

ALGUNOS ASPECTOS TEXTURALES DE LOS CONGLOMERADOS DE LA FORMACION CHOYA EN LA LOCALIDAD DE SAN CRISTOBAL (Dpto. Choya, Santiago del Estero)

por

RICARDO M. PALMA *

SUMMARY

Some textural conglomerates from the Choya formation in San Cristóbal. The granulometrical analysis of the Choya Formation conglomerates have been made. The conglomerates were deposited in braided streams.

Morfological studies include shape, roundness, sphericity, size, flatness and geometricity. The correlation coefficient between flatness-vs-size is very low (-0,34). Relationship between flatness and petrography compositional is also low (0, 27).

The Choya Formation is considered equivalent to Ticucho and Piquete Formations (Pleistocene) on stratigraphical, morfological and lithological basis.

INTRODUCCION

Con el propósito de visualizar las propiedades morfométricas de los clastos que constituyen los conglomerados de la Formación Choya (Barroso 1978), se realizó una serie de análisis sedimentológicos, que incluyen evaluación de redondez, esfericidad, geometricidad, etc. También fueron aplicados análisis de línea de regresión con el objeto de descubrir dependencias entre algunas de las propiedades estudiadas. Es de destacar que estos estudios se llevaron a cabo en un sector muy reducido de afloramientos, con miras más adelante de desarrollar trabajos de este tipo en el conjunto conglomerádico mencionado.

Las muestras que incluyen rodados de vulcanitas y metamorfitas fueron recogidas

en afloramientos de esta unidad ubicados a lo largo del camino vencial que une la localidad de San Cristobal con Pozo del Campo, en el sector oriental de la Sierra de Ancaján, a unos 29 km al este de la ciudad de Frías.

Descripción geológica de los afloramientos

En la zona de estudio, ubicada en el sector oriental de la Sierra de Ancaján afloran rocas graníticas reconocidas primeramente por Beder (1928) y en estudios posteriores por Minera TEA (Cit., por Barroso, 1978) quien denominó a estos afloramientos como Grani-to Villa La Punta.

Más recientemente Barroso (op. cit.) denominó a estas rocas Formación La Punta, litológicamente constituida por un granito de color gris rosado de grano mediano, biotítico, con fenocristales de feldespato potásico. La edad radimétrica asignada (K/Ar) es Cámbrico

* Instituto - Fundación Miguel Lillo. Becario Conicet

medio (González y Toselli, 1974). Sobre el granito yacen discordantemente las areniscas y arcilitas de la Formación Río Salí y sobre ésta también en discordancia la Formación Choya.

La discordancia entre la Formación Choya y Río Salí es angular y se presenta expuesta en la región oriental de la Villa La Punta y en la zona sur y occidental del cordón de Guasa-yán, fuera del área de estudio.

En los cortes del camino que une las localidades de San Cristóbal con Pozo del Campo, lugar elegido para los muestreos correspondientes por la buena exposición de los afloramientos, la Formación Choya que se apoya en discordancia erosiva sobre Formación La Punta, está constituida por conglomerados medianos a gruesos con rodados subredondeados de vulcanitas y metamorfitas de bajo grado, en escasa proporción, con matriz arenosa, medianamente coherente, en estratos desiguales variables y discontinuos que alternan con areniscas finas pardo rojizas grisáceas, poco coherentes, yesíferas y lentes limosos de igual color, observándose en algunos casos estructuras de corte y relleno. En la fig. 1 podemos observar un esquema similar a los depósitos de esta formación, con superficies de erosión y rápidos cambios texturales laterales.

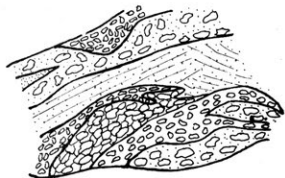


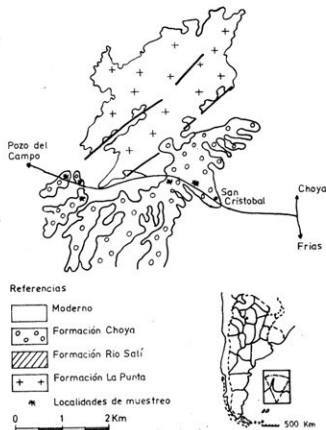
Fig. 1: Observar rápidos cambios texturales y superficies de erosión

Por la posición discordante de esta unidad sobre la Formación Río Salí, puede correlacionarse con los conglomerados y areniscas de la Formación Ticucho (Bossi, 1969) en el valle de Choromoro (Tucumán). La Formación Ticucho se asienta allí en discordancia sobre Formación Río Salí e India Muerta y es de edad pleistocénica.

Asimismo Barroso (op. cit.) considera como equivalente de Formación Choya los conglomerados de Formación Piquete (Subgrupo Jujuy), ya que los mismos se disponen discordantemente sobre el Plioceno.

En la fig. 2, puede observarse el mapa de ubicación y los afloramientos de las distintas unidades.

FIGURA 2
Bosquejo geológico del extremo sur de la Sierra de Ancajón
(basado en mapa geológico de Barroso - 1978)



Análisis sedimentológicos

Métodos de estudio

1.- *De campo*: el muestreo se realizó estableciendo cuadrículas de 1 m² con el propósito de obtener los rodados situados a lo largo de sus diagonales, despreciándose los clastos cuyo

tamaño era mayor a la media observada en el momento de establecer la respectiva cuadrícula de muestreo. Se realizaron 15 cuadrículas, obteniéndose 10 clastos promedio por cada una de ellas. El estudio estadístico se realizó con un mínimo de 120 clastos, cantidad adecuada para la evaluación estadística de los resultados, ya que la bibliografía especializada aconseja trabajar para obtener los mismos, una cantidad mínima de 100 a 150 rodados (Tricart y Schaeffer, 1950).

De igual manera se recogieron muestras de psamitas que fueron objeto de análisis textural por los métodos de tamizado y pipeteo e identificación de minerales arcillosos en la fracción menor de dos micrones por medio de rayos-X.

2.- *De laboratorio*: el procedimiento empleado en laboratorio consistió en medir con vernier los distintos ejes (A.B.C. de Krumbein, 1941) y proyectar en papel milimetrado la silueta de los distintos clastos, para la posterior evaluación de las distintas magnitudes, tales como tamaño, platitud, geometricidad, esfericidad y redondez.

2. 1.- *Material pefítico*

a) *Tamaño de los clastos*

El tamaño de los clastos fue determinado, teniendo en cuenta la medición de los ejes A,B,C, mediante el cálculo de la medida aritmética. Luego de la obtención de la misma para cada uno de los individuos en estudio se comprobó que el grado de 32-64 mm es el predominante, el grado 16-32 mm el intermedio y el grado 128-64 mm es el que se encuentra menor representado, alcanzando el primero de ellos un 67% del total de los clastos estudiados.

Los valores obtenidos (media aritmética) oscilan entre 20,0 mm y 56,7 mm encontrándose algunos que alcanzan 72,1 mm, pero son escasos. La variación entre estos valores y los "normales" es de 15,4 mm.

b) *Geometricidad*

La misma fue determinada en base a la nomenclatura propuesta por Zingg (1935) donde se tiene en cuenta las razones entre sus ejes b/a y c/b .

De esta manera por medio de los valores alcanzados, predominan los clastos con forma oblada, seguidos de los prolados, laminares y los esféricos en menor representación. Teniendo en cuenta la relación geometricidad con el tamaño puede decirse que el grado 32-64 mm (el más abundante) presenta una marcada diferencia en las formas comprendidas en ese grado.

c) *Platitud*:

Definida originalmente como coeficiente de aplastamiento (F) por Wentworth (1922) y luego por Teruggi et al. (1971), como platitud, es la propiedad que indica la forma de las partículas, su expresión máxima es $P = T$, cuando un rodado es esférico: cuanto más alto es el valor obtenido más achatado es el clasto.

Los valores de este coeficiente (P) varían entre 1,14 y 6,73, mientras que el valor promedio oscila entre 1,66 y 2,0. El mismo se encuentra representado en el grado de 32-64 mm en su mayor parte. En el diagrama de dispersión platitud-vs-tamaño (fig. 3) no se observa una relación entre ellas. Teruggi et al. (1971) tampoco aprecian relación entre ambas propiedades, verificando que la platitud es independiente del tamaño.

Al combinar platitud-tamaño, en relación con litología pudo comprobarse que el coeficiente de correlación para las metamorfitas es -0,24, mientras que las vulcanitas alcanzan 0,27.

d) *Esfericidad*

La obtención de los valores de esfericidad fueron logrados empleando la fórmula de

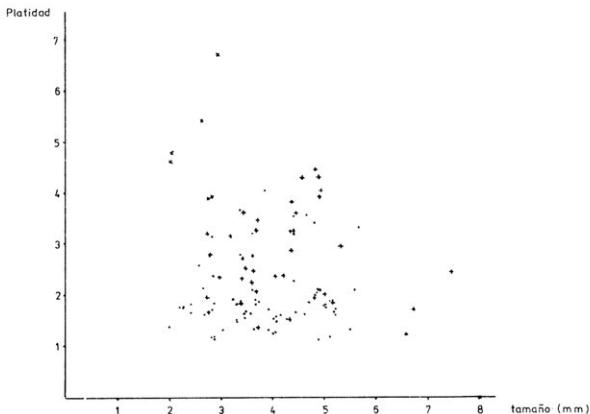


Fig. 3 : Diagrama de dispersión platitud vs tamaño
 • rodados volcánicos × rodados metamórficos

Krumbein (1941). El valor medio de esfericidad es 0,61, mientras que el máximo y mínimo valor es 0,95 y 0,36 respectivamente.

El grado 32-64 mm representaría la esfericidad promedio de la población en estudio, no pudiéndose precisar una relación directa entre litología y esfericidad, aparentemente las metamorfitas poseen valores menores. En la tabla 1 se muestran algunos valores de esfericidad y litología.

TABLA 1

Litología	Esfericidad
metamorfita	0,41
vulcanita	0,87
vulcanita	0,95
metamorfita	0,59
metamorfita	0,56
metamorfita	0,61
vulcanita	0,74
metamorfita	0,60
vulcanita	0,59
vulcanita	0,60

Esta propiedad tampoco presenta relación con el tamaño granulométrico; similar aspecto encontraron Teruggi et al. (op. cit.) al estudiar las gravas del Río San Antonio (Córdoba) y del Río Sarmiento (La Rioja).

c) Redondez

El cálculo de la misma se realizó empleando la fórmula enunciada por Wadell (1932), previa proyección de cada uno de los clastos y la medición del radio del círculo inscripto y las curvaturas de las aristas.

La mayor frecuencia en el número de rodados redondeados están comprendidos en el tamaño 32-64 mm, seguidos con menor redondez el grado 16-32 mm, mientras que los otros grados representan frecuencias despreciables. Desde el punto de vista litológico las metamorfitas poseen valores menores de redondez. En la tabla 2 se presentan algunos valores de tamaño y redondez.

TABLA 2

Tamaño	Redondez
32 - 64 mm	0,53
32 - 64 mm	0,30
32 - 64 mm	0,47
32 - 64 mm	0,37
16 - 32 mm	0,57
16 - 32 mm	0,35
32 - 64 mm	0,53
16 - 32 mm	0,60
16 - 32 mm	0,51
32 - 64 mm	0,44

2.2. Materiales psamíticos y pelíticos

Las lentes de arena en las cuadrículas estudiadas son muy escasas. El muestreo de estos materiales quedó reducido a solo cinco muestras que por su homogeneidad pueden considerarse representativas.

De los análisis texturales se obtuvieron los respectivos parámetros que se observan en la tabla 3. Los parámetros calculados fueron comparados de acuerdo con lo propuesto por Friedman (1961) para la interpretación ambiental de sedimentos.

TABLA 3

Muestra	M _z	I	K _g	S _{kl}	Clasificación
1	2,55 ϕ	1,75	1,19	0,16	Ar. fina.
2	2,60 ϕ	1,94	1,09	1,11	Ar. fina.
3	3,80 ϕ	1,86	1,25	0,43	Ar. muy fina.
4	2,60 ϕ	2,06	3,32	0,85	Ar. fina.
5	2,28 ϕ	1,39	1,71	0,31	Ar. fina.

Los valores de desviación standard oscilantes entre 1,39 y 1,99 demuestran que las psamitas de la Formación Choya, en el área de estudio son muy mal seleccionadas a mal seleccionadas, mientras que la asimetría oscila entre 0,16 y 1,11, es decir que las curvas de frecuencia de estas arenas muestran una asime-

tría positiva. La curtosis presenta valores irregulares pero predominando curvas agudas o leptocúrticas.

La fracción menor de dos micrones obtenidos por pipeteo fue analizada por medio de rayos X, identificándose clorita y montmorillonita, en muestras normales.

Conclusiones

- 1.- De acuerdo con la población de clastos estudiados, la clase modal más representada corresponde al intervalo 32-64 mm.
- 2.- Los valores obtenidos de platitud son muy extremos pero alcanzan valores medios entre 1,6 y 2,0, no existiendo una relación directa entre platitud y tamaño granulométrico. Ambas propiedades no muestran relaciones definidas.
- 3.- El valor medio de la esfericidad (0,61) está comprendido en el tamaño 32-64 mm, no existiendo de manera total una relación directa entre litología y esfericidad, aparentemente los clastos metamórficos alcanzan valores menores.
- 4.- Los clastos mejor redondeados son los de tamaño comprendido entre 32-64 mm, menor redondez alcanzan los que representan el grado 32-16 mm.
- 5.- En la población estudiada predominan los clastos laminares, seguidos de los oblados y prolados, estando restringidos los esféricos.
- 6.- Teniendo en cuenta la relación existente entre selección y asimetría (Friedman, 1961), las muestras arenosas se ubican en el campo de las arenas fluviales.
- 7.- Es posible asignar en razón al marco regional donde se encuentran los depósitos de la Formación Choya al Pleistoceno y considerarlos equivalente a la Formación Ticucho y Piquete.

Por los datos obtenidos de las distintas propiedades en las diferentes cuadrículas de muestreo, observamos que no existe mucha variabilidad entre ellas, lo cual podría implicar un corto transporte. La dirección del mismo fue hacia el sur, siendo el área de aporte el C^o Ichagón ubicado al norte de la localidad Villa La Punta, fuera del área de estudio. La

presencia de rodados de metamorfitas insinúan un aporte proveniente de la Sierra de Ancaján, ubicada al noroeste.

Dadas las características que presentan los depósitos como variaciones de textura, superficies de erosión, se sugiere una sedimentación caracterizada por fluctuaciones de descarga, en aguas turbulentas y con velocidades relativamente altas, atributos que nos permiten pensar en depósitos de canales anastomosados.

Agradecimientos

El autor agradece al Dr. Gerardo Bossi y al Lic. Arturo Villanueva García por la lectura del manuscrito y sugerencias efectuadas.

BIBLIOGRAFIA

- ACENOLAZA, F.G. y TOSELLI, A.J., 1977. Esquema geológico de la Sierra de Ancasti, provincia de Catamarca.- *Acta geol. lilloana*, 14: 223-256.
- BARROSO, C.E., 1978. Contribución al conocimiento geológico de la prolongación austral de la Sierra de Guasayán (Dpto. Choya- Pcia de Santiago del Estero). Tesis de Licenciatura Facultad de Ciencias Naturales-Tucumán-inédito.
- BEDER, R., 1928. La sierra de Guasayán y sus alrededores-Santiago del Estero.
- BOSSI, G.E., 1969. Geología y Estratigrafía del sector sur del valle de Choromoro.- *Acta geol. lilloana*, 10: 2.
- FRIEDMAN, C.M., 1961. Distinction between dune, and river sands from their textural characteristics. *J. Sed. Peter.*, 27.
- GONZALEZ, R.L. y TOSELLI, A. J., 1974. Radiometric dating of igneous rocks from Sierras Pampeanas-Argentina.- *Revta bras. Geocienc.* 4: 137-141.
- KRUMBEIN, W.C., 1941. Measurement and geologic significance of shape and roundness of sedimentary particles.- *J. Sedim. Petrol.*, 11: 64-72.
- MINERA TEA., 1968. Estudio geológico-minero-educológico e hidrogeológico. Proyecto minero industrial. Anteproyectos de reglamentaciones legales. Planificación de la producción económica. Sierra de Guasayán, Santiago del Estero.
- TERUGGI, M.E.; MAZZONI, M.M. y SPALLETTI, L. A., 1971. Sedimentología de las gravas del curso inferior del río San Antonio (provincia de Córdoba).- *Revta Mus. La Plata*, 4.
- TERUGGI, M.E.; MAZZONI, M.M. y SPALLETTI, L.A., 1971. Sedimentología de las gravas del río Sarmiento (provincia de La Rioja).- *Revta. Mus. La Plata*, n. ser., sec. geol., 7: 77-146.
- TRICART, J. y SCHAEFFER, R., 1950. Roudness index, means of determining erosion systems.- *Rev. Géomorphologie Dinam.* 1: 151-179.
- WADELL, H., 1932. Volume, shape and roundness of rock particles.- *J. Geol.* 40: 443-451.
- WENTWORTH, C.K., 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments.- *J. Geol.* 30: 317-392.
- ZINGG, T.H., 1935. Beitrag zur Schotteranalyse.- *Schweiz. Mineralog. Mitt.*, 15: 39-140.