos sistemas combinados pia-cachola oscila entre 0,70 y 2,00 metros. También consideramos para las microformas mencionadas la medida de P (profundidad) como la medida de su eje vertical mayor y la de A (anchura) como la medida de su eje horizontal menor (siempre sobre el plano superficial de apertura), expresadas en metros para comparar con el modelo. La correlación obtenida entre la medida de profundidad y anchura de los dos tipos de cavidades (coeficiente producto-momento de Pearson) es $>0,90$ mostrando una evidente asociación empírica tanto entre su diseño como entre su secuencia degradativa. Al considerar junto con las medidas de estas configuraciones micromorfológicas la variable de altura del bloque en cuyo interior y base se localizan las cavidades obtenemos siempre correlaciones estadísticamente significativas. Los coeficientes de asociación de Pearson son siempre $>0,85$ subrayando una evidente asociación empírica.

Se constata que, si bien existen casos de origen exógeno, los eventos endógenos pueden prefigurar diseños de configuraciones morfológicas (formas latentes) cuyo rastro puede ser discernible en los paisajes actuales. Observamos en una exploración preliminar que al incremento de las dimensiones de un bloque (altura en metros) corresponde un incremento directamente proporcional de profundidad y anchura de magnitud similar en los sistemas de cavidades que hospeda.

Referencias

- Uña Álvarez, E. de (2005) «Definición de formas graníticas tipo tafone: nomenclatura y significado geomorfológico». *Minus*, XIII, 331-342
- Uña Álvarez, E. de & Vidal Romaní, J. R. (2000) «Procesos degradativos en antiguas superficies grabadas sobre granitos: Indicadores de magnitud y patrones de estado». *Geogaceta*, 28, 145-148
- Uña Álvarez, E. de & Vidal Romaní, J. R. (en prensa) «Estructura y Forma: Estudio experimental en cacholas (tafoni) de Galicia (NW Peninsular)»
- Vidal Romaní J.R. (1989). «Geomorfología granítica en Galicia». *Cuadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe*, 13, 89-163