

PROCESOS DE DETERIORO GEOLÓGICO EN LOS SITIOS RUPESTRES DE APACHACO, JUT'UMAYU Y HUANAQHAYA, PROVINCIA DE ESPINAR, CUSCO

Raúl Carreño Collatupa

Grupo AYAR - Cusco

INTRODUCCIÓN

Hasta donde se conoce, la provincia altoandina de Espinar (cuya capital Yauri está a 215 kilómetros al SO de la ciudad del Cusco, por carretera) posee la mayor concentración de arte rupestre del departamento del Cusco. Se encuentran allí desde expresiones pre-colombinas (mayormente grabados) hasta coloniales (mayormente pinturas) y posiblemente republicanas. Los tres sitios referidos en este artículo pertenecen a los distritos de Yauri y Coporaque.



Fig. 1 Ubicación de los sitios rupestres de Espinar (tomado de Hostnig, 2004)

A escala regional, la mayoría de estas expresiones está sobre afloramientos de tobas volcánicas y, en menor medida, de calizas. En ambos casos (sobre todo en el primero) el soporte es muy frágil y muchas pinturas y grabados sufren procesos de deterioro y destrucción por lo general irreversible.

EL ENTORNO GEOGRÁFICO Y GEOLÓGICO

El paisaje de la provincia de Espinar está en gran parte constituido por altiplanicies situadas por encima de los 3800 msnm, además de algunas pequeñas cadenas montañosas, cuyo punto más alto alcanza alrededor de 5200 msnm. El río Apurímac, colector principal de esta zona, fluye aquí dentro del tramo inicial del cañón del mismo nombre, siguiendo un rumbo general sureste-noroeste. En el sector de Apachaco-

Yauri y aledaños, dicho cañón pasa por lo que geológicamente se conoce como un *graben* (dos fallas paralelas que delimitan un bloque central, el mismo que está hundido y por donde discurre el río) poco desarrollado (Carreño 1986). Los tributarios (que son corrientes temporales) forman pequeños cañones o gargantas, por lo general de fondo plano, con abundancia de paredes verticales a sub-verticales, balmas y abrigos con condiciones propicias para el arte rupestre. En algunos tramos, estos cañones tienen el mismo origen tectónico que el de Apurímac (*graben*), mientras que en otros son producto de la excavación glacial y fluvial.

En la región afloran, sobre todo, unidades geológicas del Cretáceo inferior (calizas y otras rocas sedimentarias asociadas de las formaciones Arcurquina-Muni y Hualhuani) y rocas volcánicas de los grupos Barroso (formaciones Casanoma y Huaycha), del Plioceno medio-superior; y Tacaza (formaciones Ichocollo y Orcopampa), del Mioceno, además de afloramientos de las formaciones Garza y los volcánicos Yauri, del Pleistoceno inferior (Palacios Moncayo, 1995, De la Cruz & La Torre, 1995).

Se observa un neto predominio de tobas de composición riolítica y dacítica, blancas a blanco-grisáceas y cremas, con costras de alteración rojizas a anaranjadas (oxidación), grises y negras producto de la silicificación.



Fig. 2 Geología de la zona de Yauri: QPI-y: formación Yauri; QPI-glf: depósitos fluvio-glaciares; QPI-al: depósitos aluviales (tomado de Palacios, 1995).

Las pinturas y grabados se hicieron aprovechando estas costras de alteración y de pulimento eólico. Estas tobas se presentan en forma de bancos masivos, con disyunciones mayormente verticales a subverticales que favorecen procesos de derrumbe y descamación.

Las tres quebradas que nos ocupan corresponden íntegramente a unidades volcánicas donde sólo afloran las mencionadas tobas riolíticas y riodacíticas, producto de erupciones con mayor componente de cineritas (polvo o ceniza volcánica).

BREVE NOTICIA SOBRE LAS EXPRESIONES RUPESTRES

Según Rainer Hostnig (2003, 2004), los sitios posiblemente más antiguos corresponden a las pinturas prehistóricas de Torrene, Ekowasi, Jut'umayo y Acayú, donde están representadas figuras de camélidos, cazadores, pastores, además de otras figuras más difíciles de interpretar.

En Jut'umayo, Hostnig registró, en el 2003, decenas de paneles de pinturas y petroglifos. En una posterior visita realizada en el 2005 se encontraron más petroglifos en las cercanías y prácticamente dentro de los límites del pueblo abandonado de Apachaco. Huanqhaya forma parte del conjunto de sitios registrados en conjunto como Virginniyoq (Hostnig, 2003), también visitados nuevamente en el 2005.

Las expresiones coloniales superan largamente en cantidad a las de épocas más antiguas. Hay también, cuantitativamente, más pinturas rupestres que petroglifos y litograbados. La temática es amplia y obviamente condicionada por la época de su realización: en las representaciones pre-colombinas predominan las escenas de caza y pastoreo de camélidos, las figuras geométricas (espirales, tacitas, círculos) y abstractas; en las coloniales, las cruces, las escenas de batalla, con jinetes e infantes armados con una suerte de venablos, carabinas o armas similares; hay también numerosas escenas que parecen evocar procesiones y vía crucis. Los petroglifos coloniales –relativamente más escasos–, corresponden fundamentalmente a cruces de diversos tipos, tableros del juego alquerque –o de su variante Leonera–, marcas de cantería, etc.

En el caso de las pinturas (que, como indicamos, corresponden básicamente al período colonial) se nota un claro predominio (casi una exclusividad) de pigmentos rojos, posiblemente preparados a partir de óxidos de hierro, en especial de los minerales specularita y hematina (esta última conocida en kechua como piedra jihuayo o jihuaya), probablemente procedentes de los yacimientos de hierro situados entre Espinar y la provincia de Chumbivilcas o de las zonas de alteración de los cercanos yacimientos de cobre de Atalaya, Tintaya, entre otros.

Los grabados claramente prehistóricos fueron, en su mayoría, hechos en abrigos excavados por erosión eólica o fluvial. Las pictografías de la época colonial están distribuidas de manera más irregular en farallones, en bloques individuales de roca y hasta en sillares de los plintos de cruces misionales. Se aprovecharon las superficies planas (en especial las verticales y en contrapendiente, es decir techos de abrigos y balmas) alisadas por procesos de disolución y reprecipitación de sílice, por lo general recubiertas por delgadas costras de pulimento eólico o de reprecipitación de silicatos.

Los grabados fueron elaborados mediante raspado de la parte superficial de las pátinas de alteración o intemperismo. Los petroglifos están incisos sobre todo en superficies horizontales a casi horizontales, de surco más profundo, en materiales más alterados y más fácilmente deleznable.

PROCESOS DE DETERIORO GEOLÓGICO

La agresión humana resulta, por cierto, y de lejos, el principal agente de deterioro y destrucción, vía, entre otros, *graffiti*, *fakes*, vandalismo, propaganda política, etc.

De los múltiples procesos de deterioro geológico actuantes en la zona –que se dan por mecanismos físico-mecánicos o por transformaciones químico-mineralógicas–, mencionamos los principales:

- **Descamado por diferencial térmico** (fig. 3): se da en diferentes niveles e involucra desde delgadas capas de uno a dos milímetros de espesor, hasta plaquetas de una a dos pulgadas de grosor. En el primer caso, las superficies afectadas son relativamente restringidas (0.02m^2 a 1m^2); en el segundo, pueden comprometer masas tabulares de más de un metro cuadrado. Se han identificado también casos de descamado concoidal, con capas concéntricas de disgregación. Una vez que el descamado se inicia, el proceso sigue una progresión acelerada, por cuanto las costras de alteración (que actuaban como una suerte de barnices) pierden su efecto protector, cuando aparecen ventanas por las que penetra la humedad, en este caso, ya no es sólo la insolación la que produce la disgregación por los ciclos de expansión.-contracción, sino que, sobre todo en la temporada fría, intervienen los ciclos de congelación (y la consiguiente expansión) y descongelación (contracción) de las capas sub-superficiales, lo cual contribuye a disgregar o descamar los paneles que contienen las pinturas.
- **Erosión eólica**: se da a nivel de picado y pulido de los paneles verticales a sub-verticales; su efecto parece haber sido más fuerte en el pasado. En la actualidad su acción está mitigada por la vegetación.
- **Erosión por tránsito**: el desgaste por abrasión derivado de pisadas humanas y animales es importante (en algunos casos, incluso crítico) en las cercanías del pueblo de Apachaco y en la quebrada de Jut'umayo, y afecta, obviamente, a petroglifos incisos en el suelo o en superficies inclinadas que son atravesadas por caminos de herradura o rutas de pastoreo. El efecto es más acentuado cuando ha desaparecido la costra de alteración silícica.
- **Alteración silícica**: más que como un factor de deterioro (lo es a largo plazo), actúa como un protector de la roca, aunque, por efecto de los diferenciales termo-

climáticos, tienen cierta tendencia a descascararse. Las costras difieren en su espesor, pudiendo tener desde alrededor de un milímetro hasta más de un centímetro (fig. 4, 5 y 6). En varios casos, los silicatos han sido teñidos por la presencia de óxidos de hierro de coloración rojiza a anaranjada. Es sobre estas costras donde se encuentran la mayoría de las expresiones rupestres de la zona. Cuando la costra desaparece o se debilita por diversas causas, la disgregación de las tobas se acelera.

- **Oxidación:** derivado de la descomposición o transformación de impurezas con contenido ferroso dentro de las tobas o por el aporte de aguas cargadas de óxidos e hidróxidos provenientes de lugares alejados. De manifiesta a manera de regueros amarillentos a rojizos, por la acumulación, vía adherencia, de tales óxidos en las anfractuosidades de la roca.
- **Separación y caída de bloques:** producto de las disyunciones prismáticas y tabulares singenéticas que afectan a las tobas. La caída de bloques y los derrumbes no parecen ser muy frecuentes; sin embargo, en los sitios donde existen expresiones rupestres, su ocurrencia implica dos tipos de peligro: el desprendimiento de bloques que contienen paneles rupestres (algo que aún no ha ocurrido en los sitios visitados) o de bloques superiores, que, al caer, pueden rayar o golpear dichos paneles; de otro lado, la caída de cornisas rocosas desprotege los paneles al exponerlos más a la lluvia, el viento y la insolación. Los casos más graves de caída de cornisas se han identificado en el cañón de Apachaco y Huanaqhaya (fig. 7); aunque no se ha registrado daño directo a las pictografías, es evidente que éste puede darse en un futuro cercano, dadas las condiciones de inestabilidad de varios prismas rocosos.
- **Decoloración por insolación, lavado y cristalización:** son más frecuentes en las caras que miran al poniente, sobre todo en la margen derecha del cañón de Apurímac (fig. 8). Dado que las tobas están compuestas por vidrios (estado amorfo), y considerando que éste es un estado denominado metaestable (es decir que, a largo plazo, parte de sus granos o partículas no cristalizadas se transforma o comienza a cristalizar), este cambio hacia estados cristalinos también genera la disgregación de granos y la pérdida de masa de las rocas. Esto explica buena parte del desgaste de ciertos petroglifos en Apachaco, además de provocar cierta forma de despigmentación.
- **Erosión fluvial o torrencial:** es relativamente menos importante, dada la sequedad de la zona y por tratarse de cursos de agua intermitentes o estacionales. Sin embargo, en varios puntos, sobre todo del cañón del Apurímac, persisten las trazas de antiguas crecidas y formas de erosión fluvial y torrencial a manera de

concauidades individuales o sucesivas. Debido a la acción abrasiva de la carga sólida, en algunas balsas y concauidades de Huanayqhaya y del Apurímac que contienen pinturas coloniales y grabados pre-inkas, la erosión fluvial genera descamado y despintado, habiendo casi hecho desaparecer varias figuras.

Intervienen, además, procesos de origen bioquímico y biomecánico, por las reacciones típicas de la edafogénesis (formación de suelos) y la química de raíces, que descomponen paulatinamente ciertos minerales. De otro lado, las plantas acuñan y separan granos y pequeños fragmentos de roca al tratar de enraizar.

Se observa, igualmente, el efecto del desarrollo de líquenes y de musgos de altura (que son más secos, a diferencia de otros de climas menos inclementes), los mismos que, de manera muy restringida, contribuyen a la disgregación, aunque, paradójicamente, en el corto plazo, actúan más como pantallas de protección contra los agentes erosivos, en especial eólicos. En varios puntos de Apachaco, los líquenes rojizos, amarillentos y anaranjados se han aposentado en los surcos de los grabados más antiguos, como puede verse en las figuras 5 y 6.



Fig. 3 Pictografías casi borradas por insolación y lavado, y en peligro de desaparición total por efecto de descamación o desprendimiento de la costra de alteración silícica.



Fig. 4 Grabado con escena de caza de camélido, inciso en costra oxidada de alteración silícica.



Fig. 5 Grabados ejecutados mediante raspado de la costra de alteración (silicificación y oxidación). Nótese, además el desarrollo de líquenes en los surcos (Foto: R. Hostnig).



Fig. 6 Detalle de la figura anterior, mostrando presencia de líquenes y efecto del vandalismo reciente.



Fig. 7 Petroglifos representando camélidos y amenazados por caída de bloques y ataque de líquenes. En la parte superior se observa la cornisa de la cual han caído varios bloques rocosos en los últimos años.

CONCLUSIONES

- El ingente y poco conocido patrimonio rupestre de la provincia de Espinar, en general, y de los distritos de Yauri y Coporaque, en particular, tiene como soporte geológico las rocas volcánicas tobáceas de la formación cuaternaria Yauri.

- Buena parte de los paneles de pictografías y grabados, así como de los bloques con petroglifos y los litgrabados está sometida a procesos de deterioro geológico por causa químico-mineralógica y físico-mecánica. Entre los procesos más extendidos tenemos: descamado, erosión eólica, abrasión, alteración silícica y caída de bloques. En los últimos tiempos, la acción antrópica (vandalismo) se ha incrementado notablemente.
- La pérdida derivada de tales procesos es irreversible, por lo cual urge llevar adelante un programa de protección de este patrimonio.



Fig. 8 Pictografías coloniales (cruces) en pared alisada por erosión eólica, y afectadas por lavado e insolación.

REFERENCIAS

- CARREÑO, Raúl (1986) Estudio geológico del sistema de irrigación Chisicata. Informe privado de consultoría. Cusco.
- DE LA CRUZ, Natalio; LA TORRE, Oscar (1995) Geología del cuadrángulo de Velille. INGEMMET, Lima.
- HOSTNIG, Rainer (2003) Arte rupestre del Perú. Inventario Nacional. CONCYTEC, 470 p., Lima.
- HOSTNIG, Rainer (2004) Arte Rupestre de la Provincia Espinar, Cusco, Perú. Boletín SIARB, Nº 18, pp. 40-64. La Paz.
- PALACIOS MONCAYO, Oscar (1995) Geología del cuadrángulo de Yauri. INGEMMET, Lima.