

## **EL HOLOCENO LACUSTRE DE LA CUENCA DESAGUADERO-BEBEDERO (SAN LUIS, ARGENTINA)**

**Chiesa, Jorge O.**

Dpto. Geología, Univ. Nac. de San Luis, Ejército de los Andes 950 (5700), San Luis, Argentina.

[chiesa@unsl.edu.ar](mailto:chiesa@unsl.edu.ar)

**Strasser, Edgardo N.**

Dpto. Geología, Univ. Nac. de San Luis, Ejército de los Andes 950 (5700), San Luis, Argentina.

[azzam@unsl.edu.ar](mailto:azzam@unsl.edu.ar)

### **INTRODUCCIÓN**

El objetivo de esta contribución es presentar la primer caracterización textural y geoquímica de los sedimentos holocenos aflorantes en el río Desaguadero y de una perforación realizada en las Salinas del Bebedero, esta última alimentada por los niveles fluviales altos del primero, el que a su vez depende del drenaje de los ríos cordilleranos, como el Mendoza y San Juan.

A la sección del río Desaguadero, denominada Perfil Piba (33°05' S y 67°13' O), se accede desde la intersección de la ruta nacional 7 y el río, hacia el norte 40 km por la ruta provincial 49; mientras que a la perforación en las salinas, identificada como Bebedero III (33°35' S y 66°40' O) se accede desde el km 815 de la ruta nacional 7, desviando 20 km hacia el sur (Figura 1).

### **ANTECEDENTES**

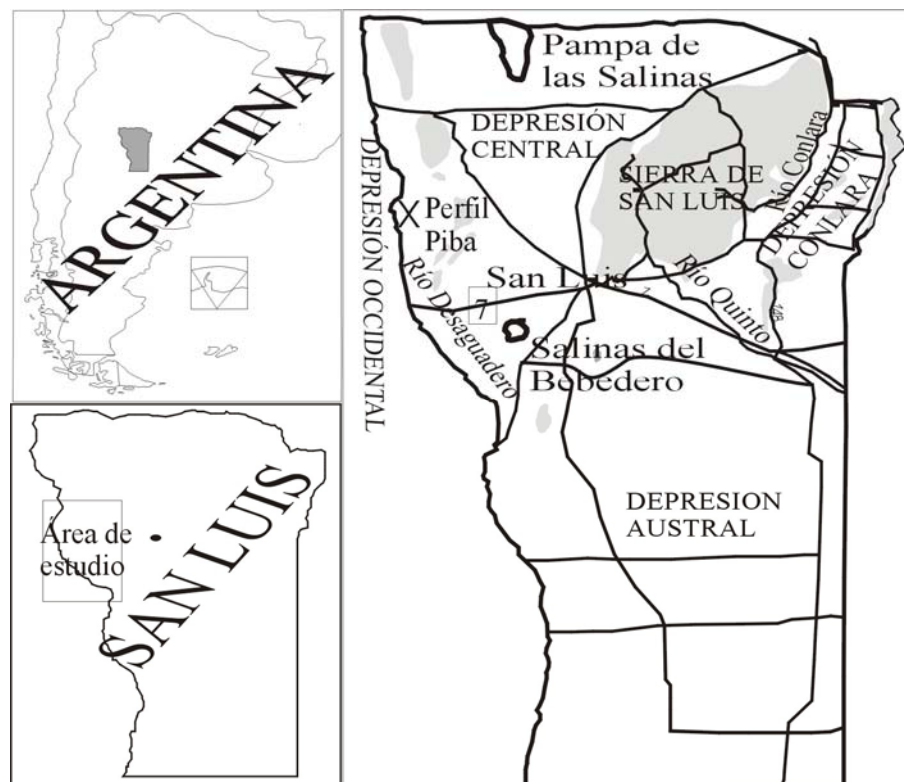
Con un abordaje geológico multidisciplinar, los trabajos referentes son de Guiñazú (1961) y Costa et al. (2000), desde el punto de vista geomorfológico se destacan las contribuciones de González Díaz (1981) y González Díaz y Fauque (1993), en tanto que los suelos fueron abordados en detalle por Peña Zubiate y Strasser (1981). En la cuenca del río Desaguadero, la primer propuesta de ordenamiento estratigráfico formal, corresponde a Rodríguez y Barton (1993), mientras que Strasser et al. (2000) consideran dicha estratigrafía presentando el primer fechado absoluto ( $^{14}\text{C}$ ) y recientemente, Chiesa et al. (2005) proponen un modelo de evolución paleoambiental. La depresión de Salinas del Bebedero, fue estudiada en detalle por Deletang (1929) y numerosas contribuciones, cuyas citas completas se encuentran en la obra de González (1994); finalmente, Rojo (2003) presenta los primeros resultado palinológicos.

### **METODOLOGÍA**

El análisis textural de los sedimentos se realizó mediante tamizado y método densimétrico de Bouyoucos. Para este trabajo se consideró la suma de la fracción retenida en 125 y 62  $\mu\text{m}$ , que se utiliza como índice potencial a la susceptibilidad eólica. El residuo salino soluble, expresado en microsiemens ( $\mu\text{S}$ ), se obtuvo considerando la medición de la conductividad eléctrica del extracto acuoso en relación 1:3 sedimento/agua, a partir de 50 gr de muestra, multiplicado por el factor 0.7 obtenido del promedio de la relación residuo seco a 110°C, conductividad eléctrica de aguas sulfatadas y clorosulfatadas de la cuenca hidrogeológica del arroyo Bebedero. En la determinación del yeso, se siguió la técnica propuesta por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos para el diagnóstico de suelos salinos y sódicos. El carbonato de calcio se determinó por el método gasométrico con calcímetro de Schibler.

### **GEOMORFOLOGÍA**

En el oeste de la provincia de San Luis y este de Mendoza, se desarrolla una extendida planicie de agradación de clima árido-semiárido, carácter general limo-arenoso, con ondulaciones que responden



**Figura 1. Mapa de ubicación del Perfil Piba y Salinas del Bebedero**

al sustrato terciario y médanos; también, se encuentran extendidas superficies, con estructura mantiforme y textura limosa, reconocidas como "guadales", en cuyas depresiones y por inundaciones temporarias se desarrollan los "barrales".

Constituyendo el límite político entre ambas provincias, hacia el este de la mencionada planicie y con dirección norte-sur, se encuentra el cauce del río Desaguadero, el que al norte de la presente zona de estudio, genera lagunas elongadas en el mismo sentido que la corriente (norte a sur). En la zona central, disecta profundamente la planicie, y en cuyas barrancas se expone el Cuaternario tardío (Perfil Piba). Hacia la zona sur, paulatinamente el curso se someriza, hasta desarrollar una amplia planicie de inundación en conjunción con el arroyo Bebedero y área distal del río Tunuyan. A gran escala la zona del presente estudio, se ubica entre las serranías occidentales de San Luis y la planicie aluvial cuaternaria del río Tunuyan en Mendoza.

La región fue caracterizada por González Díaz (1981), en la unidad áreas de planicies y dentro de esta como depresión occidental y ambiente de la cuenca Desaguadero-Salado. Posteriormente, González Díaz y Fauque (1993) la ubican en la extensa depresión de La Travesía, que ocupa el centro-oriente mendocino, y corresponde a las llanuras o planicies agradacionales piemontanas. Y finalmente, Costa et al. (2000) la asignan al ambiente de planicies, y como parte de la planicie occidental caracterizan la llanura de inundación de los ríos Desaguadero y Tunuyán.

## **SEDIMENTOLOGÍA**

El perfil que se describe en el cauce del río Desaguadero, corresponde a la barranca cuya potencia es de 6 metros y se ubica al sur de la zona de lagunas actuales. Mientras que el otro perfil, corresponde a los 5 metros superiores de una perforación en las Salinas del Bebedero.

Los sedimentos que se describen no tienen propuesta de nombre formacional, solo existe el antecedente de Rodríguez y Barton (1993), quienes los homologan con los limos parecidos a loess, holocenos, de la Fm El Zampal definida por Polansky (1963) en el piedemonte mendocino. Para el

infrayacente Pleistoceno, aquellos autores en el mismo año propusieron la denominación de Fm Arco del Desaguadero.

La base perfil del río Desaguadero se asume como la correlación lateral del fechado absoluto 9280±80 BP realizado en el perfil La Guasquita (Strasser et al., 2000). Mientras que la base del perfil en Salinas del Bebedero, presenta idéntica situación por una datación de 2100±95 BP (Schäbitz, com. pers.) realizada en otra perforación próxima. Considerando la geología zonal, se presupone que ambas secciones apoyan sobre sedimentitas continentales neógenas.

**PERFORACIÓN  
BEBEDERO III**

Muestra	Prof. (cm)	Residuo Soluble	% Sólidos (insolubles)	% Yeso (Y)	% Calcita (C)	% Halita (Y)
SB1	-40	0,21	9	40	7	44
SB2	-70	0,179	17	39	10	33
SB3	-125	0,286	2	16	6	76
SB4	-170	0,145	18	20	6	38
SB5	-225	0,232	3	37	9	56
SB6	-280	0,135	20	47	10	7
SB7	-360	0,145	19	50	9	8
SB8	-390	0,132	20	45	12	8
SB9	-430	0,32	2	17	4	77
SB10	-480	0,186	5	50	7	38

**PERFIL  
PIBA**

Muestra	Prof. (cm)	% COCa	Res. Solub.	% Arena	% Limo	% Arcilla
MP1	-0,05	6	0,06	55	37	8
MP2	-0,32	2	0,158	37	55	8
MP3	-105	5	0,126	46	43	11
MP4	-165	10	0,325	21	63	16
MP5	-215	3	0,014	77	17	6
MP6	-270	5,5	0,026	39	49	12
MP7	-310	6	0,033	23	40	37
MP8	-380	4,5	0,043	44	30	26
MP9	-460	6	0,05	36	44	20
MP10	-600	4	0,042	29	51	20

**Tabla 1. Análisis textural y geoquímico del Perfil Piba y Salinas del Bebedero.**

**MARCO PALEOCLIMÁTICO**

Con un ambiente regional dominado durante el Pleistoceno tardío por la franca retracción del Último Máximo Glaciar, el Holoceno se desarrolla con una importante variabilidad climática y ambiental, en la que se producen eventos geológicos de gran envergadura, que tienen una marcada influencia en las características del depósito. En este sentido y para el área de estudio, los ciclos más significativos se refieren al SEP: Sistema Eólico Pampeano (Iriondo, 1997; Zárate, 2002a) y CGC: Ciclos Glaciales Cuaternarios (Wayne, 1981; Corte, 1977; Espizúa, 1993). La interdigitación de los sedimentos en este ambiente de planicie, resulta complicado si no se tiene claridad sobre la respuesta ambiental-temporal, para los distintos eventos que se sucedieron, resultando de fundamental ayuda los análisis de polen y diatomeas. Así es posible, identificar los depósitos producto de la removilización de los mantos de arenas y médanos del SEP, respecto de aquellos que por influencia glacial de los CGC, producen una

importante descarga agradacional, ampliación de la red de descarga fluvial y niveles lacustres altos (Bradbury et al. 2001).

En este contexto, el Holoceno Inferior se caracteriza por temperaturas comparativamente más altas, reducción de las lluvias y niveles fluviales y lacustres reducidos. A ello se vinculan los depósitos medanosos del sur de Mendoza (Kromer, 1996) y San Luis (Latrubesse y Ramonell, 1990; González, 1994). Estas condiciones ambientales, se acentúan durante el Holoceno Medio, con una marcada aridez, en la que destaca el aumento de las precipitaciones en alta cordillera, propiciando los avances glaciales holocenos (Espizúa, 1993), agradación fluvial (Zárate, 2002b) y consecuentes niveles lacustres altos (González, 1994). Durante el Holoceno Superior, se repiten en menor escala los eventos anteriores, estableciéndose las condiciones ambientales actuales, caracterizada por una planicie árida-semiárida, en donde el evento destacado son las pobres disposiciones en las que se desarrolla el Período Cálido Medieval (Chiesa et al., 2005) y la importante removilización de los depósitos eólicos.

## CONCLUSIONES

Los fechados absolutos propuestos como correlación en los perfiles, demuestran que aún en el marco de una importante planicie, la Salina del Bebedero es un depocentro con un alto registro sedimentario cuaternario. Futuros fechados a obtener de niveles más profundos, asociados a la información proveniente de los análisis palinológicos y diatomológicos en curso, nos permitirán proponer una evolución paleoambiental vinculada a la información disponible para las cuencas hidrográficas de los ríos del piedemonte andino, asociados a la historia glacial de los mismos.

En la perforación, el reducido porcentaje de sólidos se identifica como limo-arcilloso. El intervalo de máximos de insolubles, sulfato y carbonato (-280/-430 cm), en relación al mínimo de cloruros, se interpreta como una importante descarga de agua en la cubeta, generando niveles lacustres altos, como los propuestos por González (1994) basado en las líneas de costas holocenas.

En el perfil del río, la suma de los porcentajes de sedimentos finos (limo-arcilla), generalmente supera los valores de la arena, la que se identifica como fina, lo que asociado a la relativa homogeneidad de los valores de carbonato en ambas secciones, nos permite proponer las condiciones de energía somera y lacustre, dominantes durante mayor tiempo en la evolución del depósito.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bradbury, J., Grosjean, M., Stine, S. y Silvestre, F., 2001. Full and Late Glacial lake records along the PEP1 transect: their role in developing interhemispheric paleoclimate interactions. En: V. Markgraf (Eds.). *Interhemispheric climate linkages*, pp. 265-291. Academic Press.
- Corte, A., 1977. La distribución de los glaciares, glaciares cubiertos y/o de escombros en la región de los Andes Centrales y su relación con la distribución de las precipitaciones. Una contribución al inventario Mundial de Glaciares. *IANIGLA, Anales* 4: 1-56.
- Costa, C., Gardini, C., Ortiz Suárez, A., Chiesa, J., Ojeda, G., Rivarola, D., Strasser, E., Morla, P., Ulacco, J., Tognelli, G., y Carugno Durán, A. 2000. Descripción geológica de la Hoja 3366-III, San Luis, provincias de San Luis y Mendoza. Esc. 1:250.000. Publicación del Servicio Geológico Minero Argentino, Buenos Aires, N° 293.
- Chiesa, J., Strasser, E., De Miguel, T. y Gómez, D., 2005. Holocene paleoenvironmental evolution of the River Desaguadero (San Luis, Argentina). En: E. Piovano and S. Leroy (Eds.). *Holocene environmental catastrophes in South America: from the lowlands to the Andes*. Abstract: 21.
- Deletang, L., 1929. La Salina del Bebedero y sus relaciones con el sistema hidrográfico Andino o del Desaguadero. Publicación Dirección General de Minas, Geología e Hidrología, Buenos Aires, 47: 1-69.
- Espizúa, L., 1993. Quaternary glaciations in the río Mendoza valley, Argentine Andes. *Quaternary Research*, 40: 150-162.
- González, M., 1994. Salinas del Bebedero Basin (República Argentina). En: K. Kelts y E. Gierlowski-Cordesch (Eds): *Global Inventory of Lacustrine Basins*, pp. 381-386. Cambridge University Press.
- González Díaz, E., 1981. Geomorfología. En: M. Yrigoyen (Ed.): *Geología y Recursos Naturales de la Provincia de San Luis*, pp. 193-236. Relatorio Octavo Congreso Geológico Argentino, San Luis.
- González Díaz, E. y Fauque, L., 1993. Geomorfología. En V. Ramos (Ed.): *Geología y Recursos Naturales de Mendoza*, pp. 217-234. Relatorio Decimosegundo Congreso Geológico Argentino, Mendoza.

- Guiñazú, J., 1961. Descripción geológica de la hoja 24 F (San Luis). Dirección Nacional de Geología y Minería, Buenos Aires, Informe inédito: 1-126.
- Iriondo, M., 1997. Models of deposition of loess and loessoids in the upper Quaternary of South America. *Journal of South American Earth Sciences*, 10: 71-79.
- Kromer, R., 1996. Los sedimentos cuaternarios del sudeste de la llanura mendocina. Implicancias paleoclimáticas. *Multequina*, Mendoza, 5: 49-55.
- Latrubesse, E. y Ramonell, C., 1990. Unidades litoestratigráficas del Cuaternario en la provincia de San Luis. *Decimoprimer Congreso Geológico Argentino*, Actas 2: 109-112.
- Peña Zubiarte, C. y Strasser, E., 1981. Suelos. En: M. Yrigoyen (Ed.). *Geología y Recursos Naturales de la provincia de San Luis*, pp. 345-353. *Relatorio Octavo Congreso Geológico Argentino*, San Luis.
- Polanski, J., 1963. Neotectónica y geomorfología del Pleistoceno pedemontano entre los ríos Diamante y Mendoza. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 17: 127-348.
- Rodríguez, E. y Barton, M., 1993. El Cuaternario de la Llanura. En: V. Ramos (Ed.): *Geología y Recursos Naturales de Mendoza*, pp. 173-194. *Relatorio Decimosegundo Congreso Geológico Argentino*, Mendoza.
- Rojo, L., 2003. Análisis palinológico-sedimentológico del Holoceno Superior de Salinas del Bebedero (San Luis, Argentina): primeros resultados. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* 5(2): 285-289.
- Strasser E., Chiesa J. y de Miguel T. 2000. Primer fechado absoluto del límite Pleistoceno-Holoceno en el Río Desaguadero. *Inferencias paleoclimáticas*. *Noveno Congreso Geológico Chileno*, Actas 1: 563-567.
- Wayne, W., 1981. La evolución de glaciares de escombros y morenas en la cuenca del río Blanco. Mendoza. *Octavo Congreso Geológico Argentino*, Actas 4: 153-166.
- Zárate, M., 2002a. Los ambientes del tardiglacial y Holoceno en Mendoza. En: Gil, A. y Neme, G. (Eds.): *Entre montañas y desiertos: arqueología del sur de Mendoza*, pp. 9-42. *Sociedad Argentina de Antropología*, Buenos Aires.
- Zárate, M., 2002b. Geología y estratigrafía del Pleistoceno tardío-Holoceno en el piedemonte de Tunuyán-Tupungato, Mendoza, Argentina. *Décimoquinto Congreso Geológico Argentino*, Actas 2: 615-620.
- Zárate, M. y Blasi, A., 1993. Late Pleistocene and Holocene eolian cycle of the southern Buenos Aires province, Argentina: a preliminary model. *Quaternary International* 17: 15-20.