

GEOLOGIA PRELIMINAR DEL COMPLEJO METAMORFICO PRE-CAMBRIANO DE ATICO EN LA COSTA SUR PERUANA

L. Guillermo Morales S.

División de Geociencias, Museo de Historia Natural, Lima, Perú

I. INTRODUCCIÓN

La necesidad de tener un mayor conocimiento acerca de los eventos geológicos, acontecidos con anterioridad al Paleozoico en el suelo peruano, ha motivado elaborar la presente contribución del autor, para ser sustentada en la V Conferencia Internacional de "terranes" circum-pacíficos en Santiago de Chile.

Las primeras referencias que se tienen sobre estudios del Pre Cambriano en Perú, son del Dr. Carlos Lisson y del Profesor Gustav Steinmann entre 1900 y 1929, al tratarse de un rápido itinerario geológico entre Pescadores de Ocoña y Mollendo y de la primera subdivisión de los terrenos arcaicos en la obra Geología del Perú, respectivamente.

La existencia de una extensa faja de terrenos geológicos antiguos entre la península de Paracas y el puerto de Mollendo en el sur de Perú, ha sido puesto de manifiesto en publicaciones sucesivas de la Comisión Carta Geología Nacional (1960) y del Instituto de Geología y Minería (1978).

Finalmente un importante trabajo de índole regional es del Dr. R.M. Schackleton y colaboradores sobre el Macizo de Arequipa, publicado por la Geological Society of London en 1970.

II. GEOMORFOLOGÍA DE LA REGIÓN

La quebrada de Chorrillos está ubicada a unos 700 km. al SE de Lima y a 14 km de Atico, la accesibilidad es por la carretera Panamericana Sur.

El área estudiada queda muy próxima al litoral marino por lo que las elevaciones del terreno son progresivas desde el nivel del mar hasta los 1.200 m.

El principal colector de las aguas de escorrentía es el río de Atico cuya dirección es N-S, junto a él las quebradas de Vizcachas, Chorrillos y Jaboneillo son casi paralelas y desembocan al Océano Pacífico. Del punto de vista fisiográfico, la región de Atico como otras de la Costa sur peruana, presentan una estrecha faja litoral, formada de aisladas playas marinas y escarpados barrancos rocosos. Superficies elevadas con moderada inclinación hacia el mar bordean al litoral constituyendo verdaderos fondos marinos emergidos, en que la morfología de los peñascos rocosos muestran un aspecto irregular debido a las cavidades y perfiles erizados de las rocas producto de antiguos estadios de abrasión marina que llegan a observarse hasta los 50 y 100 mts. sobre el nivel actual del mar (B. Mabire, 1961).

El segundo rasgo fisiográfico lo constituye la presencia de un macizo de moderada altitud entre 1,000 y 1,200 m que se dirige de SE-NO casi paralelo a la costa y que presenta una pronunciada escarpa de falla (Chorrillos), parte de un sistema de fallas "en echelon" paralelo al litoral marino (E. Bellido, 1960).

III. UNIDADES, PETROFÁBRICA Y ESTRUCTURA DE LAS ROCAS DEL COMPLEJO BASAL

Estos caracteres han sido definidos en cuanto se refiere a la homogeneidad, naturaleza petrográfica y tipo de fracturamiento de las rocas metamórficas e ígneas observadas principalmente en el mismo terreno y luego en el gabinete.

Las migmatitas o para-gneises presentan en la superficie de sus afloramientos, un aspecto de roca masiva, moderadamente bandeada en dos tonalidades rosado claro y gris oscuro. Como se sabe esta clase de roca ha resultado de las acciones del metamorfismo dinámico en una serie de rocas originalmente sedimentarias-clásticas que fueron inyectadas por fluidos magmáticos de tipo ácido a grandes profundidades, dando un aspecto bandeado y hasta foliado a la roca.

La migmatita granítica de la quebrada Chorrillos, del punto de vista petrográfico en una muestra para su estudio microscópico exhibe una fase de paleosoma constituida por granos de cuarzo en intercrecimiento con biotita hojosa orientada, algunas micas están ligeramente alteradas a

clorita, en cambio la fase de neosoma está constituída por pertita, cuarzo intersticial, feldespato potásico alterado a sericita, cristales de muscovita alargados y flexionados por deformación, como accesorios presenta apatito y granates, adquiriendo el neosoma la composición granítica.

El rumbo predominante de la foliación de las migmatitas graníticas desde el litoral marino hasta la falla Chorrillos es N70W con 70NE de manteo, algunas fracturas transversales a la foliación tienen dirección N30W con 45 NE de inclinación.

La Piroxenita epidotizada gneisica constituye una unidad bastante diferenciada dentro del Complejo basal del Pre-Cambriano, su relación espacial con respecto a las Migmatitas graníticas y con los esquistos de cuarzo-muscovita no ha quedado bien precisada, al parecer constituye un paquete de roca ígnea intermedia a básica originalmente. El aspecto macroscópico de esta roca es bandeado y masivo, de color predominante verde olivo algo moteada de color negro debido a los piroxenos.

El exámen microscópico de la muestra epidotizada revela la existencia de clinopiroxenos algunos con extinción ondulante, epidota, cuarzo corroído por piroxenos y epidotas y relictos de plagioclasa anhedral. Entre los minerales accesorios presenta esfena en granos anhedrales a subhedrales, apatita en granos anhedrales aislados.

La epidota constituye playas grandes de agregados policristalinos de 1 a 2 m de longitud, con formas prismático-radiadas y con extinción ondulante. La plagioclasa se presenta en forma anhedral maclada polisintéticamente en escasos y aislados granos.

La tercera unidad diferencial del Pre-Cambriano está situada entre el punto referencial B del Mapa Geológico en el curso medio de la quebrada de Chorrillos y la falla Torre Grande hacia el Norte. Los afloramientos de rocas metamórficas de la unidad consisten de potentes paquetes de roca muy masiva y tenaz, de litología bastante uniforme, varía entre esquistos cloritosos de color verde claro y esquistos cuarzo-muscovíticos intercalados con lentes y venas de cuarzo blanquecino. La posición de las capas o de la foliación en estos esquistos, cambia de trecho en trecho, así en el contacto con la migmatita el rumbo es casi E-W con 55°S de inclinación; para volverse E-W y casi vertical cerca a la zona de fallas de cizallamiento, en que se producen sucesivos resaltos topográficos de 10 m a 15 m de caída en el fondo de la quebrada.

En el microscopio polarizante el esquistos cuarzo-micáceo presenta una textura gnéisica-lepidoblástica, marcada por la orientación de los filosilicatos. Los componentes minerales esenciales son: cuarzo anhedral, muscovita subhedral y sericita en dos generaciones, una primaria y como nodos de sericita en proceso de blastesis a sericita. Entre los accesorios se tiene el circón y de los opacos ilmenita y magnetita.

Un mineral de color rojizo que se halla presenta dentro de las hojas de la muscovita, de la roca esquistosa resulta que contiene valores anómalos en Ce, Yb, Rb y Th siendo el contenido de Fe mínimo de un 3,21% (Ver cuadros de la Fig. 2) podría tratarse de la monacita, pero falta realizar otros análisis geoquímicos.

ESTRUCTURA

Las dos fallas regionales más importantes en el área de Atico son las de Chorrillos y Torre Grande, ambas son de tipo tensional (gravedad), la acción y dirección de los esfuerzos produjeron el levantamiento de un compartimiento del Complejo basal de la Costa a manera de un "horst", poniendo en contacto a las rocas del grupo Mitu del Paleozoico superior con los gneis y esquistos del Pre-Cambriano.

Las fallas de cizallamiento ocurren en la parte superior de la quebrada Chorrillos, antes la falla Torre Grande. La falla "A" y otras dos más casi paralelas, tienen alto ángulo de buzamiento y han producido superficies de milonitización y algunos pliegues de arrastre en las rocas metamórficas.

Las rocas ígneas en el área de estudio, se presentan bajo la forma de cuerpos intrusivos de naturaleza ácida, que cortan a las migmatitas situadas en la desembocadura de la quebrada de Chorrillos. Se trata de un granito de textura granular alotriomórfica compuesto de cuarzo, pertita, feldespato potásico alterado a sericita y de muscovita. La edad de intrusión del granito ha sido determinada en afloramientos situados más al sur, le asignan 447 Ma.

También se presenta un amplio dique de andesita piroxénica que atraviesa las rocas metamórficas del Pre-Cambriano, en el curso medio de la quebrada Chorrillos, por no haber experimentado deformación por el metamorfismo regional, la edad relativa de la andesita queda un tanto incierta, pudiendo considerarse entre el Cretáceo superior y el Terciario inferior.

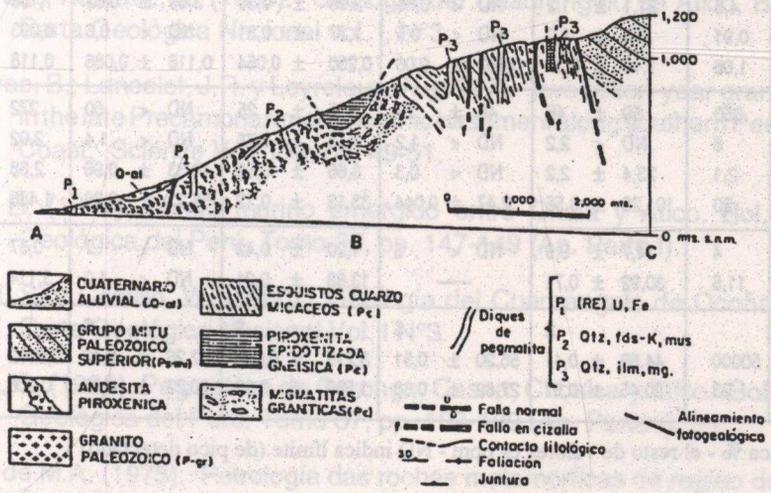
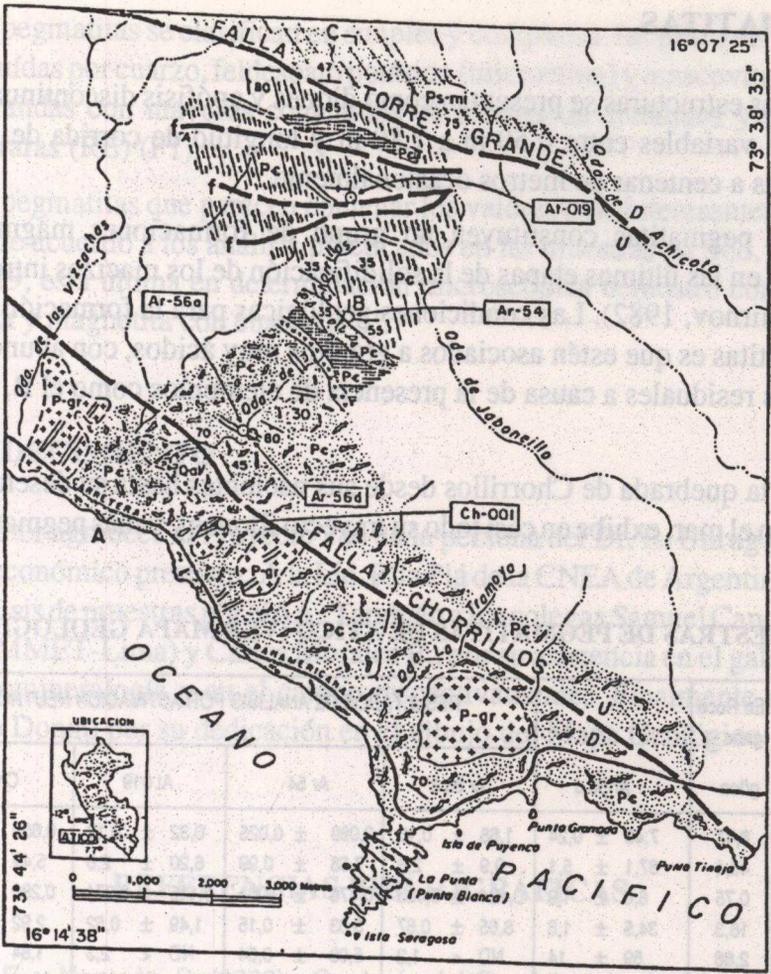


Fig. 1: Geología y perfil de la Quebrada Chorrillos (Atico - Perú)

PEGMATITAS.

Estas estructuras se presentan como diques y apófisis discontinuas con anchos variables entre 0.50 m a 1.80 m y longitud de corrida de varias decenas a centenar de metros ocasionalmente.

Las pegmatitas constituyen un grupo de formaciones magmáticas tardías en las últimas etapas de la solidificación de los macizos intrusivos (V. Smirnov, 1982). Las condiciones geológicas para la formación de las pegmatitas es que estén asociados a granitos muy ácidos, con abundantes fluidos residuales a causa de la presencia de elementos como el B, F, P y otros.

En la quebrada de Chorrillos desde sus nacientes hasta su desembocadura en el mar, exhibe en casi todo su trayecto filones y venas pegmatíticas.

MUESTRAS DE PEGMATITAS DE ATICO (VER MAPA GEOLOGICO)

Elemen.	En Roca Ígnea -1 g/ton	RESULTADOS DE ANALISIS POR ACTIVACION NEUTRONICA				
		Ar 56 d	Ar 56 a	Ar 54	At 019	Ch 001
Sm	6,47	7,40 ± 0,24	1,68 ± 0,10	2,089 ± 0,025	0,32 ± 0,12	0,662 ± 0,014
Ce	46,1	67,1 ± 5,1	9,9 ± 2,3	7,58 ± 0,99	6,20 ± 2,8	5,49 ± 0,39
Lu	0,75	6,6 ± 1,9	0,124 ± 0,063	0,776 ± 0,061	0,115 ± 0,074	0,280 ± 0,023
La	18,3	34,5 ± 1,8	8,65 ± 0,67	3,83 ± 0,15	1,49 ± 0,52	2,92 ± 0,13
Yb	2,66	59 ± 1,4	ND < 1,2	5,08 ± 0,54	ND < 2,3	1,84 ± 0,20
Hf	4,5	21,1 ± 1,2	ND < 0,65	2,96 ± 0,30	3,59 ± 0,62	1,188 ± 0,081
Tb	0,91	3,3 ± 1,0	ND < 0,5	1,37 ± 0,31	ND < 0,6	0,093 ± 0,065
Eu	1,06	1,15 ± 0,17	0,403 ± 0,06	0,250 ± 0,054	0,116 ± 0,086	0,118 ± 0,114
Rb	350	59 ± 46	48 ± 29	515 ± 25	ND < 60	272 ± 13
Cs	6	ND < 2,2	ND < 1,2	3,13 < 0,75	ND < 1,4	2,02 ± 0,43
Ta	2,1	23,4 ± 2,2	ND < 0,3	8,66 ± 0,58	10,33 ± 0,96	2,68 ± 0,18
Sc	20	101,28 ± 0,55	2,47 ± 0,044	33,13 ± 0,12	56,23 ± 0,28	1,486 ± 0,013
U	4	14,7 ± 9,9	ND < 6	1,90 ± 0,42	ND < 7	0,57 ± 0,24
Th	11,5	30,92 ± 0,71	—	13,88 ± 0,21	ND < 1,0	3,114 ± 0,071
		\$	\$	\$	\$	\$
Fe	50000	44,59 ± 0,41	56,20 ± 0,51	3,215 ± 0,028	47,26 ± 0,42	0,4002 ± 0,0071
Co	23	20,45 ± 0,57	27,82 ± 0,63	1,589 ± 0,96	20,73 ± 0,50	0,306 ± 0,27

(\$ Indica % - el resto de valores es ppm - ND indica límite (de pico detectado))

Fig. 2: Cuadro comparativo de elementos químicos (núclidos) contenidos en las Pegmatitas de Atico con respecto a su abundancia en una roca ígnea promedio

Las pegmatitas se clasifican en simples y complejas, las primeras están constituídas por cuarzo, feldespato potásico (microclina) y muscovita (P2), las segundas con mayores contenidos de elementos metálicos y de las tierras raras (RE) (P1).

Las pegmatitas que parecen contener los valores más interesantes (Ver fig. 2) de acuerdo a los análisis practicados en las muestras Ar 56d, Ar 54 y At 019, esta última en determinación microscópica demostró contener ilmenita y magnetita con cuarzo (P3).

AGRADECIMIENTO

El autor agradece al Proyecto 288 en la persona del Dr. R. Unrug por el apoyo económico prestado. A la Lic. Rita Plá de la CNEA de Argentina por los análisis de muestras por NAA. También a los colegas Samuel Canchaya (INGEMMET-Lima) y Carlos Morales B., por su asistencia en el gabinete de Petromineralogía y en el campo respectivamente. Finalmente al Sr. Ernesto Dongo por su dedicación en el dibujo del Mapa Geológico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bellido, E. y Narvaéz, S. (1960). Geología del Cuadrángulo de Atico, Boletín Carta Geológica Nacional vol. I, N°3.
- Dalmayrac, B.; Lancelot, J.R. y Leyreloup, A. (1977). Two billion-year granulites in the late Precambrian metamorphic basement along southern Peruvian Coast. Science Vol. 198, pp. 49-51.
- Mabire, B. (1961). Fondo marino emergido entre Chala y Atico. Bol. Soc. Geológica del Perú. Tomo 36, pp. 147-149 (An. Parte I).
- Mendivil, S. y Castillo, W. (1960). Geología del Cuadrángulo de Ocoña. Bol. Carta Geológica Nacional Vol. I N°3.
- Morales, G. (1962). Pegmatitas de Corongo, Casna, Chosica y Atico. Bol. Soc. Geológica del Perú. Tomo 37, pp. 109-129 (An. Parte I).
- Oliveira de M.A. (1975). Petrología das rochas metamórficas de regiao de Sao José de rio Pardo, SP. Revista Brasileira de Geociencias, vol. 3, N°44.

