

CARACTERISTICAS SEDIMENTOLOGICAS DE LOS DEPOSITOS DEL RIO REYES, JUJUY (ARGENTINA)

BOSO, Miguel A. * y Esteban M. BRANDAN **

RESUMEN

Se estudian los depósitos fluviales de la cuenca del río Reyes, afluente del río Grande de Jujuy.

Las gravas que componen las barras linguoides y paralelas están caracterizadas por tamaños comprendidos entre guijarros gruesos y finos, con escasos bloques y matriz arenosa gruesa a fina y muy poco material pelítico. La composición litológica de los clastos refleja las áreas de aportes actuales y depósitos cuaternarios anteriores. Las características morfoscópias son consecuencia de la dualidad genética de los aportes de afluentes paleozoicos y cuaternarios.

INTRODUCCION

Los estudios sedimentológicos de la subcuenca del río Reyes, muestran las características de los depósitos sedimentarios psamíticos y psamíticos de sus principales cursos. Se ubica en la región morfoestructural Cordillera Oriental, entre $-65^{\circ} 22'$ y $-65^{\circ} 40'$ y $-24^{\circ} 05'$ y $-24^{\circ} 18'$ (Fig. 1), área aproximada 420 km².

Los principales tributarios del río Reyes son de oeste a este: los arroyos Purma, Paño, El Morro, Toma 5, Toma Chica y el río Guerrero. Afluentes importantes de este último son los ríos Lampazar, Quesera y el arroyo Chinchuli. El río Reyes es afluente derecho del río Grande de Jujuy que discurre por la quebrada de Humahuaca.

Las lluvias tienen una marcada estacionalidad, produciéndose en la temporada estival durante los meses de noviembre a marzo. En Termas de Reyes la precipitación anual promedio entre 1972 y 1978 fue de 1512 mm (máxima 1803 mm en 1977); en Guerrero, para 1970-78 fue de 1085 mm ⁽¹⁾.

METODOLOGIA DE TRABAJO

Para llevar a cabo los objetivos planteados se utilizó la siguiente metodología:

a.- Trabajo preliminar: análisis de la información cartográfica y bibliográfica, para conocer la geología general, estratigrafía de

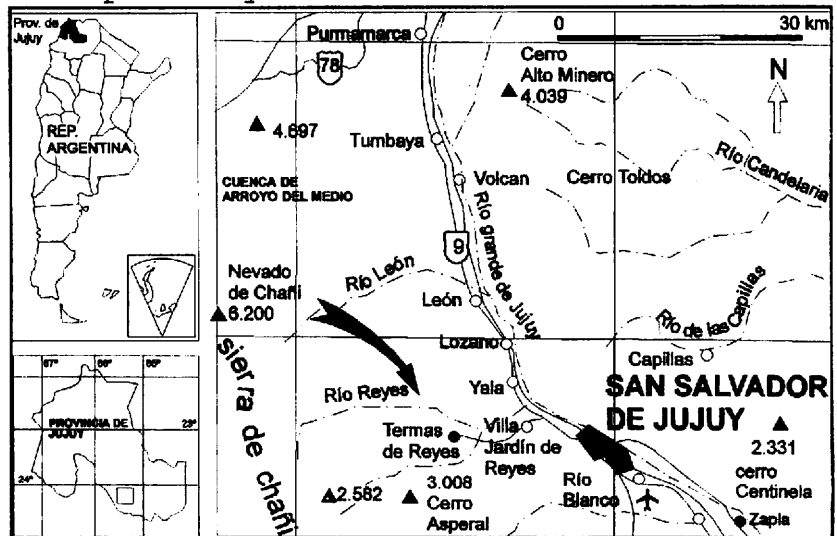


Figura 1.-

la zona, rocas proveedoras, morfología, clima, vegetación, accesos, programar las tareas de campo y elegir los puntos de muestreo.

b.- Trabajo de campo: reconocimiento de las diversas unidades litoestratigráficas aflorantes, observación de las estructuras diastróficas y toma de datos. El muestreo, realizado exclusivamente en la época de estiaje, consistió en la medición de los ejes mayor (A), intermedio (B) y menor (C), determinación del grado de redondez mediante comparación visual con cartilla específica ⁽⁹⁾ y análisis de la litología de cada uno de los rodados. Se muestreó siempre el sector próximo al canal actual dentro de la barra proximal. También se recolectó muestras de la matriz (samo-pelítica).

c.- Trabajo de laboratorio: la matriz se analizó por el método de tamizado en seco, con una escala de trabajo de medio phi, tomándose 100 gramos de muestra.

d.- Trabajo de gabinete: con los datos recogidos de los ejes A, B y C de cada clasto ⁽⁷⁾ se determinaron los valores texturales: tamaño aritmético medio (TM), clase granulométrica (1 a 6), geometricidad, esfericidad, esfericidad efectiva, platitud y factor F empleando el soft ANATEX ⁽²⁾. ANATEX elabora planillas de valores medios y sus relaciones, y gráficos (histogramas de: frecuencia de clases, composición, composición vs. clases, geometricidades, geometricidades vs. clases y composición vs. geometricidades).

Los datos de tamizados se procesaron con el programa ANAGRA ⁽¹⁾ obteniéndose una planilla de porcentajes en peso y porcentajes acumulados de cada fracción granulométrica e histograma de porcentaje en peso vs. tamaño a escala medio phi y curvas acumulativas en escala aritmética y de probabilidad logarítmica. Los coeficientes estadísticos los calcula con datos extraídos de la curva acumulativa y realiza un comentario sobre las características texturales.

SEDIMENTOLOGIA DE LA SUBCUENCA

En el sector alto, la morfología del canal es de tipo recto y encajonado, por la disposición estructural casi siempre transversal a la pendiente regional (al este) y por los tipos de rocas aflorantes, con altos valores de pendiente y velocidad de la corriente. En el sector medio, los cursos tienen morfología entrelazada ⁽⁸⁾, baja sinuosidad, con escalones, abundante carga de lecho, alta descarga, laderas muy erosionables y vegetación espaciada, lo que origina un rápido escurrimiento. Las escasas barras son producidas por el depósito de materiales provistos por la erosión hídrica de antiguos conos aluviales, terrazas y caídas de rocas. En el sector distal, la morfología es entrelazada, con mayor número de barras y multiplicidad de canales. Hay menor competencia en el río Reyes y mayor capacidad de carga; el cauce de casi 200 m de ancho, con canal principal de más o menos 6 m de ancho, tiene numerosas barras de grava fina a mediana, paralelas; aumenta la relación arena/grava. La carga en suspensión es baja (Tabla 2). En el terreno se ve una fina película tapizando, en parte, los depósitos más gruesos.

Características granulométricas y composicionales de las sefitas

Estas características de las barras varían según su posición en el perfil longitudinal; para determinarlas se usó la media aritmética de los tres ejes ⁽¹²⁾. La fórmula para calcular este tamaño aritmético medio es $TM = (A+B+C)/3$. La clase de cada uno de los clastos se

asignó por la escala granulométrica ⁽⁴⁾: clase 1=guija (4-16 mm), clase 2=guijarro (16-32 mm), clase 3=guijarro (32-64 mm), clase 4=guijón (64-128 mm), clase 5=guijón (128-256 mm) y clase 6=bloque (> 256 mm). Las barras están constituidas por gravas medianas a gruesas (de guijarros y guijones), polimícticas.

Las litologías se agruparon en ocho categorías composicionales, por comportamiento similar ante la abrasión. Estos grupos son: 1: vulcanitas (andesitoides), 2: grauvacas finas, medianas y gruesas, verdes y rojizas, y areniscas del Subgrupo Pirgua, 3: cuarcitas, areniscas cuarzosas (cambro-ordovícicas), 4: pelitas (Form. Puncoviscana y pocas del Subgrupo Pirgua), 5: Areniscas líticas y subfeldespáticas de variado origen y clastos de granitoides, 6: Calizas negras de la Formación Volcán, 7: cuarzo y 8: Otras litologías.

Características morfoscópias de las sefitas

El estudio de la forma comprendió las determinaciones de: redondez, esfericidad, platitud, factor F, geomericidad y esfericidad de decantación efectiva (Tabla 1).

La redondez fue determinada por comparación visual con cartilla ⁽⁹⁾. Las fórmulas empleadas en el soft son: esfericidad : $\Phi = \sqrt[3]{(B/A)^2 \cdot C/B}$ ⁽⁶⁾, platitud: $P = (A+B)/2C$ ⁽¹²⁾, Factor F: $F = (A+B+C)/3B$ ⁽¹¹⁾, esfericidad de decantación efectiva media: $\sqrt[3]{((B/A) \cdot (C/B)^2)}$ ⁽¹⁰⁾ y geomericidad: E (ecuante), P (prolado), O (oblado) y L (laminar) ⁽¹³⁾.

El soft calcula los valores medios de redondez, esfericidad, factor F y platitud de cada clase, de cada clasto y de cada geomericidad.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Las escasas terrazas con depósitos de gravas cuaternarias tienen composición similar a los materiales que transportan los ríos en la actualidad; al ser erosionadas se constituyen en importantes fuentes de aportes de sedimentos.

Las barras son principalmente gravas de guijarros gruesos y escasas de guijones finos y gruesos. Los bloques y guijas (clases 6 y 1) son muy pocos o faltan. Se cumple la ley general de disminución de tamaño con respecto a la distancia de transporte. En aproximadamente 27 kilómetros, el tamaño máximo de los clastos registra una variación, desde bloques de varios metros cúbicos a bloques de 50 centímetros de tamaño medio. Esta variación no es sistemática y progresiva sino que, en ciertos lugares, luego de disminuir, aumenta; posiblemente se deba al aporte lateral de caídas de rocas y erosión de antiguos depósitos gravosos cuaternarios.

La composición litológica de las gravas registra predominio de grauvacas (L2), en la mayoría de las muestras. En sólo tres sitios de muestreo predominan las areniscas cuarcíticas (L3), lo mismo ocurre para la litología pelitas (L4). Esto se debe a que los afloramientos de la Form. Puncoviscana cubren la mayor superficie del área de estudio.

La geomericidad predominante es la oblada y la litología L2 > L4, le sigue laminar (con L2 = L4); los rodados ecuanes son escasos (L2 y L3) y la prolada, muy poco representada (>L2). Esto refleja la dependencia de la geomericidad con la composición litológica de la roca madre que le da origen.

La redondez media aumenta con la distancia de transporte, tanto para

TABLA 1. VALORES TEXTURALES, COMPOSICIONALES Y MORFOSCOPICOS DE LAS SEFITAS - RIO REYES

N°	MODA TEX/C	TAMAÑO cm/Co	C O M / C L						GEOM FORM	COM / CLA						CO / G			
			1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6	E	P	O	L
1	3/2	52/3	-	2	2	2	2	2	OLPE	-	0	0	0	0	L	3	2	2	2
2	3/2	37/2	-	2	2	2	2	-	LOPE	-	P	0	L	L	-	2	2	2	2
3	3=4/2	75/3	-	2	2	2	2	3	OLEP	-	0	0	0	0	0	2	2	2	2
4	3/2	133/3	-	2	2	2	2	2	OLPE	-	0	L	O=L	0	0	2	2	2	2
5	3/2	228/1	-	3	2	2	2	2	OLPE	-	E	L	0	0	0	3	2	2	2
6	3/2=3	57/8	-	3	2	3	2	-	OLPE	-	O=L	0	0	P	-	3	3	2	2
7	4/2	219/3	4	4	4	2	2	2	OLPE	E	P	0	0	0	EPO	2	2	2	4
8	4/4=2	463/4	4	4	4	2	2	2	OLPE	0	0	L	P	0	P	2	2	4	4
9	3/4	341/2	-	4	4	4	4	-	LOPE	-	L	L	L	0	-	4	4	4	4
10	3/4	104/2	-	4	4	2	2	4	LOPE	L=P	0	L	L	O=L	P	2	2	4	4
11	3/2	283/2	4	2	4	2	3	2	OLPE	L	0	L	0	0	P	3	2	2	4
12	3/2	18/2	-	2	2	2	2	-	LOPE	-	L	L	L	0	-	2	2	2	2
13	3/2	58/3	-	2	2	2	2	-	OLPE	-	L	L	0	0	-	2	2	2	2
14	3/2	60/3	4	2	2	3	2	-	OLPE	L	L=0	0	0	L=P	-	3	2	2	2
15	4/2	37/1	-	4	4	2	2	1	OLPE	-	0	0	0	0	E=L	4	2	2=4	4
16	3/3	131/3	3	1	3	3	3	3	OLPE	E	0	0	0	0	P=0	3	2	3	3
21	3/2	43/2	2	2	2	3	3	-	OLPE	-	0	0	0	0	-	3	3	2	2
22	3/3	49/5	-	3	3	3	3	-	OLPE	-	0	0	0	E=P	-	3	3	3	2

TABLA 2.- ANALISIS GRANULOMETRICOS DE LA MATRIZ - PARAMETROS ESTADISTICOS (PHI) - RIO REYES

Mu	Mo	Cl. Prox.	Md	Mz	St	Sk	K	Denominación
1	2	2.5	2.5	2.63	0.89	0.20	1.08	Arena fina
2	1	1.5	1.3	1.47	1.66	0.09	0.89	Arena media
3	3	3.5	2.9	2.8	1.9	-0.22	1.06	Arena fina
4	3	2.5	2.7	2.63	0.87	-0.09	0.96	Arena fina
5	1	1.5	1.3	1.37	1.43	0.12	0.98	Arena fina
6	3	3.5	2.6	2.47	1.58	-0.20	0.86	Arena fina
7	2	2.5	2.0	1.9	1.56	-0.22	1.41	Arena fina - media
8	2.5	3	2.1	2.0	1.4	-0.16	1.16	Arena fina
9	-2	-1.5	-1.1	-0.5	2.68	0.26	0.73	Granito-ar. muy gr.
10	2	2.5	1.5	1.2	2.36	-0.26	1.18	Arena media
11	2.5	3	2.1	2.17	1.24	0.08	0.94	Arena fina
21	3.0	3.5	3.0	2.9	0.72	-0.10	0.94	Ar. fina - muy fina
22	3.5	4.0	3.3	3.17	0.95	-0.34	1.35	Arena muy fina
12	2.0	2.5	2.0	1.97	1.54	-0.05	0.77	Arena fina - media
13	0	-0.5	0.5	0.7	1.29	0.26	0.96	Arena gruesa
14	1	0.5	1	1.1	0.97	0.19	1.35	Arena media
15	1	1.5	1.75	1.78	1.32	0.08	1.13	Arena media
16	2	2.5	2.60	2.53	1.31	-0.10	0.84	Arena fina

la litología como en las clases granulométricas y en las geomericidades. Máximo valor tomado: 0,7, mínimo: 0,3. La esfericidad media no muestra tendencias con la distancia de transporte. En relación a las distintas geomericidades presenta una tendencia definida: los clastos ecuanes y oblatos son más esféricos, y los prolados y laminares tienen baja esfericidad. Con relación a la

composición litológica: los clastos de cuarcitas son más esféricos que los de vulcanitas, calizas y grauvacas, y los de pelitas son los de menor esfericidad.

Los porcentajes de arena que conforman parte de la matriz son escasos en las partes alta y media de la cuenca; aumenta en la parte baja sin llegar a ser dominante. El tamaño de la arena varía entre muy fina y muy gruesa, se nota una leve disminución del tamaño con respecto a la distancia del transporte. La selección varía entre muy pobre a moderada. El material pelítico de la matriz es muy escaso.

CONCLUSIÓN

El diseño fluvial se debe a condiciones principalmente geológicas y climáticas. Las características de los materiales pséfíticos y psamíticos transportados y depositados por los ríos de esta subcuenca, dependen principalmente de las crecidas estivales y los aportes laterales y, en menor grado, de transporte selectivo y procesos abrasivos, que llevan al redondeamiento y a las variaciones en la forma y tamaño de los clastos. Las escasas terrazas cuaternarias tienen composición similar a los materiales que transportan los ríos en la actualidad.

REFERENCIAS CITADAS EN EL TEXTO

- ⁽¹⁾- Brandán, E. M., 1987, Descripción del programa ANAGRA en basic para análisis granulométrico de sedimentos, Actas 2das. Jorn. de C. y Tecnología, II: 33-48, Catamarca, Argentina.
- ⁽²⁾- -----, 1996, Descripción del programa ANATEX (versión 3) para análisis textural de rodados fluviales, inéd. Proy. 522 y 389 Cons. Inv. Univ. Nac. de Salta, pgs. 1-7, Salta, Argentina.
- ⁽³⁾- Folk, R. y W. Ward, 1957, Brazos River Bar: a study in the significance of grain size parameters. J. S. Petrol., 27:3-27. N. York.
- ⁽⁴⁾- González Bonorino, F. y M. Teruggi 1952, Léxico Sedimentológico, Rev. Museo Arg. Cs. Nat. Bernardino Rivadavia, pub. n° 6, Buenos Aires, Argentina.
- ⁽⁵⁾- IDIA, Suplemento Forestal n°8, Argentina.
- ⁽⁶⁾- Krumbein, W.X., 1941, Measurement and geological significance of shape and roundness of sedimentary particles. J. S. Petrol., 11:64-72. N. York.
- ⁽⁷⁾- Krumbein, W.C. y F.J. Pettijohn, 1938, Manual of Sedimentary Petrography. D. Appleton-Century Company . 549 pgs, New York.
- ⁽⁸⁾- Miall, A., 1981, Alluvial Sedimentary Basins: Tectonic Setting and Basin Architecture, In: Miall, A. (ed.), Sedimentation and Tectonics in Alluvial Basins, Geol. Ass. of Canadá, sp. pub.23, Canadá.
- ⁽⁹⁾- Powers, M.C., 1953, A new roundness scale for sedimentary particles. J. S. Petrol., 23: 117-119. N. York.
- ⁽¹⁰⁾- Sneed, E. y R. Folk, 1958, Pebbles in the Lower Colorado River, Texas: a study in particle morphogenesis. Journ. Geol., 66: 114-150.
- ⁽¹¹⁾- Spalletti, L. A. y J. J. Lluch, 1972, Contribución al estudio morfométrico de clastos. Rev. Museo La Plata, nva. Serie Geol., VIII : 117-147, La Plata, Argentina.
- ⁽¹²⁾- Wentworth, C.K., 1922, A field study of the shapes of river pebbles. Bull. U. S. Geol. Surv., 730-C: 91-102. EEUU.
- ⁽¹³⁾- Zingg, T.H., 1935, Beitrage zur Schotteranalyse. Min. Petrog. Mitt. Schweiz., 15: 39-140. Alemania.