

NMNPAX

ISSN 0372-4530

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO

NOTAS DEL MUSEO DE LA PLATA

TOMO XXI

Geología, N° 76

DISYUNCION COLUMNAR EN ARENISCAS
MESOZOICAS (FORMACION MISIONES)
REPUBLICA DEL PARAGUAY

CESAR R. CORTELEZZI, UBALDO R. COLADO y LUIS MUÑOZ

LA PLATA
REPUBLICA ARGENTINA

1988

NOTAS DEL MUSEO DE LA PLATA

*Publicación aperiódica de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo,
Universidad Nacional de La Plata, Argentina.*

Consultas editoriales:
Junta Editora

Ventas:
Publicaciones

Dirección: Facultad de Ciencias Naturales y Museo,
Paseo del Bosque s/n.,
1900 La Plata, Buenos Aires.
Argentina.

(c) Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Univ. Nacional de La Plata, 1988

Impreso en **Artes Gráficas San Miguel** - Calle 145 y 44 bis - La Plata - Rep. Argentina

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO

NOTAS DEL MUSEO DE LA PLATA

TOMO XXI

Geología, N° 76

DISYUNCION COLUMNAR EN ARENISCAS
MESOZOICAS (FORMACION MISIONES)
REPUBLICA DEL PARAGUAY

CESAR R. CORTELEZZI, UBALDO R. COLADO y LUIS MUÑOZ

RESUMEN

Se estudian las areniscas con disyunción columnar pertenecientes a la Formación Misiones, de edad triásica-jurásica, que afloran en Areguá, cerca de Asunción, República del Paraguay. La geología del área comprende rocas sedimentarias, las cuales han sido afectadas por fallas regionales, asociadas a la falla transcurrente que origina la depresión de Ypacaraí. Las columnas constituidas por areniscas, son de forma poligonal y poseen una dimensión aproximada de 19 metros de largo; en algunos sectores se presentan onduladas. Se supone que la disyunción columnar resulta por la contracción debida al enfriamiento originado por el calor aportado por diques basálticos, los cuales proveen fluidos ricos en sílice, que cementan las rocas.

Disyunción columnar. Rocas sedimentarias, areniscas. Contracción por enfriamiento.

ABSTRACT

COLUMNAR - JOINTED SANDSTONES IN MISIONES FORMATION (MESOZOIC), PARAGUAY. Columnar-jointed sandstones in the Triassic-Jurassic Misiones Formation occur near Asunción, Paraguay. Local geology

-
- 1 Profesor de Mineralogía. Facultad de C. Naturales. U. N. La Plata. Investigador C. I. C. Prov. Buenos Aires.
 - 2 Centro de Geología de Costas. Facultad de C. Exactas y Naturales. U. N. Mar del Plata.
 - 3 Geólogo Consultor.

consists of Paleozoic and Mesozoic sedimentary rocks which have been affected by faulting associated with the Ypacaraí transcurrent fault. The columns of jointed sandstone, which include polygonal forms up to 19 m long are locally undulated. It is assumed that the jointing resulted from contraction cooling that followed intrusion by basalt dikes, which also provided the siliceous fluids that cemented the rocks.

Columnar jointed sandstones. Contraction cooling.

INTRODUCCION

La disyunción columnar en rocas sedimentarias ha sido pocas veces mencionada en la bibliografía geológica; algunos ejemplos conocidos corresponden a descripciones del área de Sydney, Australia (Morrison 1904); Tasmania (Spry y Salomon (1964); Escocia (Buist 1980); Arizona, E.E. U.U. (Barrington y Kerr (1961) y Antártida (Splettstoesser y Jirsa 1985). A las mencionadas localidades debe agregarse un ejemplo de disyunción columnar en areniscas, que afloran en las proximidades de Areguá, a 28 km al este de Asunción, Paraguay.

Estas rocas fueron por primera vez citadas por Harrington (1950), quien las consideró como andesitas básicas o basaltos muy alterados, pero aclaró que no podía realizarse una determinación correcta de las mismas sin la ayuda de cortes delgados. Eckel (1959) clasificó las rocas de estos afloramientos como areniscas arcóscicas; pero no aclaró el origen de la disyunción columnar observada. Arribas y Latorre (1982) explicaron este tipo de disyunción en las areniscas por disolución de las mismas y posterior reemplazo por ópalo, proveniente de aguas de infiltración. Como resultado de la pérdida de volumen de las rocas y la tensión generada, se producen fracturas semejantes a disyunción columnar.

En las areniscas de la Formación Botucatú, Brasil, Bjornberg et al. (1964) estudiaron en areniscas, prismas hexagonales cementados por ópalo y cuarzo; consideraron la silificación, como resultado de la cementación de sílice amorfa proveniente de soluciones hidrotermales. Las columnas se formarían por pérdida de agua durante la diagénesis.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS DE LA ZONA ESTUDIADA

La geología regional de la zona es relativamente compleja y ha sido estudiada por numerosos autores. Harrington (1950); Eckel (1959); Putzer (1962) y Degraff et al. (1981). Los afloramien-

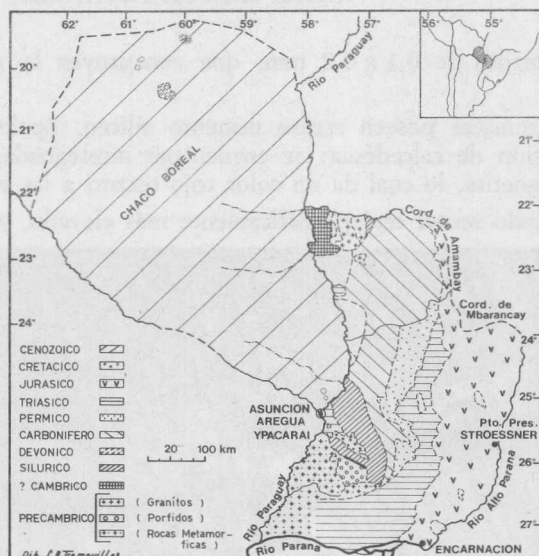


FIGURA 1. — Mapa geológico de la República del Paraguay, según Putzer (1962).

tos de areniscas de Areguá corresponden en parte a la Formación Misiones, de edad triásica-jurásica, la cual se encuentra ampliamente distribuida en la cuenca del Paraná. Las fallas con rumbo NO-SE produjeron una depresión tectónica ocupada actualmente por el lago Ypacaraí. Recientemente Degraff et al. (1981) basados en resultados de investigación sísmicas transversales, consideraron que la estructura de Ypacaraí corresponde a una falla transcurrente.

En el área estudiada afloran numerosos diques basálticos, los cuales están asociados con los episodios de fallamiento póstumo, quizás de edad terciaria.

CARACTERÍSTICAS PETROGRÁFICAS DE LAS ARENISCAS

Al observar los afloramientos se distinguen claramente dos sectores de características distintas. El primero de ellos ocupa las laderas de los cerros; se trata de ortocuarcitas compactas, de color rojo oscuro. Su descripción petrográfica puede resumirse de la siguiente manera: Poseen granulometría heterogénea y poca selección. Están compuestas por clastos de cuarzo, de forma redondeada a subredondeada; algunos presentan extinción ondulante. El tamaño de los clastos mayores es de $0,59 \times 0,75$ mm; pero predominan los

de tamaño medio de $0,1 \times 0,2$ mm, que constituyen la matriz de la roca.

Estas areniscas poseen escaso cemento silíceo, ópalo y reducida proporción de calcedonia; se encuentran impregnadas por hematita y magnetita, lo cual da un color rojo oscuro a las rocas.

El segundo sector es topográficamente más elevado, y presenta



FIGURA 2. — Sector de la cantera donde puede observarse la disyunción columnar.

una forma ligeramente cónica; allí es donde se observa la disyunción columnar de las areniscas. (Fig. 2). Las ortocuarcitas que lo componen son de color castaño rojizo de grano fino; compactas, de allí su utilización para la preparación de adoquines que se utilizan en las calles de los pueblos vecinos a Areguá: el tamaño medio es de $0,61 \times 0,75$ mm con clastos subredondeados. Los clastos son de cuarzo, algunos con extinción ondulante. La mayoría de ellos poseen crecimiento secundario. El cemento silíceo es muy abundante y está compuesto en su mayor parte por calcedonia y en menor proporción por ópalo. Los clastos de cuarzo aparecen como islas dentro del cemento, el cual semeja digitaciones irregulares de calcedonia. Los únicos minerales accesorios son escasos clastos de circón y apatita. En las fracturas se depositó fina hematita y magnetita.

Las ortocuarcitas del segundo sector se diferencian del primero

por el mayor grado de selección de sus componentes y por poseer mayor cantidad de cemento.

ORIGEN DE LA DISYUNCION COLUMNAR

La mayoría de las columnas son de forma hexagonal, casi perfecta; su diámetro medio es de 4 a 6 cm; en pocos casos no exceden los 2 cm. (Figuras 3, 4, 5, 6). El largo es variable, en el sector estudiado oscila entre 10 y 15 m y en general se encuentran en posición vertical. La estratificación es normal al eje mayor de las columnas; en algunos lugares pueden observarse ligeras ondulaciones de las mismas. (Figura 6).

Nosotros suponemos que el origen de la estructura columnar se encuentra directamente relacionado con las intrusiones de diques basálticos ya mencionados.

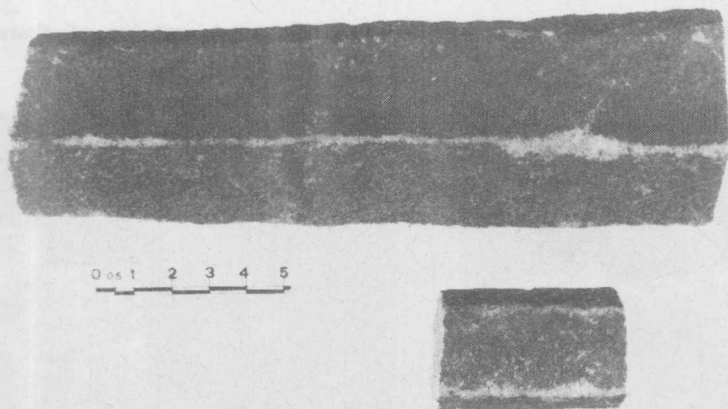


FIGURA 3. — Forma longitudinal de las columnas.

Consideramos que en primer lugar se depositaron las arenas silíceas más seleccionadas de origen continental, posiblemente fluvial, que ocupan las laderas, luego fueron redepositadas en las inmediaciones por acción eólica, de allí su buena selección. Finalmente

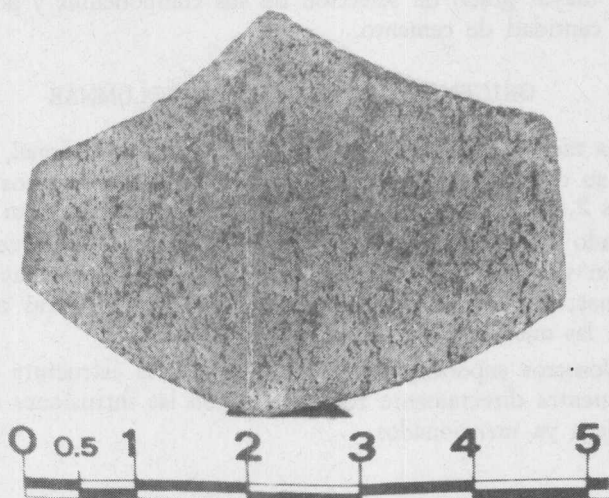


FIGURA 4. — Sección transversal de las columnas correspondientes a la figura 3.



FIGURA 5. — Conjunto de columnas vistas desde su parte superior.



FIGURA 6. — Sector de las columnas con ondulaciones.

se produjo la intrusión de los diques basálticos, los cuales aportaron líquidos hidrotermales ricos en SiO_2 , que cementaron las arenas próximas a ellos.

Las columnas se habrían originado por diaclasas de enfriamiento, las cuales se produjeron por la intersección de tres juegos de ellas con rumbos definidos, en relación con las fallas principales de la zona. El enfriamiento y la consecuente contracción, determinan que las caras de estas columnas presenten en algunos casos superficies ligeramente curvas, cuyos ejes de curvatura coinciden con el eje mayor de las mismas.

Un caso similar fue citado por Frankel (1967), quien describió areniscas con disyunción columnar en contacto con una intrusión dolerítica; de igual modo Splettstoesser y Jirsa (1985), describieron afloramientos parecidos en la Antártida.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Dr. John Splettstoesser por haber revisado y discutido epistolarmente el manuscrito original y al Dr. Arturo J. Amos por la lectura del mismo y las sugerencias brindadas para la redacción definitiva.

BIBLIOGRAFIA

- ARRIBAS, A. & LATORRE, C. O., 1982. El origen de la disyunción columnar en areniscas. Caso de las cuarciaarenitas de Areguá (República del Paraguay). *Tecniterrae*. 8 (48): 7-18, Madrid.
- BARRINGTON, J. & KERR, P. F., 1961. Breccia pipe near Cameron, Arizona. *Geol. Soc. Amer. Bull.* 72 (11): 1661-1674.
- BJORNBERG, A. J., GANDOLFI, H. & PARAGUASSU, A. B., 1964. Ocur-rencia di prismas hexagonais de arenito em Sao Carlos, S. P. (Formação Botucatu). *Bol. Soc. Bras. Geología*, 13: 61-66.
- BUIST, D. S., 1980. Columnar sandstone, Island of Bute, Scotland. *Geological Magazine* 117 (4): 381-384.
- DEGRAFF, JAMES M., FRANCO, RAFAEL & ORUE, DELIO, 1981. Interpretación geofísica del Valle de Ypacaraí (Paraguay) y su formación. *Asoc. Geol. Arg. Rev.* 36: 240-256. Buenos Aires.
- ECKEL, E. E., 1959. Geology and Mineral Resources of Paraguay. A reconnaissance. *Geol. Surv. Profess. Paper* 327: 1-110.
- FRANKEL, J. J., 1967. Forms and structures of intrusive basaltic rocks in Basalts. En: *The Poldervaart Treatise on Rocks of Basaltic Composition*. Ed. H. H. Hess - A Poldervaart: 63-102, Intersc Pub.
- HARRINGTON, H. J., 1950. Geología del Paraguay Oriental. *Contr. Cient. Fac. Cs. Exactas y Nat., Univ. Buenos Aires, Ser. E., Geol.* 1, Buenos Aires.
- MORRISON, M., 1904. Notes on some of the Dykes and volcanic necks of the Sydney district, with observations on the columnar sandstone. *Rec. Geol. Surv. New South Wales* 7 (4): 242-281.
- PUTZER, H., 1962. *Geologie von Paraguay*. Gebruder Borntraeger. Berlín-Nicolasee.
- SPLETTSTOESSER, J. F. & JIRSA, M. A., 1985. Columnar jointed sandstone in Beacon Supergroup, Britannia Range, Antarctica. *New Zeland J. Geol. Geophys.* 28 (4) 761-764.
- SPRY, A. H. & SALOMON, M., 1964. Columnar buchites at Apsley, Tasmania. *Quart. J. Geol. Soc. London* 120: 519-545.

Manuscrito recibido el 7 de diciembre de 1987.

Manuscrito revisado recibido el 18 de agosto de 1988.