

EL CUATERNARIO DE SAN LUIS (ARGENTINA). EVIDENCIAS Y EVOLUCIÓN.

Jorge O. Chiesa

Departamento de Geología, Universidad Nacional de San Luis. Ejército de los Andes 950.
San Luis (5700), Argentina. chiesa@unsl.edu.ar.

INTRODUCCIÓN

La provincia de San Luis se ubica en el centro geográfico de la República Argentina, comprendida entre las coordenadas 32° y 36° L.S. y los meridianos 65° y 67° L.O., el clima es de carácter mediterráneo semiárido a árido, constituye la transición de la planicie seca del piedemonte de la Cordillera de los Andes al oeste y la llanura húmeda Chaco-Paranense al este (figura 1).

El objetivo del trabajo es presentar la primer correlación regional de los sedimentos cuaternarios, los que presentan una variación textural, que responde, tanto a los ciclos climáticos principales, como a la posición proximal a las sierras con basamento o sedimentitas mesozoicas y cenozoicas. En tal sentido, según el área, se puede identificar una sucesión estratigráfica compuesta indistintamente por depósitos de loess, loessoides, aluviales y/o fluviales. Dicha correlación está avalada por estudios de campo, análisis sedimentológicos, dataciones absolutas y descripción de megafauna.

Los depósitos eólicos dominan en las planicies, mientras que aquellos texturalmente más gruesos están vinculados a sistemas fluviales, efímeros del piedemonte o permanentes de las cuencas de los ríos Conlara, Quinto y Desaguadero. Generalmente, se pueden identificar los depósitos característicos de grandes ciclos climáticos, como el mar de arena del Último Máximo Glacial, el paleosuelo del Optimum Climaticum o el loess de la Pequeña Edad de Hielo, que son utilizados como niveles guías, especialmente en las sucesiones de loess/loessoides.

ANTECEDENTES

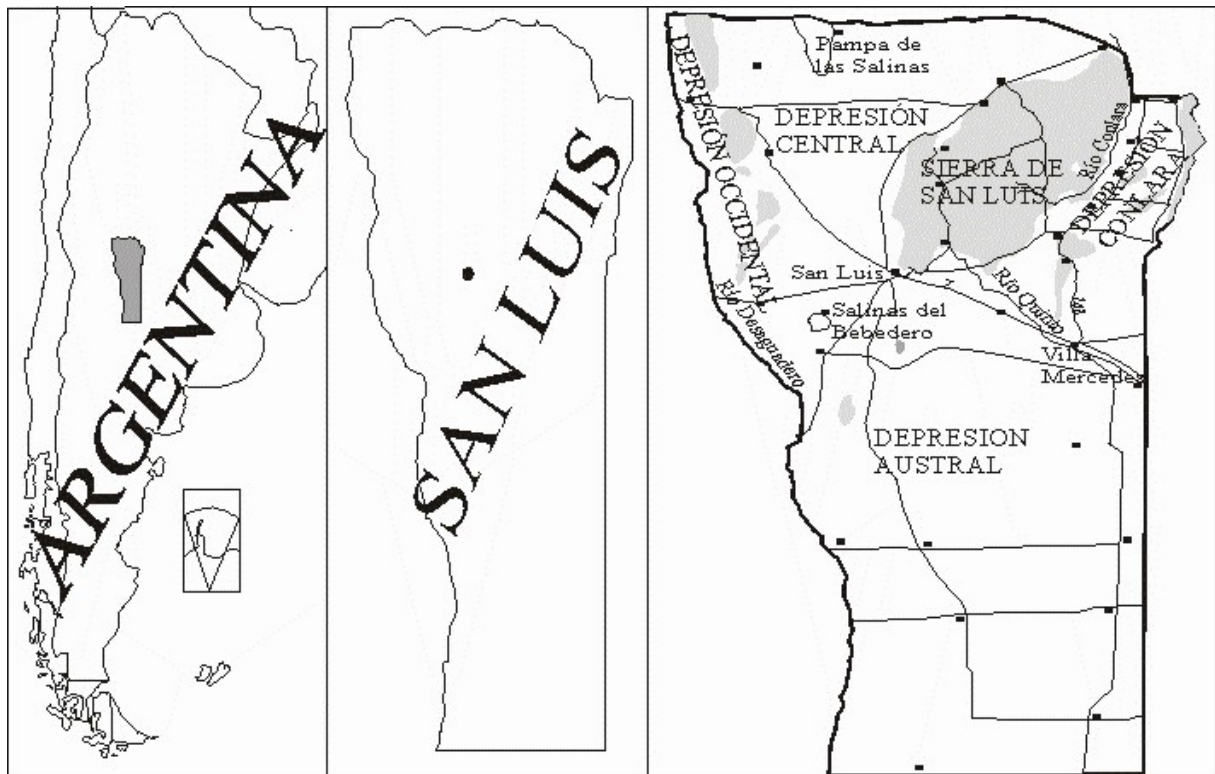
Las publicaciones referidas al Cuaternario de San Luis son relativamente escasas, muy importante la contribución de trabajos inéditos, dado que proponen la distribución espacial y/o temporal de las unidades o una detallada descripción de afloramientos, en algunos casos con microflora y megafauna asociadas; dichas contribuciones no se citan en este trabajo por disponibilidad de espacio, pero son tratadas extensamente en Costa et al. (1997/2002). Los trabajos de carácter integrador y amplia escala, corresponden a Pascual y Bondesio (1981), Di Paola (1994) y Costa et al. (1997/2002). En el área medanosa austral, los antecedentes son muy escasos destacándose aquel de Frenguelli (1931); una situación similar ocurre en la cuenca del río Desaguadero-Salinas del Bebedero, cuyas principales contribuciones corresponden a Rodríguez y Barton (1993), González (1994), Strasser et al. (2000).

En la mitad norte de la provincia, el mayor flujo de trabajos proviene de la Depresión Oriental o de Conlara, destacándose aquellos de Santa Cruz (1979) por su propuesta de unidades formacionales, posteriormente detalladas para la zona septentrional por las contribuciones de Strasser y Chiesa (2004), Chiesa y Strasser (2004) y Chiesa et al. (1999), con las primeras descripciones de megafauna; la zona austral de la depresión fue abordada por Labrubesse y Ramonell (1990 a,b), Ramonell y Latrubesse (1991), Strasser et al. (1996), describiendo en detalle los depósitos eólicos.

La Depresión Central adolece de escasas observaciones detalladas, presentándose una descripción general en Costa et al. (1997/2002). Las "pampas de altura" de la sierra de San Luis, reciben por primera vez un tratamiento de detalle con las descripciones de Tognelli et al. (2000).

Conjuntamente a estos antecedentes se consideraron los avanzados conceptos propuestos por Sayago (1995), Iriondo y Kröhling (1997) y Zárate (2003).

Figura 1. Mapa de ubicación de las grandes unidades geomorfológicas.



GEOMORFOLOGÍA

Desde este punto de vista, la provincia de San Luis presenta dos ambientes contrastantes, el de serranía y el de planicie (González Díaz, 1981). El ambiente serrano se presenta en la mitad septentrional, como fajas elongadas en dirección norte-sur y se distribuye de este a oeste en Sierra de Comechingones, Sierra de San Luis y Serranías Occidentales; mientras que las planicies, ocupan la Planicie Austral y las depresiones interserranas septentrionales, reconocidas como Depresión Oriental o de Conlara, Depresión Central y Depresión Occidental o de Desaguadero.

En las mencionadas unidades geomorfológicas, los sedimentos cuaternarios presentan características particulares para la región y contrastantes con aquellas aledañas, incluyendo las "pampas de altura". En general, la Planicie Austral es una extendida y monótona unidad arenosa, suavemente ondulada, con dunas asociadas cubetas de deflación, en ocasiones ocupada por cuerpos de agua, y limitada al norte por la cuenca del río Quinto.

La Depresión Oriental es una planicie loessoide con afloramientos aislados de basamento y limitada al oeste, del suavemente basculado basamento de la sierra de San Luis, por el valle del Río Conlara, en cuya cuenca se identifican psefitas y psamitas fluviales; mientras que el borde oriental, desarrolló abanicos aluviales a partir del escarpado piedemonte de la sierra de Comechingones.

La Depresión Central, es una unidad semiárida loessoide arenosa, con dos cubetas salinas como depocentros al norte (Pampa de las Salinas) y sur (Salinas del Bebedero), y cuyo escurrimiento es organizado por una dorsal en el centro de la depresión. Finalmente, la Depresión Occidental, es una amplia superficie con cubierta medanosa, su evolución fluvio-lacustre asociada al río Desaguadero, está vinculada a los glaciares de los ríos Mendoza y San Juan de la Cordillera de los Andes.

ESTRATIGRAFÍA Y CORRELACIÓN

Los depósitos cuaternarios suprayacen en discordancia a las rocas del basamento y/o a las sedimentitas del neógeno continental; si bien en algunas secciones se proponen unidades asignadas al Pleistoceno

Inferior a Medio, considerando los hallazgos fósiles y las dataciones radiocarbónicas, los depósitos más antiguos involucran la edad mamífero Lujanense o el Pleistoceno tardío. Las unidades en cada zona no siempre tienen tal superposición, responde a la interpretación de distintos autores (tabla 1).

La posición estratigráfica de los conglomerados pleistocenos, referidos con distintos nombres formacionales, permite inferir que los mismos son relativamente sincrónicos y que las diferencias en sus características texturales, composicionales y estructurales, son como respuesta del área de aporte y fundamentalmente al agente y ambiente depositacional dominante. Estos cuerpos psefiticos de posición proximal y formando abanicos, suprayacen en discordancia en las escarpas del frente de fractura occidental de las Sierras Pampeanas, tal el caso de la Fm Donovan, Fm Conglomerado del Potrero, Fm Las Chacras y Conglomerado Merlo; mientras que en aquellas planicies de los sistemas fluviales de Conlara y Quinto, los conglomerados se disponen con estructura tabular extendida, excepcionalmente se identifican paleocanales, y los reconocidos son las Psefitas Olguín, Sedimentitas El Pantano, Fm La Petra, Fm Fraga, Fm Renca, Psefitas La Unida y Fm Alto Grande. Esta unidad conglomerática infrayace a los sedimentos aluviales finos y eólicos portadores de megafauna extinta de la edad mamífero Lujanense (Pleistoceno tardío).

Durante el Pleistoceno tardío y Holoceno también puede establecerse una correlación lateral, considerando que el depósito es una respuesta a las condiciones climáticas, disponibilidad de aporte y factibilidad de depositación. Las unidades involucradas varían desde un loess típico a loessoide o loessoide arenoso, tal distinción puede deberse a la energía del agente de transporte (viento), así el loess típico tiene su perfil tipo en las "pampas de altura" y áreas periféricas de la sierra de San Luis, mientras el loessoide ocupa el centro de las depresiones, sugiriendo que la intensidad del viento que desplazó los limos hacia las cotas altas, produjo también una dispersión de las arenas australes a lo largo de las planicies septentrionales, identificadas como Fm El Zampal, Fm Barranquita, Fm Algarrobito, Fm San Luis y Fm La Estanzuela. Al mismo tiempo, en las cuencas fluviales, se generan los depósitos limo-arenosos, de corrientes encauzadas y de llanura de inundación, con evidencias de desarrollo de cuerpos lacustres temporarios y una interesante asociación de diatomeas y polen, refiriendo los mismos a la Fm Arco del Desaguadero, Fm Uspara, Fm Río Conlara y Fm Los Filtros. En todas las áreas y asociado tanto a los depósitos eólicos como aluviales, es posible distinguir el desarrollo de al menos dos paleosuelos.

Una situación particular se presenta en la amplia Planicie Austral y extremo norte de la Depresión Longitudinal Central, donde las psamitas de las formaciones El Chulengo (con cuatro miembros) y Puerta Negra, dominan el ambiente con importantes formas tabulares y campos de dunas, activas y fósiles, con cubetas de deflación y que en ocasiones llegan al nivel freático. Al oeste de ambas áreas, se desarrollaron cubetas salinas, con extendidas playas limosas y capas de sal pura, caracterizadas por los depósitos del Período Lacustre Mayor y Menor.

CONCLUSIONES

Los extendidos depósitos del Pleistoceno-Holoceno que cubren el 80% de la provincia de San Luis, incluidos los de "pampas de altura" sobre el basamento, presentan características texturales y estructurales propias de cada región; considerando fundamentalmente el ambiente depositacional y la procedencia del material primario, se ha justificado en informes inéditos, la asignación de distintos nombres formacionales a las unidades reconocidas por Santa Cruz (1979) en la Depresión de Conlara, Latrubesse y Ramonell (1990a) en la Planicie Loessoide, Rodríguez y Barton (1993) en la Cuenca del Río Desaguadero y Di Paola (1994) en el área periférica a la Sierra de San Luis. Solo la sucesión eólica con dos miembros, definida por Santa Cruz (1979) como Fm San Luis, fue cuestionada por Pascual y Bondesio (1981) y Latrubesse y Ramonell (1990), proponiendo estos últimos redefinirla como Fm Barranquita (inferior) y Fm Algarrobito (superior).

Considerando la superposición estratigráfica de las unidades aflorantes y las aleatorias dataciones relativas (megafauna extinta) y absolutas (^{14}C , OSL), se propone que la región posee tres ambientes

Tabla 1. Cuadro de correlación de las unidades estratigráficas cuaternarias.

Tiempo	Área	Depresión Occidental	Depresión Central	Sierra de San Luis			Depresión Austral		Depresión Oriental			
		Río Desaguadero	Salinas del Bebedero	oeste	este	sur	Planicie	Río Quinto	Río Conlara	Comechingones	El Morro	
PLEISTOCENO	Arco del Desaguadero	Real de las Yaretas (Período Lacustre Mayor)	Unidades III / IV	El Pantano / Olguín	Donovan / del Potrero / Las Chacras	Alto Grande	El Chulengo	La Petra	Fraga	San Luis	Los Filtros	Puerta Negra
								San Felipe	Renca	San Luis (eólico-loess)	Río Conlara (aluvio-eólico)	La Estanzuela
//	//	El Zampal	La Estacada (Período Lacustre Menor)	Barranquita	Algarrobito	Los Toldos (Paleosuelo)	(Miembros Nahuel Mapa – Sayape - Los Crespines - Los Pocitos)	San Luis	San Luis	San Luis	La Estanzuela	Algarrobito
								Papagallos	Merlo	Uspara	Barranquita	Los Toldos
HOLOCENO												

deposicionales, que evolucionan durante el Pleistoceno Superior y Holoceno, generando depósitos cuyas características texturales responden al agente de transporte y condiciones climáticas dominantes, y consecuentemente la correlación de las unidades formacionales definidas es coherente. Las amplias áreas de planicies semiáridas, los encausados cursos fluviales con destacada cuenca imbrífera, y los depocentros de altura y periféricos al sistema serrano, conservando el registro paleontológico, de variable frecuencia subordinado al ciclo climático dominante, y representado por megaherbívoros sudamericanos, gastrópodos, polen, diatomeas y silicofitolitos.

En la base de las cárcavas y valles, se identifican generalmente, los depósitos eólicos (loess y loessoides) del Último Máximo Glacial (Pleistoceno Superior), con megafauna extinta dominada por *Megatherio*, *Scelidotherio*, *Sclerocalyptus*, *Stegomastodon* y *Equus* (*Amerhippus*), y edades radiocarbónicas 11810 ± 170 , 9280 ± 80 y 8950 ± 920 años BP. Suprayace, un paleosuelo asociado al Optimum Climaticum del Holoceno Inferior, con una edad de 7760 ± 120 años BP (^{14}C) y caracterizado por dos horizontes paleopedogenéticos desarrollados bajo condiciones hidromórficas con procesos de gleyzación y contenido promedio de 1,55% de materia orgánica.

Durante el Holoceno Medio en las planicies dominaba un clima seco subtropical, responsable del depósito de loess arenoso y cuerpos de dunas, mientras que de manera saltuaria y en ocasiones muy reducidas, otra evidencia se encuentra en las "pampas de altura", corresponde a limos laminados con abundantes diatomeas, depositados en reducidos cuerpos lacustres y edad (^{14}C) 4100 ± 100 años BP.

Una situación similar ocurre durante el Holoceno Superior, al Período Cálido Medieval se asignan depósitos palustres y lacustres de la Depresión Longitudinal Central (Bolsón de Pampa de las Salinas) y Valle del Río Desaguadero. Suprayacen, en general en toda la región, los depósitos loessoides de la

Pequeña Edad de Hielo, en donde se reconocen ejemplares articulados de *Bos taurus*, *Lama guanicoe*, *Equus equus*, *Lagostomus maximus* y roedores, sin embargo se asocia a esta época la evolución de un lago en el sur de la Sierra de San Luis, de limos y restos de hojas, y edad (^{14}C) 470 ± 40 años BP.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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. (1997/2002). Hojas Geológicas 3366-I, San Francisco; 3366-II, Santa Rosa; 3366-III, San Luis; 3366-IV, Villa Mercedes. Provincias de San Luis, Mendoza, San Juan y Córdoba. Esc. 1:250.000. Publicaciones del *Servicio Geológico Minero Argentino*.

Chiesa, J., Strasser E., Tognelli G., Prado J. y Kaufmann C. (1999). El registro de mamíferos cuaternarios de la región interserrana de San Luis, Argentina. *Memoria XV Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología. Instituto Tecnológico Geominero*. Tomo 26., Nº 1. pp. 207-211. Madrid.

Chiesa J. y Strasser, E. (2004). La sucesión aluvio-eólica y evolución paleoclimática de la Formación Río Conlara, San Luis, Argentina. *IV Congreso Uruguayo de Geología*. Tomo en CD, Nº 6, pp 10. Montevideo.

Di Paola, E. (1994). Distribución y evolución de los depósitos Cenozoicos de la provincia de San Luis entre los $32^{\circ}20'$ y 34° L.S. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, Revista Vol. 49., Nº 1. pp. 33-52.

Frenguelli, J. (1931). Observaciones geográficas y geológicas en la región de Sayapé (provincia de San Luis). *Memorias de la Escuela Normal Superior "José María Torres"*, Paraná (Entre Ríos), pp. 5-68.

González Díaz, E. (1981). Geomorfología. En: M. Yrigoyen (Ed.). *Geología y Recursos Naturales de la Provincia de San Luis. VIII Congreso Geológico Argentino*, San Luis 193-236.

González, M. (1994). Salinas del Bebedero Basin (República Argentina). En: Kelts and Gierlowski-Cordes (Eds.). *Global Geological Records of Lake Basins*. Cambridge Univ. Press. pp. 381-386.

Iriondo, M. y Kröhling, D. (1997). The tropical loess. En: An, Z. and Zhou, W. (Eds.). *Quaternary Geology, proceedings of the 30th International Geological Congress*. Tomo 21, pp. 61-77.

Latrubesse, E. y Ramonell, C. (1990a). Unidades litoestratigráficas del Cuaternario en la Provincia de San Luis, Argentina. *XI Congreso Geológico Argentino*, Tomo 2., pp. 109-112. San Juan.

Latrubesse, E. y Ramonell, C. (1990b). La Formación Algarrobito: registro de la Pequeña Edad de Hielo en la Provincia de San Luis, Argentina. *Memoria II Reunión UNESCO-IGCP 281*, pp. 7-14. Medellín.

Pascual, R. y Bondesio, P. (1981). Sedimentitas cenozoicas. En: M. Yrigoyen (Ed.). *Geología y Recursos Naturales de la provincia de San Luis. VIII Congreso Geológico Argentino*, San Luis. 117-154.

Ramonell, C. y Latrubesse, E. (1991). El loess de la Formación Barranquita: comportamiento del sistema eólico pampeano en la Prov. de San Luis, Argentina. *Memoria III Reunión UNESCO-IGCP 281*, pp. 69-81. Lima.

Rodríguez, E. y Barton, M. (1993). El Cuaternario de la llanura. En: V. Ramos (Ed.) *Geología y Recursos Naturales de la provincia de Mendoza. XII Congreso Geológico Argentino y II Congreso de Exploración de Hidrocarburos*, Mendoza. 173-194.

Sayago, J. (1995). The Argentinian neotropical loess: an overview. *Quaternary Science Reviews*, Vol. 14, pp. 755-766.

Santa Cruz, J. (1979). Geología de las unidades sedimentarias aflorantes en el área de las cuencas de los ríos Quinto y Conlara. San Luis, Argentina. *VII Congreso Geológico Argentino*, Tomo 1., pp. 335-349. San Luis.

Strasser E., Tognelli G., Chiesa J. y Prado J. (1996). Estratigrafía y sedimentología de los depósitos eólicos del Pleistoceno tardío y Holoceno en el sector suroeste de la sierra de San Luis. *XIII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos*. Tomo 4, pp. 73-83. Buenos Aires.

Strasser E., Chiesa J. y de Miguel T. (2000). Primer fechado absoluto del límite Pleistoceno-Holoceno en el Río Desaguadero. Inferencias paleoclimáticas. *IX Congreso Geológico Chileno*. Tomo 1., pp. 563-567. Puerto Varas.

Strasser E. y Chiesa J. (2004). El Holoceno superior en una transecta: depresión tectónica de Conlara-Sierra de San Luis, Argentina. *IV Congreso Uruguayo de Geología*. Tomo CD, Nº 32., pp. 9. Montevideo.

Tognelli G., Chiesa J., Strasser E. y Prado J. (2000). Registro de mamíferos fósiles, cronología y ambiente sedimentario del Cuaternario de la Sierra de San Luis y Depresión del Conlara. San Luis, Argentina. *IX Congreso Geológico Chileno*. Tomo 1., pp. 568-572. Puerto Varas.

Zárate, M. (2003). Loess of southern South America. *Quaternary Science Reviews*. Vol. 22, pp. 1987-2006.