

GEOLOGÍA DEL NEVADO DE CHUSCHA

Por Ricardo N. Alonso*

Resumen

Se dan a conocer algunos aspectos geológicos del Nevado de Chuscha (5.468 m), que constituye el relieve de mayor altura de la sierra de Quilmes o Cajón. La montaña, está formada por rocas metamórficas precámbricas de mediano a alto grado, con sectores de intrusiones graníticas de las cuales se desprenden filones pegmatíticos y aplíticos. Sufrió una importante glaciación durante el Pleistoceno que dejó circos glaciarios y depósitos de morenas. Actualmente el Nevado de Chuscha y otros cordones vecinos conforman una importante divisoria de aguas y alimentan por deshielo a los afluentes de los ríos Calchaquí y Santa María. Las aguas que bajan de las altas cumbres, al aflorar en una región de clima árido, dan lugar a los distintos oasis en esa región del Valle Calchaquí.

Introducción

La íntima relación entre el hombre y la montaña alcanza en el cerro Chuscha su mejor expresión para esa región de los Valles Calchaquíes. La línea de las nieves permanentes que en la porción sur de los Andes se encuentra por arriba de los 5.000 metros, logra tocar al Chuscha que lo convierte en un nevado residual. Dicha línea bajó 1.000 metros durante el Pleistoceno, permitiendo que para entonces el cerro fuera un auténtico nevado y que contara con una glaciación que dejó huellas en sus alrededores. Las aguas de los deshielos de su cumbre, junto a sus vecinos inmediatos de Pishca Cruz, son los dadores de vida a la región. De allí que hayan sido motivo de ceremonias en tiempos prehispánicos habiendo quedado registros arqueológicos que atestiguan esa comunión del hombre y la montaña que hemos mencionado. En este trabajo se realiza un comentario general sobre la fisiografía del Nevado de Chuscha, la constitución litológica

* Universidad Nacional de Salta y CONICET. Buenos Aires 177, 4400-Salta, República Argentina. E-Mail: malonso@sinectis.com.ar

de la montaña, la edad de las rocas, el marco tectónico y otros elementos de interés para comprender su origen y evolución.

Antecedentes

Los estudios realizados en esta región son escasos. Las menciones generales de la región aparecen ya en los viejos estudios de Stelzner y Brackebusch para el siglo XIX. Catalano en 1965 publica los resultados de su viaje para la realización de un proyecto hidroeléctrico en Cafayate con una descripción de su ascenso geológico al Chuscha. Toselli y otros científicos de la Universidad Nacional de Tucumán, hacen un estudio de los complejos metamórficos de la Sierra de Quilmes o Cajón. Entre 1957 y 1964 realiza el relevamiento geológico de la Hoja 10 e, Cafayate, a escala 1:200.000 el Dr. Amilcar F. Galván. El trabajo se publica recién en 1981, casi 20 años más tarde. En los últimos años se han encarado estudios científicos sobre la petrología y la geocronología de las rocas metamórficas habiéndose obtenido interesantes resultados sobre las edades de los protolitos (roca original) y las etapas de metamorfismo sobre impuesto (e.g., Bechio, et al., 1999).

Ubicación geográfica

El Nevado de Chuscha, con sus 5.468 metros de altura sobre el nivel del mar constituye el punto culminante de la entidad orográfica conocida como las Cumbres de Quilmes o Cajón. Este es un bloque tectónico, conformado mayormente por rocas metamórficas e intrusiones ígneas, al que los viejos geólogos llamaron un "Tronco de Montaña". Esta sierra constituye el flanco occidental del valle Calchaquí-Santa María y se extiende desde el Campo del Arenal en Catamarca hasta la latitud de Angastaco (Salta). Se trata de un bloque de corteza, fallado y basculado, de unos 150 km de largo por unos 50 km de ancho, aunque por su forma regional ovoidal se adelgaza en sus extremos norte y sur.

El Nevado de Chuscha se ubica a los 26°09'00" de latitud Sur y 66°12'00" de longitud Oeste. Constituye el límite geográfico entre el departamento de Cafayate (Salta) y el departamento de Santa María (Catamarca). Forma, además, la divisoria de agua (5.100-5.500 m.s.n.m.) entre la cuenca del río Angastaco, cuyos afluentes nacen en el flanco norte del Nevado y el río de la Ovejería que drena el flanco sur, luego de juntar las

aguas de numerosos tributarios que conservan restos del pasado glaciario (e.g., Suri Ciénaga, Hollado, Agua Caliente, Salado, etc.). También en la cara norte del Nevado, nace el río Yacochuya, afluente del río Santa María, en su desembocadura al norte de Cafayate y también el río Mishi o Mischi que luego se convierte en el Chuscha el cual pasa por el pueblo de Cafayate, y que trae desde las cumbres como régimen permanente un caudal de 300 litros por segundo. En la parte más alta de la montaña, cerca de la divisoria de aguas, se encuentran unas lagunas conocidas como Lagunas Bravas.

El relieve es muy fuerte, con alturas de 1600 m en el río Santa María frente a Cafayate y casi 5500 en el Chuscha, mediando entre ambos una distancia horizontal de 20 km. Esto representa una fuerte diferencia de cota que alcanza los 3.800 metros. La propia área de la montaña tiene unos 3 km en sentido este-oeste y unos 2 km en sentido norte-sur, estando toda esa superficie de seis kilómetros cuadrados por arriba de los 4.500 metros.

Las cumbres de Quilmes o Cajón representan un ambiente árido, con vegetación achaparrada por debajo de los 3000 m y por arriba de esta cota sólo algunas cactáceas y otras plantas menores del dominio andino, con desaparición completa de árboles. Un inventario de la flora muestra los siguientes elementos: Alisos (entre los 2.300 y 3.000 m), Sauco, Arca (hasta 3.000 m), Cardones (hasta 3.500 m), Algarrobo, Tala, Tintitaco, Chañar, Uvilla (a los 3.500 m), Añagua, Tusca, Churqui o Espinillo, Jume, Poleo, Menta, Arca Yuyo, Chachacoma, Muña-Muña, Yareta (desde los 3.000 hasta los 5.300 m).

Las bajas precipitaciones (menores a 300 mm) y el ambiente seco es a causa del efecto orográfico de las Cumbres Calchaquíes y Sierra de Aconquija, que frenan los vientos húmedos provenientes del anticiclón atlántico. Un análisis de las amplitudes térmicas diarias, comprendiendo todo el Valle Calchaquí, muestra que oscilan entre 20 a 25 °C, entre la máxima que se produce entre las 13-14 horas de 30°C para el verano y de 15° C para el invierno y las mínimas que se registran poco antes de incidir el sol (entre las 7-8 AM) y que llegan a 5°C (verano) y a -15°C (invierno). La humedad ambiente es mínima y los vientos son fuertes y secos, lo que aumenta la sequedad ambiente. Las precipitaciones en forma de granizo y nieve-granizo, se producen en los faldeos montañosos entre los 2.500 a 4.000 m.s.n.mar. Las precipitaciones en forma de nieve se

registran en el sobrerrelieve comprendido entre los 3.500 m y las más altas cumbres, quedando como reservas de "nieves eternas" arriba de los 5.000 a 5.500 m como se observa en el Chuscha. Toda la parte alta, después de los 3.500 m.s.n.m. debe considerarse como la zona de captación y almacenamiento del agua meteórica precipitada en forma de nieve y nieve-granizo. Esas nieves se conservan en forma de campos de nieve o se derriten en su base, se infiltran en las rocas agrietadas de la alta montaña y luego circulan lentamente en forma subterránea hasta aflorar en ojos de agua, vertientes, vegas y arroyos que al salir en un ambiente seco y desértico dan lugares a oasis donde prospera la vegetación. Esa agua es dirigida luego a campos de viñedos, frutales y alfalfares que constituyen la riqueza de los asentamientos humanos del valle.

Catalano (1965) comenta el viaje que realizó el 12 de Marzo de 1948 hacia el Nevado de Chuscha, siguiendo la quebrada homónima desde el pueblo de Cafayate. Se sintetiza aquí algunos aspectos de interés. Comenta que llegando a los 2.900 m se ven numerosas vertientes que conservan pequeñas vegas y cuyos hilos de agua alimentan al río Mischi. La flora en los tajos húmedos y con hilos de agua es de alisos y saucos. Menciona que entre los 2.500 a los 3.000 m.s.n.m. la vegetación contiene elementos del monte mayor como tala, algarrobo, arca, chañar, cardones y alisos. A los 3.980 m acampó en la cueva de piedra de don Edobigo Carpanchay donde colectó muña-muña. Aclara, sin embargo, que a partir de los 3.500 m hacia arriba la vegetación mayor desaparece y solamente se ven ciénagas y turberas (en las vertientes) así como hermosos ejemplares de yareta, añagua, cuerno de cabra, espinillo, chachacoma, arca-yuyo y la muña-muña. A 4.200 m ya aparecen los circos glaciarios con restos de escasa nieve como en el cerro Pozo Bravo. Observa además la presencia de litoglaciares, glaciolitos y viejas morenas. En su descripción dice: "Las hoyadas de la cumbre, bordeada por los paredones del viejo circo glaciario, constituyeron el receptáculo del almacenamiento de la nieve acumulada en el casquete superior del glaciar. Hoy consecuencia del retroceso glaciario y extinción total de la fase activa del glaciario pleistocénico, queda al descubierto su aparato colector, el cauce glaciario y esas hoyadas, forman las Lagunas Bravas, que almacenan el agua que mana de los litoglaciares de sus bordes serranos abruptos que las circundan en forma de circo" (p. 28).

Menciona como curiosidad la presencia de un monumento natural, en el Portezuelo de Pozo Bravo a 4.200 m de altura. Se trata de una geoforma curiosa, con forma de dedos altos, de origen granítico, a la cual bautizó como "El monumento al Sol". Describe hombreras glaciarias en las crestas serranas del cerro Laguna Brava de 4.900 m y señala que una de las Lagunas Bravas, a 4.750 m, tiene algunos patos viviendo en las frías aguas. En la parte más alta, en la divisoria de agua, observó como vegetación la leña "cuerno de cabra" y paja iru.

Geología Regional

Las cumbres del Cajón o Quilmes, donde sobresale como entidad orográfica el Nevado de Chuscha, es un bloque tectónico de basamento cristalino que se encuentra en un área de transición entre distintas provincias geológicas. Su edad está referida al Precámbrico superior, esto es más de 550 millones de años. Por su naturaleza petrológica y tectónica se asemeja al extremo septentrional de las Sierras Pampeanas Occidentales, aunque también guarda afinidades con la geología de la Puna oriental. Es además la continuación austral de la Cordillera Oriental, aunque sin la cobertura cambro-ordovícica que caracteriza a esta última. Es por ello que el Dr. Bruno Baldi y un grupo de colaboradores, definieron en 1976 a la región como una nueva provincia geológica a la que denominaron "Cumbres Calchaquies". Anteriormente, Bracaccini la había considerado como la parte norte del "Cratógeno Central Argentino". Fallas regionales inversas de rumbo norte-sur limitan la sierra y la cruzan internamente dando bloques menores que incluso cabalgan rocas terciarias neógenas, tales como las que aparecen como una escama tectónica a lo largo del río Ovejería hacia el sur del Nevado.

Geología Local

Las cumbres de Quilmes o Cajón son un verdadero muestrario de rocas metamórficas e ígneas. El núcleo de la sierra muestra metamorfismo de más alto grado el que se hace menor hacia los extremos norte (donde se pasa a las sedimentitas pizarrosas de la Formación Puncoviscana) y sur. Las metamorfitas son más abundantes y están compuestas por filitas, micacitas, esquistos micáceos, gneisses y migmatitas. Por su parte las rocas ígneas están representadas por granitos y filones de pegmatitas y aplitas. Muchos de los granitos provienen de la intensa granitización que sufrieron las rocas metamórficas, que luego de ser migmatizadas pasaron a convertirse en granitos de origen

migmatítico. Es así como puede verse una transición desde rocas de mediano metamorfismo regional que alcanzan un alto metamorfismo, llegando hasta la fusión. Otros son directamente granitos magmáticos intrusivos. Las pegmatitas, de color rosado blanquecino hasta salmón, acompañan por doquier principalmente alrededor de los grandes plutones. Los diques pegmatíticos pueden tener hasta cuatro metros de espesor y muestran cristales grandes y bien desarrollados de cuarzo, feldespato potásico y muscovita. Las planchas grandes de mica muscovítica, en paquetes de 20 a 30 cm de espesor, han sido explotadas en varios puntos de la sierra. Además, acompañan en cantidades notables, granates y la turmalina negra o chorlo.

En el propio Nevado de Chuscha, pueden distinguirse dos litologías diferentes en ambos flancos del cerro. Hacia el este, desde el abra de Chuscha y siguiendo hacia el sur el río homónimo, afloran esquistos migmatíticos de grano fino a mediano, constituidos por granos alargados de cuarzo y feldespato, de uno a dos milímetros de longitud, dimensionalmente orientados y laminillas micáceas dispuestas paralelamente. Su color en fracturas normales a la equistosidad, es pardo grisáceo, mientras que en los planos de foliación, las caras basales de las biotitas desferrizadas, le da tonalidades doradas con brillos sedosos nacarados. Hacia el flanco oeste, aparecen esquistos biotíticos inyectados, con inyección magmática de tipo predominantemente nodular, que le otorgan el aspecto de un gneiss noduloso o de ojos. Los nódulos ovoidales son de feldespato blanco sucio a rosa pálido de hasta 1 cm de largo, mientras que el cuarzo se encuentra en bandas alargadas y adosadas a los feldespatos.

Es interesante señalar que por el flanco occidental del Nevado de Chuscha pasa una importante falla (falla de Chuscha) que sería la causante de los cambios litológicos mencionados. Esa falla que tiene un rumbo aproximado noroeste-sureste, cruza hacia el este a lo largo del río Managua hasta la latitud de Colalao del Valle. A lo largo del río Managua separa también dos complejos metamórficos en el sentido de A. Toselli y colaboradores. Hacia el norte, el Complejo Tolombón, formado por cuarcitas, esquistos filíticos, esquistos nodulosos, gneisses y migmatitas, y hacia el sur el Complejo Agua del Sapo, formado por esquistos con zonas de pegmatoides.

Origen y evolución

De acuerdo con las litologías presentes puede tenerse una idea aproximada de la historia geológica. Las rocas del Nevado de Chuscha, fueron originalmente sedimentos marinos, depositados durante el Precámbrico en una cuenca oceánica. El protolito habría sido la Formación Puncoviscana, que aparece al norte de la sierra en un cambio continuo y gradual sin presencia de fallamiento mayor. La subsidencia llevó las sedimentitas originales a gran profundidad en la corteza donde se transformaron en rocas metamórficas de mediana a alta intensidad (750°C de temperatura y 6 kb de presión; Bechio et al., 1999). Estas rocas llegaron eventualmente a fundirse parcialmente para dar migmatitas y granitos migmatíticos. En ciertos casos el magma alcanzó a moverse para dar plutones intrusivos con una suite de filones pegmatíticos asociados ricos en planchas de muscovita y cristales negros de turmalina. Los movimientos andinos arrancaron las rocas de profundidad y las llevaron a la superficie, donde la meteorización y la erosión hicieron el trabajo de modelado del relieve. Se tiene así que rocas formadas a unos 10 km de profundidad en el interior de la corteza terrestre están hoy elevadas a más de 5 km sobre el nivel del mar, lo cual es indicativo de los fenómenos geológicos endógenos y exógenos que tuvieron lugar para la formación del Nevado de Chuscha.

Conclusiones

El Nevado de Chuscha es la montaña de mayor envergadura en el ámbito de la Sierra de Cajón o Quilmes. Constituye una importante divisoria de aguas con ríos que alimentan tanto el valle Calchaquí y el de Santa María. Su composición íntima es de rocas metamórficas de alto grado cuya edad original es Precámbrico. Durante el Pleistoceno la montaña tuvo una importante glaciación como se aprecia en los depósitos morénicos de su ladera austral y los ríos que de ella descienden. Hoy depósitos níveos se encuentran por encima de los 5.000 metros, pero la línea de nieves permanentes estuvo unos 1.000 m más abajo durante el Pleistoceno. Los depósitos morénicos de esa glaciación llegan por abajo de la cota de 4.000 metros actualmente y alcanzan hasta unos 10 kilómetros de distancia a partir del Nevado.

Agradecimientos

Al Lic. Christian Vitry por su invitación para escribir este capítulo.

Referencias bibliográficas

- AA.VV., 1999. Geología Argentina. Segemar. 796 p. Buenos Aires
- Baldís, B., et al., 1976. Geotectónica de la Cordillera Oriental, Sierras Subandinas y comarcas adyacentes. Sexto Congreso Geológico Argentino, Actas, pp. 3-22. Buenos Aires
- Bechio, R., et al., 1999. El basamento paleozoico inferior del Noroeste de Argentina. Geología del Noroeste Argentino. Relatorio del XIV Congreso Geológico Argentino, pp. 58-72. Salta.
- Catalano, L., 1965. Energía hidroeléctrica argentina: Valle Calchaquí (Salta). Serie Argentina N° 7, Subsecretaría de Minería, 86 p. Buenos Aires
- Galván, A.F., 1981. Descripción de la Hoja 10 e, Cafayate. Secretaría de Minería, Boletín N° 177, 47 p. más 1 mapa a escala 1:200.000. Buenos Aires
- Toselli, A., et al., 1978. El basamento metamórfico de la Sierra de Quilmes. Asociación Geológica Argentina, Revista, 33 (2): 105-121. Buenos Aires.