

LOS SEDIMENTOS CUATERNARIOS DEL SUDESTE DE LA LLANURA MENDOCINA. IMPLICANCIAS PALEOCLIMÁTICAS

The Quaternary sediments in the south-east flat of Mendoza. Paleoclimatic implications

RICARDO A. KRÖMER[†]

Museo de Historia Natural de General Alvear, Mendoza

RESUMEN

Esta publicación es el resultado preliminar de observaciones geológicas realizadas en el extremo sur este de la provincia de Mendoza. La misma pretende identificar una serie de cambios climáticos ocurridos en el Cuaternario superior a través del reconocimiento de geoformas y unidades sedimentarias de esta edad. La zona de estudio está comprendida entre los ríos Diamante, Atuel y Desaguadero a abarca el sector sur de la llanura oriental mendocina (Rodríguez y Barton, 1993).

SUMMARY

This work shows a preliminary study about the Quaternary sediments in the south east of Mendoza province. In this area, fluvial and eolian sediments were characterized and they were vinculated to climatic variations. In the Atuel and Diamante rivers deposits' fluvial facies changes were occurred by climatic changes during Pleistocene and Holocene dry periods: Picardo dune field and La Varita dune field. Geologic relations and regional correlations were used for reconstructing the age of the climatic changes.

INTRODUCCIÓN

Características geológicas del área

El área recibe sedimentos de la Cordillera Principal, Cordillera Frontal, Bloque de San Rafael y Cerros Volcánicos de la Payunia, a través de las cuencas de los ríos Atuel y Diamante.

Sedimentos cuaternarios fluviales y eólicos aún no caracterizados paleoambientalmente componen la geología de superficie de este sector.

En este trabajo se reconocen evidencias sedimentarias y geomorfológicas de períodos húmedos con predominio de actividad fluvial y períodos áridos con marcada acción eólica.

MATERIAL Y MÉTODO

Se trabajó con imágenes satelitales (Escala 1:250.000 y 1:1.000.000) una superficie de aproximadamente 20.000 Km². Cada unidad determinada sobre la imagen se corroboró en el terreno.

Atendiendo a la bibliografía y con muestreo de campo se determinó en los materiales las características texturales y de composición, a partir de las cuales se

realizan las inferencias. Se mapeó las unidades determinadas.

RESULTADOS

Sedimentos fluviales

Tienen gran distribución areal y forman el sustrato cuaternario de todo el sector de la llanura estudiado. Sus afloramientos naturales están restringidos a las barrancas de los ríos Diamante y Atuel, en el sector proximal de sus desembocaduras hacia la llanura oriental, luego de atravesar las serranías del Bloque de San Rafael.

Están integrados por la Formación Colonia Los Coroneles de edad neopleistocénica, que se componen de paquetes de conglomerados y gravas polimícticas y areniscas líticas, intercaladas, de coloración gris, friables; polimícticos de espesores variables, con entrecruzamientos y laminaciones internas. La potencia de esta formación es de 11 m en afloramiento y aumenta hacia el este donde se han reconocido espesores mayores a 62 m en datos de perforaciones (González Díaz, 1972).

Por encima apoya en posición horizontal la Formación Villa Atuel (Polanski, 1963), de edad Pleistoceno tardío-Holoceno (González Díaz, 1972), integrada por intercalaciones de capas de 0,20 a 2,0 m de espesor, compuestas de arenas fluviales y eólicas, limos y arcillas con concreciones calcáreas y yesíferas, paquetes arcillosos con bioturbación y laminación planoparalela. Toda esta unidad tiene una potencia de 5 a 15 m, presenta coloración parda clara y contiene dos capas cineríticas.

Sedimentos eólicos

Ocupan el 90% del sector estudiado (aproximadamente 20.000 Km²) y son los sedimentos que caracterizan a la llanura mendocina (Rodríguez y Barton, 1993).

Se distinguen en el área dos campos medianosos: a) Pampa de La Varita y b) Médanos de Picardo (Polanski, 1963), estos están inactivos y poseen cobertura vegetal actual.

a) Está compuesto por arenas finas a medianas de coloración parda clara, subredondeadas, bien seleccionadas, de composición predominantemente cuarzoza, con magnetita y otros minerales máficos. Se distinguen aquí tres capas arenosas, las que poseen similares características texturales y composicionales a la capa n° 1 (inferior), debido a que constituyen posteriores removilizaciones de ésta.

b) Lo integran arenas medianas a gruesas, moderadamente seleccionadas, de coloración gris parda, de composición cuarzoza con abundancia de minerales máficos (magnetita). Son arenas subangulosas a subredondeadas.

Características geomorfológicas del área

La zona está ubicada en la gran depresión de La Travesía (Polanski, 1954) la cual ocupa la mitad oriental de la provincia de Mendoza.

Dos grandes unidades morfoestructurales, el Bloque de San Rafael y Cerros volcánicos de Payunia definidos por Polanski (1954), limitan por el oeste al sector de estudio (Figura 1).

El área posee suave pendiente al oriente y es drenada por los ríos Atuel y Diamante, los cuales atraviesan el Bloque de San Rafael como ríos antecedentes y continúan sus cursos controlados por lineamientos tectónicos adquiriendo características de ríos de llanura.

Paleoformas relacionadas con actividad fluvial

Abanico aluvial de los ríos Atuel y Diamante

Se identificaron paleocauces de hasta 5 Km de ancho y 140 km de longitud que muestran un diseño divergente desde su ápice, situado en la salida de los ríos Atuel y Diamante hacia la llanura (Figura 1).

FAJA ALUVIAL DEL RÍO ATUEL

El cauce actual del río Atuel en su recorrido de 240 Km desde que atraviesa el Bloque de San Rafael y sale a la llanura, transcurre por una antigua faja aluvial de ancho variable desde 2 Km en el sector norte, hasta 30 Km en el extremo sur, punto de unión con el río Desaguadero (Figura 1).

En los primeros kilómetros de recorrido en la llanura el cauce actual se encuentra encajado en sedimentos cuaternarios de las Formaciones Cnía Los Coroneles y Villa Atuel, presenta dos niveles de terrazas y tiene un diseño anastomosado.

En el resto del recorrido, el actual río Atuel, presenta diseño meandriforme y transcurre encajado en su faja aluvial antigua compuesta por una gran cantidad de meandros entrelazados, algunos formando Oxbow y lagunas abandonadas durante la migración del río, anteriormente a la

subcaptación actual. Es observable en gran parte de este sector características de llanura aluvial con avenamiento impedido.

PALEOFORMAS RELACIONADAS CON ACTIVIDAD EÓLICA

-Campo de médanos de la Pampa de La Varita

En este sector se reconoce una cobertura arenosa que supera los límites departamentales y provinciales (Figura 1). El reconocimiento de campo y satelital permitió identificar las siguientes geoformas:

-Dunas longitudinales grandes, con orientaciones S- N, observables a escala 1: 1.000.000, de 2 a 3 Km de distancia entre crestas, y longitudes no determinadas debido a la gran disipación que presentan.

-Cubetas de deflación antiguas, de formas elípticas, con sus ejes mayores orientados S- N y SE- NO y profundidades de hasta 10 m, en donde se reconoce el sector de sotavento con crestas periféricas ocupado por acumulaciones arenosas de formas irregulares. Algunas de estas depresiones están ocupadas por lagunas actuales las cuales constituyen afloramientos del nivel freático.

-Dunas longitudinales pequeñas conformadas por acumulaciones arenosas de 2 a 4 m. de altura y extensiones de 40 a 100 m, con anchos variables de acuerdo al grado de disipación que posean. Sus orientaciones son S-N en el sector sur del área, tornando a SE-NO en la porción norte. Estas geoformas son las que tienen mayor dominio sobre el paisaje actual.

Agrupaciones medanosas menores, dunas linguoides y barjanoides, conforman movilizaciones eólicas actuales, generalmente dentro de las cubetas de deflación.

-Médanos de Picardo

Fueron definidos por Polanski (1963) y luego estudiados por González Díaz, (1972) quienes los caracterizaron como médanos transversales. Es un campo arenoso de aproximadamente 600 Km² (Figura 1), conformado por dunas longitudinales de 300 a 600 m de extensión, con distancias de 160 a 200 m entre crestas y alturas de hasta 40 m

Sus crestas están bastante conservadas y sus orientaciones son NNE-SSO. Estratigráficamente se encuentra apoyando sobre la Formación Villa Atuel.

Antecedentes paleoclimáticos cuaternarios regionales

Exceptuando las unidades geológicas definidas por Polanski, son escasos los sedimentos cuaternarios estudiados fuera del ámbito cordillerano que cuentan con caracterización paleoambiental.

D'Antoni (1980) y Markgraf (1986) realizan estudios polínicos en la Gruta del Indio en el Rincón del Atuel, e infieren una serie de cambios climáticos ocurridos en los últimos 32.000 años.

Iriondo y García (1992) realizan la reconstrucción paleoclimática de los últimos 18.000 años de las llanuras argentinas atendiendo y conservando los patrones generales de la actual circulación atmosférica.

Las similares características geomorfológicas que posee esta parte de la llanura

mendocina con el sector occidental de la Llanura Pampeana permite correlacionar las unidades sedimentarias aquí descritas con otras estudiadas en el centro-sur de las provincias de San Luis y la Pampa.

Recientemente fueron registrados en el centro oeste de Argentina por Ramonell *et al.*(1992b) ocho estadios climáticos cuaternarios, los cuales abarcan desde el Pleistoceno superior hasta la actualidad.

Las idénticas características geológicas que poseen las unidades cuaternarias definidas por Ramonell *et al.* (1992a) en la provincia de San Luis (Formaciones El Chulengo y Puerta Negra) con los sedimentos aquí descritos, más los datos geológicos aportados por Polanski, permiten intentar una identificación de los cambios climáticos ocurridos en la zona de estudio.

SIGNIFICADO PALEOCLIMÁTICO DE LAS UNIDADES GEOLÓGICAS CUATERNARIAS

Los sedimentos fluviales de la Formación Cnia Los Coroneles constituyen la base del Cuaternario superior en la zona. Las intercalaciones conglomerádicas y arenosas cuyos espesores adquieren valores mayores en el subsuelo hacia el este de la llanura, fueron depositadas por los ríos Atuel y Diamante, los cuales agradabacionaban al encontrarse un cambio de pendiente en sus salidas de las serranías del Bloque de San Rafael. Estos ríos unían sus cauces en este sector y barrían toda la llanura conformando un gran abanico aluvial extendido hacia el este. Esta formación fue depositada en condiciones de alta actividad fluvial, durante el período Pleistoceno superior. La depositación de la Formación Villa Atuel

atestigua un cambio importante en la dinámica fluvial hacia el final del Pleistoceno. Las facies eólicas, fluviales y palustres intercaladas evidencian condiciones ambientales de mayor aridez. Las concreciones carbonáticas y yeso presentes en los sedimentos aportan un gran significado paleoclimático. El carbonato de calcio con un rango de precipitación entre los 450 y 600 mm anuales y el yeso, estable por debajo de 150 mm anuales, indican condiciones de aridez.

Las dunas longitudinales grandes están representadas por la capa n° 1 del Campo de médanos de La Varita y es correlacionable con el miembro Nahuel Mapa de la Formación El Chulengo (Ramonell *et al.*, 1992a). Estas se formaron por vientos del sector sur, generados por el anticiclón del Pacífico Sur (Iriondo, 1988). Estos vientos deflacionaban los materiales de las llanuras aluviales de los ríos Atuel, Desaguadero- Salado y Colorado, depositándolos en la Llanura mendocina y en gran parte de la Llanura Chaco- pampeana. Condiciones de extrema aridez se desarrollaban en las planicies del centro de Argentina en el Pleistoceno final y principios del Holoceno (Iriondo y García, 1992).

En condiciones de mayor actividad fluvial se desarrolló luego la faja aluvial del río Atuel. El paisaje de avenamiento impedido se formaba al encontrar los nuevos cauces dificultad para desarrollar sus fajas entre las acumulaciones medianosas, las cuales sufrieron gran disipación.

El campo de médanos de Picardo representa condiciones áridas en la zona y se correlaciona con la Formación Puerta Negra (Ramonell *et al.*, 1992a). Las orien-

taciones de las crestas de las dunas longitudinales indican direcciones de paleovientos provenientes del sector NNE-SSO que deflacionaban los materiales de la llanura aluvial de los ríos Atuel y Diamante. Fueron vientos de poca intensidad (Ramonell *et al.*, 1992a), los materiales fueron transportados a escasa distancia desde el área de aporte conformando depósitos inmaduros textural y mineralógicamente. Estos vientos fueron generados por un anticiclón estacional, con centro en la Llanura Chaco- pampeana en el período seco del Holoceno superior (Iriondo, 1990).

Las arenas de las cubetas de deflación conforman la capa n° 2 de el Campo de médanos de La Varita, la cual es correlacionable con el miembro Sayape de la Formación El Chulengo (Ramonell *et al.*, 1992a). Fueron formadas simultáneamente con los médanos de Picardo por vientos con estacionalidad más marcada que entraron desde el sur. La morfología de las cubetas de deflación indica vientos de mayor velocidad conformando flujos de gran turbulencia que soplaban en forma irregular e inconstante (Ramonell *et al.*, 1992a).

El hallazgo de restos de vegetales y materiales arqueológicos sobre la capa n° 2 representa un mejoramiento de las condiciones climáticas, las cuales permitieron el asentamiento humano en la zona. La presencia de materiales cerámicos acota este período entre los 2000 AP y tiempos prehispanicos.

Las dunas longitudinales pequeñas son la expresión geomorfológica de la capa N° 3 del campo de médanos de La Varita y se correlacionan con el miembro Los

Crespines de la Formación El Chulengo (Ramonell *et al.*, 1992a). Estas se formaron por vientos provenientes del sur que removilizaron las arenas de las capas inferiores. El grado de preservación de estas formas y la superposición con las otras geoformas descriptas, da idea de la modernidad de este evento. Estas dunas fueron formadas durante la Pequeña Edad de Hielo, etapa de aridización ocurrida entre los siglos XVIII y principios del XIX, reconocida en la Llanura Pampeana por diversos autores.

Los médanos vivos están restringidos a sectores muy localizados y su activación está relacionada con la acción antrópica (fundamentalmente deforestación y sobrecarga ganadera).

BIBLIOGRAFÍA

D'ANTONI, H.L., 1980. Los últimos 30 mil años en el sur de Mendoza, Argentina. III° Coloquio sobre paleobotánica y palinología. Memorias. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Colección Científica, pp. 83-102. México.

GONZÁLEZ DÍAZ, E., 1972. Descripción geológica de la hoja 27 D., San Rafael (Mendoza). Boletín N° 132. Serv. Nac. Geol. Min. Bs. As.

GONZÁLEZ DIAZ, E., L.E. FOUQUÉ, 1993. Geomorfología. Relatorio XII Cong. Geol. Arg. Geología y Recursos Naturales de la provincia de Mendoza, Bs. As.

IRIONDO, M., 1988. Map of the South American Plains, its present state. Quaternary of South America and Antarctic Peninsula. Vol. 6, p. 297-308. Balkema public., Rotterdam.

IRIONDO, M., 1990. A late Holocene dry period in the Argentine Plains. Quaternary of South America and Antarctic Peninsula. Vol. 7, p. 197-218. Balkema public. Rotterdam.

IRIONDO, M. Y N. GARCÍA, 1992. Climatic variations in the Argentine Plains during the last 18.000 years. *Paleo/3*. Elsevier public. Amsterdam.

MARKGRAF, V., 1986. Paleoclimas del último glacial y postglacial en Los Andes de Argentina. Cuarta Reunión de las Subcomisión Latinoamericana sobre la importancia de los procesos periglaciares. (Santa Cruz). Acta criogénica 4: 93-110, Mendoza.

POLANSKI, J., 1954. Rasgos geomorfológicos del territorio de la provincia de Mendoza. Ministerio de Economía, Instituto de Investigaciones Económicas y Tecnológicas. Cuaderno de Investigaciones y Estudios. 4: 4- 10. Mendoza.

POLANSKI, J., 1963. Estratigrafía, Neotectónica y Geomorfología del pleistoceno pedemontano entre los ríos Diamante y Mendoza. Rev. Asoc. Geol. Arg. T. XVII N° 3- 4, pag. 127- 349. Bs. As.

RAMONELL, C., M. IRIONDO Y R. KRÖMER, 1992a. Guía de Campo N° 1: "Centro este de Argentina". 5° Reunión de Campo de CADINQUA (Comité Argentino de Investigación del Cuaternario). 30 pp. San Luis.

RAMONELL, C., M. IRIONDO, E. LATRUBESSE Y R. KRÖMER, 1992b. Los climas del cuaternario superior en el centro oeste de Argentina: Registro geológico de ocho estadios climáticos. Actas 4° Reunión del PICG 281 "Climas Cuaternarios de América del Sur". 146- 149. Manaus. Brasil.

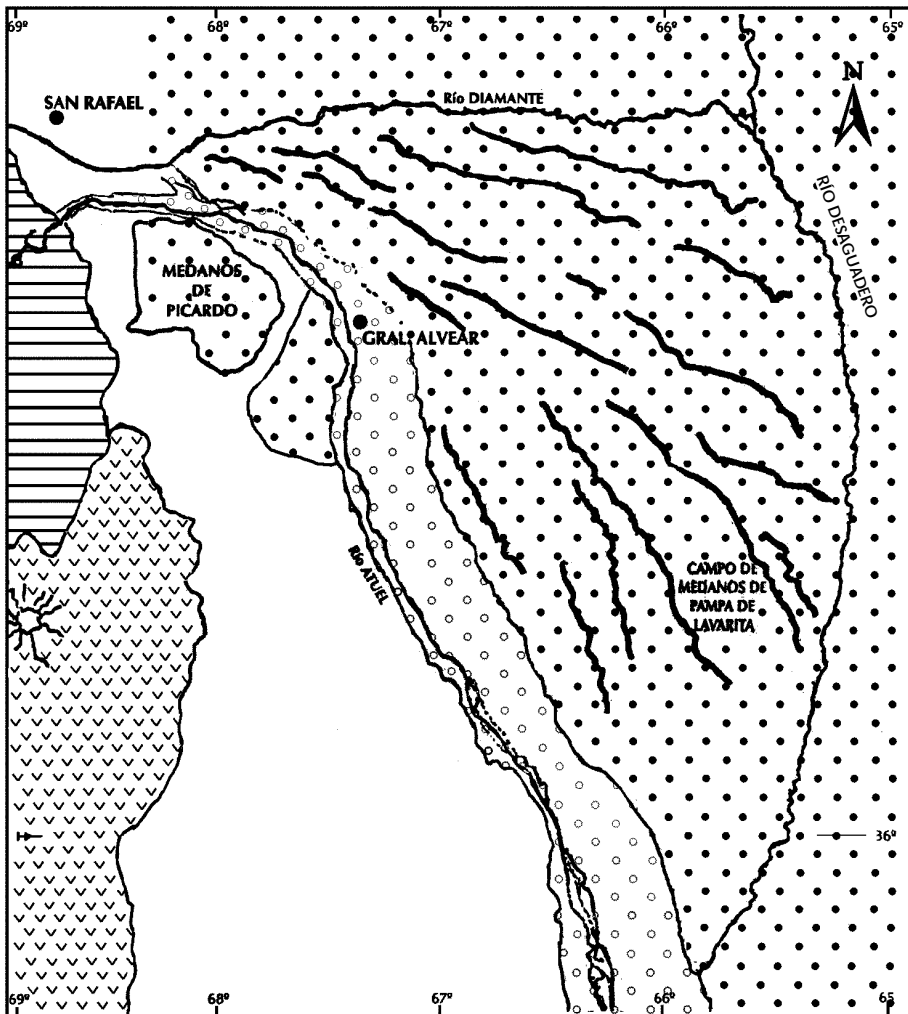


Figura 1. Mapa geomorfológico