

CONSIDERACIONES SOBRE LA ESTRATIGRAFIA DEL PROTEROZOICO Y EOPALEOZOICO URUGUAYOS

Q. I. JUAN C. GOÑI

Jefe de la Sección Geoquímica del Inst. de Invest. y Asesoramiento de la Fac. de Química; Petrógrafo del Inst. Geológico del Uruguay.

ABSTRACT

In this brief paper we aim a new stratigraphic conception of the so called Precambrian and Eopaleozoic formations of Uruguay. It is essentially based in the study of the relationship between the country rock and the successive granitizations made evident. We also emphasize on the discovered conglomerates pointing out discordances as well as new microfossils, still in study.

The adjoining final result differs from the scheme published by K. Walther in use at the present time.

RESUMEN

En este trabajo, encaramos una nueva concepción estratigráfica de los denominados terrenos Precámbricos y Eopaleozoicos. Está fundamentada esencialmente en el estudio de las relaciones entre, terrenos encajantes y las sucesivas granitizaciones evidenciadas. También se hace hincapié en el descubrimiento de conglomerados señalando discordancias, así como de hallazgos de microfósiles, éstos aun en etapa de estudio.

El esquema final que se adjunta, diverge del formulado por K. Walther, válido en la actualidad.

Esta breve nota no pretende discutir acabadamente el tema, sino, dar simplemente un esbozo de nuestras ideas actuales sobre la Cronología Precámbrica.

Ya Walther, K. (1948), afirmaba que los progresos geológicos se efectuaban en nuestro país fundamentalmente sobre la cubierta sedimentaria, quedando subordinados los referentes a terrenos que MacMillan (1931) denominara, en forma muy general, "Precámbricos".

A raíz de nuevas observaciones de campo, efectuadas por Serra, N. (1944), Jones, G. (1956), y de estudios publicados por el autor, Goñi, J. (1956 a. 1957), estamos trabajando sobre nuevos conceptos, surgiendo — como consecuencia — variaciones en la cronología de aquellos terrenos.

El esquema propuesto de Walther, K. (ob. cit.), para el "Predevónico uruguayo", y válido, hasta hace poco tiempo, era el siguiente:

DEVONICO

——— Discordancia ———

B. — Algônuico o más moderno
 II. *Serie de Aiguá*
 Conglomerado, cuarcita y arenisca.

——— Discordancia ———

I. — Hemimetamorfitos
 ("sedimentos" de la *Serie de Minas*, según Mac Millan),
 más antiguos que c_3 .
 Cuarcitas, esquisto cuarcítico,
 sericítico, talcoso, grafitico,
 hematítico; caliza y dolomita
 marmoloide, alternando en
 parte con c_1 .

e. — Pórfido cuarzoso

d. — Alcalinitos de Pan de Azúcar,
 de La Paz, etc.

c_3 , c_2 , c_1 . — Granitos criptalcá-
 nítico con séquito filonifor-
 me; pórfido plutónico; vulca-
 nitos ácidos y básicos.

——— Discordancia ———

A. — Arcaico

II

I

b_2 , b_1 :

Pegmatita biotítica. Granodiorítica
 aplítica y aplita.

a_3 , a_2 :

Diorita cuarzosa y granodiorita
 (magmatizaciones del gneis plagioclá-
 sico, alternando con a_1).

a_1 :

Esmaragditita, cloritita, anfibolita
 gábrica, esquisto anfibolítico y
 actinolitita.

Las modificaciones fundamentales, a efectuar al esquema precedente, son las siguientes:

A) Niveles conglomerádicos intra "Serie de Lavalleya" (1)

Se han puesto últimamente en evidencia, la existencia de potentes y extensos conglomerados compuestos por fragmentos de filitas sericíticas portadoras a veces de una mineralización cuprífera, (Minas Oriental, Apolonia, Depto. de Maldonado).

Estos conglomerados señalan una fuerte discordancia erosiva y quizás tectónica, intraalgónquica, siendo extremadamente útiles como horizontes guías para establecer una posible secuencia de granitizaciones.

(1) Denominamos actualmente "**Serie de Lavalleya**" en vez de la antigua denominación de "*Serie Minas*" o "*Serie de Minas del Uruguay*", para evitar confusiones con la "*Serie de Minas*" del Estado de Minas Geraes del Brasil y además, por ser en el Depto. de Lavalleya, donde adquiere más desarrollo.

Esta disscordancia separa los representantes más antiguos, de las calizas marmóreas y mármoles, cuya edad Paleozoica Inferior, nos parece definitivamente establecida, y para la que proponemos la denominación de "*Serie de Polanco*".

Señalemos que no todos los horizontes conglomerádicos existentes representan niveles discordantes, pues están — en algunos casos — interestratificados con los epimetamorfitos constitutivos de la Serie.

B) Fenómenos de contacto causados por plutonitos.

Hemos abandonado definitivamente en nuestra geología, la antigua idea que relacionaba necessariamente, el concepto de intrusión, al de antigüedad geológica ("Precámbrico"). Entre otros hechos, la comprobación realizada de una *tectónica hercíniana* que afectó profundamente (alabeo, trituration general, etc.), a horizontes eodévónicos a pocos kilómetros al SE de la ciudad de Melo (Depto. de Cerro Largo), nos señaló lo inconveniente de aquel criterio.

Además podemos hoy, esbozar una sucesión de venidas plutónicas, tomando como referencia a los metamorfitos de la *Serie de Lavalleja*, y observando cómo fueron afectados por los sucesivos emplazamientos de las rocas "graníticas".

En efecto, los representantes de la parte inferior de la *Serie*, (filitas, pizarras, cuarcitas, etc.), fueron recortados y plegados por venidas ígneas, que no afectaron a los calcáreos superiores. Estos, en las áreas de Polanco (Depto. de Lavalleja), Puntas del A.^o Matajo y proximidades de Pan de Azúcar (Dpto. de Maldonado), han sido contacto metamorfizados con aporte, por rocas cuarzo monzoníticas, que originaron débiles mineralizaciones cupríferas y zonas silicatadas (almandino, pistacita, actinolita, tremolita, muscovita, antigorita, y clorita, en textura ptigmática), así como acumulaciones esporádicas de turmalinas. Fenómenos endomórficos ocurren en los bordes del plutonito, que son evidenciados por un notable aumento de los ferromagnesianos.

Es interesante señalar la ocurrencia de una decoloración progresiva que se hace total, del mármol primitivamente oscuro, a medida que nos aproximamos al foco intrusivo, fenómeno que puede ser muy interesante como guía para determinar el factor temperatura en ese fenómeno.

En resumen, hemos evidenciado la existencia de granitizaciones, posteriores a la que denominamos "*Serie de Polanco*" que yace superpuesta a los niveles epimetamórficos de la "*Serie de Lavalleja*".

En lo que respeta a esta última Serie, efectuamos una subdivisión en *Inferior* y *Superior* tomando como base la neta diferencia petroquímica existentes en las rocas que la integran.

La *Serie de Lavalleja inferior*, está constituida por metamorfitos ácidos con neta predominancia de elementos sálicos, interestratificados con productos piroclásticos finos.

Representantes típicos los constituyen las *cuarcitas*, (quizás muchas de ellas, derivadas por procesos de silicificación de calcáreos); *lutitas* con pa-

saje a *pizarras* a veces carbonosas; *filitas* illíticas, con fluctuaciones graduales en términos más cálcicos o silíceos y *corindonitas*.

Asociamos a estas rocas una intensa actividad volcánica representada en varias zonas de nuestro país y constituída básicamente por derrames traquíticos y riolíticos, acompañados por sedimentos piroclásticos y brechas, así como de lamprófidos que presentan una avanzada alteración. Queda aún por efectuar una sistemática litológica de estos vulcanitos, siendo la única guía actual el trabajo efectuado por Walther, K. en el año de 1927.

La *Serie de Lavalleya Superior*, está formada por rocas de un quimismo y litología totalmente distintos a las de la división antes mencionada. En efecto, está integrada por sedimentos básicos en los cuales es preponderante la presencia de elementos pesados (Fe, Mn) quizás, algunos de ellos, originados y acumulados por primitivos procesos bioquímicos.

Itabiritos, cuarcitas manganíferas,, esquistos (cloríticos, talcosos, serpentinicos, grafitosos, etc.), ejemplifican la litología de esta *Serie Superior*.

Nuestros yacimientos de minerales de Hierro y de Hierro — Manganeso, están — en su gran mayoría — en relación con este nivel.

C) Catametamorfitos

Mármoles dolomíticos catazonales a forsterita, pleonasto, crisotilo y antigorita aparecen intercalados en forma de grandes lentes con cuarcitas en la zona del Cerro Vichadero en el Dpto. de Rivera. Quizás constituyan la base de los yacimientos de óxidos de Hierro y Manganeso que ocurren en la vecindad, derivados de intrusiones gabrohornblendíticas (1), con sustitución del carbonato por minerales metálicos y posterior difusión en ellos de sílice.

No vemos aún claramente su ubicación estratigráfica aunque pensamos represente un facies catazonal de la *Serie de Polanco*.

D) Restos Fosilíferos

Las calizas cristalinas de la *Serie de Polanco encierran*, a menudo, pequeñas concentraciones grafitosas que se han evidenciado como encerrando microfósiles.

Sometido unos fragmentos de este material a estudio del Prof. Cuvillier, de la Facultad de Ciencias de Paris (2), determinó que se trataba de un "Calcaire à entroques" y que, desde el punto de vista de la edad, "ne peut pas être de l'Antécambrien, et il est tout à fait convenable que ce soit du Paléozoïque".

En realidad, la edad asignada para estos calcáreos cristalinos (3) era supuesta desde hace tiempo, pero continuábamos colocándolas en el Algón-

(1) Estas puntualizaciones las debemos al Sr. Choubert, Geólogo del I. F. A. T. de Guyana Francesa, quien realizó, en nuestra compañía, una breve, pero muy provechosa gira por nuestro país.

(2) Agradecemos por esta nota al prof. Routhier, del Laboratorio de Geología Aplicada de aquella Universidad, a quien enviamos algunas muestras de estos minerales,, y quien además se interesó en el problema.

(3) La muestra que fuera sometida a estudio proviene de la Cantera que ANCAP explota en el Km. 120 de la ruta 8 (Depto. de Lavalleya).

quico pues no poseíamos ninguna prueba concreta sobre su posible edad Paleozoica. Es el momento de recordar el “hallazgo” (nunca confirmado) de Lugeon, M. (1925) en la cantera de Nueva Carrara (Dpto. de Maldonado) en donde señaló la presencia de fragmentos de equinodermos y restos de moluscos.

Dentro de poco tiempo se efectuará una descripción más detallada de estas inclusiones fosilíferas, sea desde el punto de vista petrológico como del micropaleontológico.

E) La llamada “Serie de Aiguá”

Fué así denominada por Walther, K. (1927), y comprendía lavas andesíticas (a tridimita), pórfidos riolíticos, brechas volcánicas, etc., presentándose generalmente con estructura amigdaloides con relleno posterior de cuarzo, calcita, ceolitas, etc.

Es necesario puntualizar que:

1.º) los potentes derrames andesíticos que ocurren en la localidad de Lascano (Dpto. de Rocha), son distintos, litológica y estructuralmente, de aquellos que aparecen en la zona de C.º Arequita (Dpto. de Lavalleja), compuesto principalmente por pórfidos riolíticos, muy afectados por esfuerzos tectónicos, que no obraron sobre los derrames de Lascano.

2.º) Al estudiar la región oriental del Dpto. de Canelones, Jones, G. (1956), asigna a derrames comparables a los de la “Serie de Aiguá”, una edad Mesozoica. Frecuentes intercalaciones de trozos de sedimentos ferruginosos dentro de esas lavas indicarían que se derramaron después de haber comenzado el período mesozoico de sedimentación desértica.

Aunque pueda ser discutible la edad Cretácica de los sedimentos afectados, es evidente que toda esta *Serie* debe ser situada fuera del Proterozoico para ser incluida a fines del Paleozoico o aún al Mesozoico Medio, sin que hasta ahora haya evidencias suficientes para precisar su edad.

F) Alcalinitos

Los importantes asomos (“inselbergs”) de la zona de Piriápolis (Dpto. de Maldonado) Sierra de San Miguel (Dpto. de Rocha), etc., constituidos por plutonitos mesosilíceos y alcalinitos adjudicados al “Precámbrico”, creemos deben relacionarse estratigráficamente con aquellos nefeliníticos brasileiros de la región de Lages y Sierra de Caldas (post Jurásicos).

No poseemos en la actualidad pruebas precisas que nos permitan afirmarlo, pero su emplazamiento, química y litología, no corresponden, en absoluto, con las otras grandes masas plutónicas — indicadas en nuestro esquema (véase) — que llegan hasta el post devónico.

Es de mencionar que sobre el río Cebollatí y a pocos kilómetros de la Laguna Merín, se atravesó un espesor de más de 1000 mts, de “pillow-lavas” cuya interesante mineralización sulfatada y naturaleza litológica, fuera estudiada por nosotros, Goñi J. (1956-b), y que probablemente sean a relacionar con esos plutonitos.

ESQUEMA DE LAS GRANITIZACIONES OCURRIDAS

PERMICO INF. Comienzo de las Capas de GONDWANA

——— *D i s c o r d a n c i a* ———

GRANITIZACION IV

*Tectonica Herciniana**Devonico — (Eo o Meso?)*——— *D i s c o r d a n c i a* ———

GRANITIZACION III

*Tectonica Caledoniana (?)**SERIE DE POLANCO*

(Silúrica ?)

{	Calizas marmóreas, mármoles calcí- ticos y dolomíticos, a veces minera- lizados.
---	--

——— *D i s c o r d a n c i a* ———

GRANITIZACION II

*Tectonica Huroniana**SERIE DE LAVALLEJA*

{	<i>Superior:</i> Itabirios, talquistos, clo- ritoesquistos, pizarras, carbonosas, cuarcitas manganesíferas, etc.
---	---

{	<i>Inferior:</i> Cuarcitas, lutitas, filitas, interestratificados con to- fas, brechas, etc.
---	--

——— *D i s c o r d a n c i a* ———

GRANITIZACION I

*Varios y Complicados Plegamientos**Basamento Cristalino*

Catametamorfitos, ortos y para; migmatitas,
gneisses, esquistos, con filones asociados.
Véase Walther, K. (1948), lo indicado bajo
I — ; a₁, a₂, a₃, y II.

PALEOZOICO

PROTEROZOICO

ARQUEOZOICO

BIBLIOGRAFIA

- GOÑI, J. (1956 a -) — “*El Batolito de Sauce*”. Inst. Geol. del Uruguay. Bol. n.º 35. Montevideo.
- (1956 - b) — “*Estudios de una asociación: anhidrita - selenita - laumontita*”. Anales de la Fac. de Quím. y Farm., **5**, pp. 21-42.
- (1957) — I. — “*El filón pegmatítico de los Cerros de San Juan*. (Dpto de Colonia)”.
II. — “*Estudio geoquímico de un mineral radiactivo existente en el Cerro Dos Hermanos*. (Dpto. de Maldonado)”. Inst. Geol. del Uruguay, Bol. n.º 36. Montevideo.
- JONES, G. (1956) — “*Memoria explicativa y mapa geológico de la región oriental del Depto. de Canelones*” Ibid., Bol. n.º 34. Montevideo.
- LUGEON, M. (1925) — “*Sur la présence des corps organiques fossiles dans les marbres de l'Uruguay*”. Compt. Rend. Acad. Sci., **180**, pp. 242-244.
- MAC MILLAN (1931) — “*Terrenos Precámbricos del Uruguay*”. Inst. de Geol. y Perfor. Bol. n.º 18. Montevideo.
- SERRA, N. (1944) — “*Memoria explicativa del mapa geológico del Depto. de Treinta y Três*”. Inst. Geol. del Uruguay, Bol. n.º 31. Montevideo.
- WALTHER, K. (1927) — “*Consideraciones sobre los restos de un elemento estructural aún desconocido del Uruguay y el Brasil más meridional*.” Ibid. Bol. n.º 9. Montevideo.
- (1948) — “*El Basamento Cristalino de Montevideo*”. Ibid. Bol. n.º 33. Montevideo.

IMPORTANTE TRATADO DE ECOLOGIA EDITADO PELA SOCIEDADE GEOLÓGICA DA AMÉRICA

A Sociedade Geológica da América editou, recentemente (1957), o 2.º volume do "Treatise on Marine Ecology and Paleocology", tratado êsse organizado pelo Committee on Marine Ecology and Paleocology. O título do volume é "Paleocology". O seu editor é Harry S. Ladd, do Serviço Geológico dos Estados Unidos e o trabalho em questão constitui a memória número 67 da Sociedade de Geologia da América. O 1.º volume do tratado sairá brevemente e intitula-se "Ecology".

Contém o 2.º volume, dedicado a Paleocologia, 1077 páginas e é magnificamente ilustrado. Está sendo vendido pelo preço de dez dólares (The Geological Society of America, 419 West 117 Street, New York, 27, N. Y.).

O trabalho é extremamente valioso tanto para os paleontólogos como para os geólogos em geral. Contém dados em profusão e riqueza incomensurável de referências bibliográficas sobre os *biota* marinhos. Dispensável se torna referir que a paleocologia vem merecendo grande atenção na moderna estratigrafia e que o domínio marinho é o campo mais importante da bioestratigrafia.

O volume divide-se em três partes: 1.a parte — Documentário paleontológico e Origem da vida — 100 páginas, em grande parte da autoria de H. S. Ladd, dedicadas a definir o que são fósseis, a realçar a importância destes, a discutir as modalidades de fossilização, além de abordar o tema da origem da vida, de discutir as evidências paleocológicas, de historiar o desenvolvimento da paleocologia marinha e de apresentar uma classificação dos ambientes marinhos; 2.a parte — Análises selecionadas do documentário geológico — 598 páginas, distribuídas por 17 capítulos da autoria de renomados especialistas dedicados à análise paleocológica de diversas formações geológicas, desde as precambrianas; 3.a parte — Bibliografia da paleocologia marinha — 314 páginas, as referências bibliográficas sendo distribuídas pelos diferentes grupos biológicos e cada uma delas acompanhada de um comentário resumido.

A última parte do volume que se acaba de mencionar é de uma utilidade enorme para os especialistas. A título de exemplificação, pode-se lembrar que a bibliografia de *visu* ecológico dos braquiópodes foi organizada por G. Arthur Cooper, cujo nome está entre os dos maiores conhecedores do assunto (p. 801-804). Inicia-se, como as demais bibliografias dedicadas aos outros diversos grupos, por considerações gerais muito oportunas, seguindo-se as referências bibliográficas, em ordem alfabética, acompanhadas, cada qual, de um resumo sobre o aspecto paleocológico do grupo em questão ali abordado.

Para os estratígrafos, a segunda parte do volume é sobremodo importante, especialmente para tomar como exemplos as análises paleocológicas aí apresentadas.

A primeira parte do volume é interessante até para a leitura dos estudantes dos cursos de Geologia. Especial referência merece o capítulo intitulado "Evidências paleocológica", da autoria de H. S. Ladd (p. 31-66, 9 estampas).

Josué Camargo Mendes

SBG - BIBLIOTECA