



CARACTERES DEL MAGMATISMO GEOSINCLINAL

Por ANGEL V. BORRELLO *

BIBLIOTECA

Summary: Characteristics of geosynclinal magmatism

Integration of geomagmatic cycle related with the geosynclines of the Argentine territory on the basis of his develop in four phases is the major problem considered in this article. Types rock examples of these phases are: to the first or inicial basic magmatism, the peridotite-serpentinite association of the Western Precordillera of Mendoza; the second one, or synorogenic plutonism, is represented by the granites of the Cordillera Frontal of Mendoza and San Juan; in the same structure, expanded porphyry, lavas and tuffs belong to the subsequent vulcanism and the last phase, or final basic vulcanism, have his clear expression in the high basaltic terraces of the east border of Patagonian Cordillera in the far south of the country.

Los vastos procesos del magmatismo, esto es, el emplazamiento de masas de procedencia ígnea con sus rocas plutónicas y manifestaciones extrusivas en la parte exterior de la litósfera, deben ser considerados como fenómenos geológicos de gran magnitud y característicos de la evolución de la corteza terrestre. Representan el aporte o transferencia de materiales graníticos y derivados que se originan en el substratum de la faz del geoide y que predominan sobre las áreas continentales en las estructuras de montañas. Otras rocas, de mayor basicidad, forman en cambio el fondo de los grandes océanos. Unas y otras, respectivamente, son propias de los llamados dominios siálico y simaico, y típicamente en las fosas geosinclinales llegan a asociarse al participar de su ciclo magmático involucrado en la historia de la orogénesis conexas.

Los geosinclinales son en el sentido clásico extensas depresiones situadas entre áreas rígidas o cratones que colmatadas por una pila ingente de sedimentos soportan sucesivamente: ajuste interno, plegamiento y surrección. Los hay ubicados entre cratones altos o continentales (altocratones), como Alpes y Urales, por ejemplo; otros son pericontinentales, caso del Geosinclinal de la Cordillera norteamericana y los Andes sudamericanos, los cuales están situados entre un autocratón y el batocratón oceánico. Los grandes geosinclinales u ortogeosinclinales suelen alcanzar un espesor sedimentario de 10-12 km, y en su zona más honda el régimen de la deposición clástica es casi exclusivamente de habitat marino.

En la historia de un ortogeosinclinal cuentan tres grupos de ciclos: ciclo sedimentario, ciclo tectónico y ciclo magmático, de estrecha interrelación geológica. El respectivo cuadro de procesos es amplísimo y completo, y característico de este tipo de estructuras geosinclinales. Por esta razón los geólogos de escuela europea no reconocen otros geosinclinales que no respondan al tipo ortogeosinclinal, mientras que la tendencia norteamericana y la soviética adhiere al criterio de considerar como ámbitos geosinclinales, incluso a las cuencas sedimentarias de desenvolvimiento considerable formadas sobre áreas continentales o cratones, otrora denominados parageosinclinales. En realidad y en la actualísima filosofía del problema geológico que los geosinclinales implican, toda la faz de la tierra sería un gran espacio para la evolución de estas estructuras y los mismos cratones, como raíces de geosinclinales en gran parte granitizadas

* División Geología, Fac. Cienc. Natur. y Mus. La Plata.

(paleogeosinclinales), quedarían involucrados, con sus fosas de relleno sedimentario terrestres, en una escena conjunta de naturaleza *pangeosinclinal*.

El aludido ciclo magmático geosinclinal se desarrolla en fases individualizadas a través de su transformación geotectónica integral. Desde el momento en que con la regeneración tectónica se origina la subsidencia, y hasta que finalmente erguido el macizo orogénico culmina el acontecimiento geológico de la nueva montaña, materiales básicos y ácidos, e intermedios, se distribuyen en la estructura según un ordenamiento que resulta constante en los ortogeosinclinales conocidos. La porción interna geosinclinal (eugeosinclinal) es la que posee el mayor enriquecimiento magmático y por tanto se la denomina plio-magmática en contraposición con la zona exterior (miogeosinclinal) restringida en este aspecto y llamada entonces miomagmática.

La descripción analítica del cuadro del geomagmatismo aludido abarca la consideración de cuatro fases de actividad ígnea, las cuales en conjunto corresponden, según lo expuesto, al ciclo del magmatismo geosinclinal. Los pormenores de la respectiva sistemática caben en los términos que siguen:

FASE DEL MAGMATISMO INICIAL. Sobreviene con el hundimiento de la fosa geosinclinal. Se caracteriza por el dominio de las rocas básicas llamadas de aporte simaico. La penetración de las mismas tiene lugar en la faja más profunda de la depresión y los cuerpos se alojan siguiendo un rumbo paralelo al eje de la fosa. La asociación de estas rocas comprende a las de naturaleza ultrabásica. Se observan en lo esencial gabbros y peridotitas; estas últimas derivan a serpentinitas. Se reconocen las anfibolitas. Las erupciones submarinas son persistentes. Las rocas verdes resultan distintivas en el cuadro litológico local. Las coladas ofiolíticas son de estructura compleja y contienen exteriormente basaltos, y pillowlavas, doleritas, peridotitas, piroxenitas, gabbros y dioritas, más dioritas cuarcíferas y derrames ofiolíticos, hacia su base y en orden sucesivo. Algunas de estas rocas simaicas están comprobadas en el área occidental de la Precordillera y en sectores de la llamada Cordillera Frontal de Mendoza y parecen no faltar en estructuras más antiguas del país, v. gr.: Sierras Pampeanas de Córdoba, por lo menos en parte.

FASE DEL PLUTONISMO OROGÉNICO. Todo ortogeosinclinal pasa de la anorogénesis a la orogénesis, soportando finalmente los efectos de un intenso plegamiento. Con el plegamiento ocurre el emplazamiento de los cuerpos graníticos. Son éstas las masas de tipo ácido (hasta mesosilíceo) que surgen acompañando al fenómeno de la compresión tectónica principal. Este magmatismo es siálico y por lo tanto menos profundo; pertenece al dominio subcrustal, de los ámbitos continentales. Granitos orto-orogénicos o gran-orogénicos se establecen primero como plutones concordantes. Posteriormente ocurrirá la penetración de las masas tardío-orogénicas, o post-tectónicas, de volumen más reducido y de intrusión discordante. Los primeros se vinculan con los procesos del metamorfismo general del que derivan ectinitas y migmáticas. He aquí una de las formas geológicas de la etapa de la granitización en geosinclinales, con sus secuelas de génesis mineral desarrolladas en grado variable. Los granitos tardíos o post-orogénicos, en cambio, determinan metamorfismo de contacto, a veces localizado o restringido. No deben excluirse de esta fase a los granitos pre-orogénicos dado que participan de la evolución geomagmática en algunas de estas estructuras. Leucogranitos, granitos rojos y granodioritas de la Cordillera Frontal de San Juan y Mendoza caben en la fase de referencia. En la Precordillera de San Juan, en el río Jáchal y en el mismo río San Juan, cuerpos graníticos menores parecen representar a la etapa post-tectónica de la misma fase dentro del geosinclinal paleozoico. Se requieren estudios específicos al respecto para discriminar los respectivos agrupamientos conforme al orden magmático expresado. Por lo

demás, el denominado batolito andino de la Cordillera Patagónica, del tiempo neocretácico-eógeno, puede ser interpretado como otra de las manifestaciones del magmatismo orogénico en la Argentina.

FASE DEL VULCANISMO SECUENTE. Con esta designación, o con la de vulcanismo subsecuente, se conocen las manifestaciones extrusivas de tipo siálico que aparecen en los geosinclinales verdaderos conectados a la fase del plutonismo granítico, precedentemente considerado. Su distribución, empero, por lo vasta, alcanza a las áreas cratónicas incluso. Prevalen las rocas liparítico-andesíticas con sus tobas, lavas y aglomerados. Poseen espesores muy grandes. Sobrevienen con el comienzo de la rigidificación o cratonización de la estructura. Este vulcanismo comprende dos etapas entre las cuales se instalan los granitos póstumos descriptos como intrusiones intercedentes. Por excepción y al término de la fase se vinculan a sus rocas otras de tipo básico, lo cual advierte de la conexión en el espacio y tiempo geológicos con la acción volcánica siguiente que da término a este ciclo en los geosinclinales. En la Cordillera Frontal y en la estructura andina de Mendoza y Neuquén las manifestaciones de esta fase coinciden con el desarrollo de las vulcanitas triásicas. En el Noroeste de San Juan y en el poniente de La Rioja ciertos granitos tenidos como del Permo-triásico al igual que otros del Sudeste de Mendoza, podrían indicar a los referidos episodios intercedentes. El vulcanismo andesítico de la Patagonia andina, de fecha eógena, es también un testimonio de la expansión del respectivo proceso en la época del Cenozoico antiguo del territorio argentino.

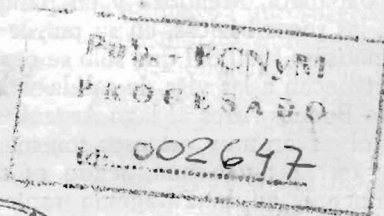
FASE DEL VULCANISMO FINAL. Al arribar el orógeno a su definitiva consolidación, o lo que es lo mismo al producirse su estado enterocratónico, todo lo que es considerado magmatismo póstumo geosinclinal se encuadra en el fenómeno efusivo de grandes masas de lavas basálticas, con el que culminan no sólo las fases geomagmáticas sino todos los acontecimientos geológicos de una estructura geosinclinal. El vulcanismo final, de tipo residual, es también simaico. Puede comprender sucesivas etapas extrusivas, pero su característica esencial es la gran distribución que tales derrames presentan en la naturaleza disponiéndose como coladas en el relieve irregular e interno del cuerpo montañoso. Igualmente se distribuye por sus flancos, donde determina la inconfundible forma de los basaltos de terraza, y por fin extiéndese allende los orógenos propiamente dichos, sobre el paisaje parageosinclinal, a escasa altura sobre el nivel del mar. En la región de Uspallata, Mendoza y en parajes próximos a Guandacol, La Rioja, entre otros, las rocas básicas, en su mayor parte de edad triásica, indican a un tipo de magmatismo final del que sólo se conservan filones, capas y cuerpos filonianos que pertenecen a las vías de salida volcánica. En la Patagonia preandina, desde el lago Buenos Aires al lago Argentino de Santa Cruz, los escalones volcánicos que se observan muy extensos son magníficos exponentes de los aludidos basaltos de terrazas y tienen, según es sabido, edad neoterciaria. Los basaltos de Somuncurá, en la Patagonia septentrional, tienen caracteres de transición entre la forma de terraza y la de derrame en área parageosinclinal. En este último tipo encontramos el gran derrame basáltico de Paraná sobre el cratón de Brasilia y en el curso superior del río homónimo, originado en la época triásica, y que cubriendo un millón de kilómetros cuadrados de suelo brasileño, argentino, paraguayo y de Uruguay, resulta ser el más grande del mundo en su género.

Sobre los mares del sudeste asiático, en torno al sector indonésico, emergen arcos de rocas basálticas contiguos a zonas consideradas de evolución geosinclinal. Por semejantes indicios parecería que dichas estructuras estarían al filo de la culminación de los ciclos de una orogenia que, al presente, ocultan las

aguas del mar. La persistencia del vulcanismo final en los tiempos presentes, circunscripto, como en el caso de sectores andinos, a la formación de productos piroclásticos, es índice de la longevidad de la acción póstuma del ciclo magmático más joven que registra la historia de la Tierra. Sin embargo de más larga trayectoria en el tiempo han sido los ciclos magmáticos del Paleozoico y los precámbricos en consonancia con los otros procesos geológicos de los que ellos participaron desde el primer momento de la constitución de los ambientes continentales.

BIBLIOGRAFÍA

- AUBQUIN, J. 1961. Propos sur les géosynclinaux. *Bull. Soc. Geol. Fr.*, 7e. ser. III : 629-702.
- BORRELLO, A. V. 1961. Nomenclatura geosinclinal y geotectónica conexas. *An. Com. Invest. Cient. Bs. As.* II. La Plata.
- KAY, M. 1951. North american geosynclines. *Geol. Soc. Amer., Mem.* 48. N. York.
- KHAIN, V. E. 1951. Principaux types d'évolution géosynclinale. *Dokl. Ak. Nauk. SSSR.* LXXXI (3) : 453-456.
- KHAIN, V. E. y SCHEINMANN, Y. 1960. Cent ans de la théorie géosynclinale. *Sov. Geol.* II : 1-44.
- STILLE, H. 1941. Einführung in den Bau Amerikas. Borntraeger, Berlin.



BIBLIOTECA