



LOS SEDIMENTOS DEL CUATERNARIO TARDIO EN EL NORESTE DE SAN LUIS. ARGENTINA. DISCRIMINACION TEXTURAL Y PALEOAMBIENTAL.

CHIESA J., STRASSER E. y LUCERO N.

Departamento Geología, Universidad Nacional de San Luis. Ejército de los Andes 950. San Luis (5700), Tel. 54-02652-423917, E-mail: chiesa@unsl.edu.ar

INTRODUCCIÓN

Los análisis sedimentológicos presentados permiten una caracterización textural de los sedimentos del Cuaternario Tardío aflorantes en la mitad austral de la Depresión de Conlara y su área limítrofe con la Planicie Medanosas Austral de la provincia de San Luis, entre las coordenadas 32° 45' y 33° 35' latitud Sur y 65° 00' y 66° 00' longitud Oeste, caracterizados como depósitos eólicos y/o aluvio-eólicos con desarrollo de paleosuelos, que dominan las sucesiones del noreste de San Luis (Fig. 1). Las últimas investigaciones sobre este tema en la región corresponden a Latrubesse y Ramonell (1990 a,b), Strasser *et al.* (1998, 1999, 2001), Tognelli *et al.* (2000), Chiesa *et al.* (2001, 2002).

El área posee precipitaciones superiores a los 500 mm anuales, por lo cual el régimen hídrico y térmico de los suelos es ústico-térmico. Considerando los ordenes de los suelos y la vegetación, el área identificada con el perfil Fraga corresponde con el predominio de Entisoles y Molisoles subordinados, con bosque de caldén asociado a pastizales y pajonales. En el área de la depresión con los perfiles El Carrizal y Fraga, predominan los Molisoles y Entisoles subordinados, con bosques altos y cerrados de caldén, algarrobo, tala, molle, chañar y sombra de toro, con un estrato arbustivo de jarilla, piquillín, molle, usillo, atamisqui y pichanilla (Peña Zubiarte *et al.*, 1998).

MÉTODOS

En el análisis granulométrico por el método densimétrico de Bouyoucos se utiliza 50g de muestra, con agua en el vaso tronco cónico del dispersor mecánico, se agrega 5cm³ de solución dispersante (36g de hexametáfosfato de sodio + 8g de carbonato de sodio, en 1 lt de agua destilada); se agita durante 10 minutos a 4000 r.p.m. y se procede a determinar el material en suspensión para los diámetros máximos: 53µm (40''); 19µm (5'); 8µm (30'); 5,6µm (60') y 4µm (120').

Luego, la muestra es volcada de la probeta a un tamiz de 53µm y lavado, trasvasado a una cápsula de porcelana, secado a estufa a 105°C y posteriormente tamizado. Se observa con lupa binocular los materiales retenidos, se verifica si se trata de fragmento líticos, granos minerales,

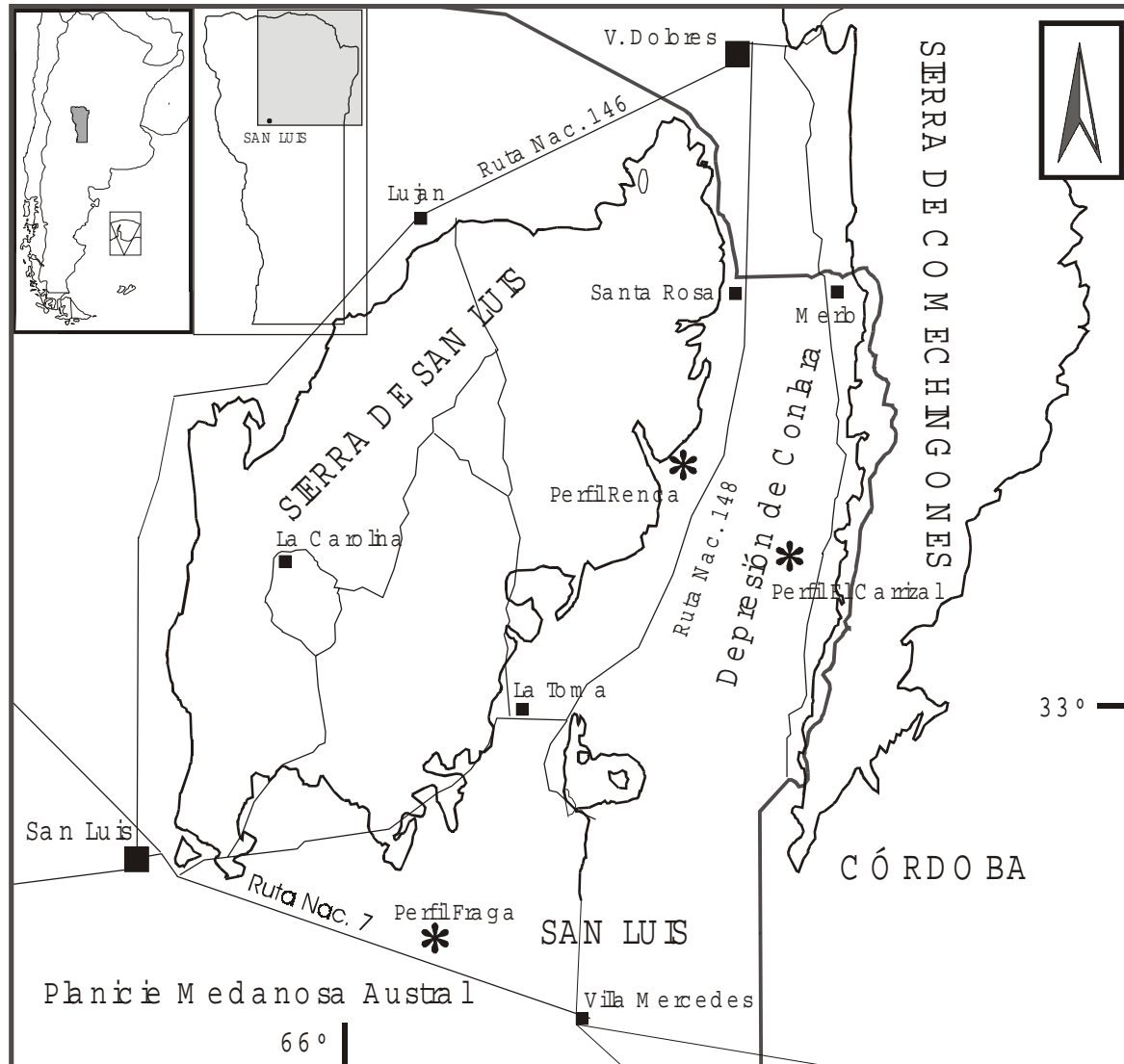


Figura 1. Mapa con la ubicación de los perfiles.

agregados y/o concreciones. Si los agregados y concreciones superan el 15% en peso del total de la muestra, se recalculan los % de suspensión del análisis densimétrico y los % retenidos y retenidos acumulados por tamizado (peso inicial de la muestra menos peso de agregados y/o concreciones).

El procesado de los datos permite, a) la integración de resultados analíticos texturales mediante una curva de frecuencia acumulada graficada en diagrama de probabilidad estadística; b) el cálculo de parámetros estadísticos que definen la tendencia central y la forma de la distribución; acotada entre los parámetros de rango: ϕ_5 , ϕ_{16} , ϕ_{25} , ϕ_{50} , ϕ_{75} , ϕ_{84} , ϕ_{95} (Folk y Ward, 1957); c) la interpretación individual de curvas representativas, permite la comparación gráfica y numérica; la interpolación y extrapolación de datos (intervalos de clase y sus respectivos % retenidos); evaluar la población de saltación en suelos arenosos. El porcentaje retenido en el intervalo de clase ϕ_3 ($125\mu\text{m}$) y/o ϕ_4 ($62\mu\text{m}$) se puede utilizar como índice potencial de susceptibilidad a la erosión eólica (Folk y Ward, 1957; McKee, 1979; Scasso y Limarino, 1997; Strasser *et al.*, 2000).

RESULTADOS

El perfil columnar Fraga (65°44'O – 33°29'S; 750 msnm) se considera como característico de una sedimentación loessoide arenosa del norte de la Planicie Medanosa Austral de San Luis, mientras que los perfiles El Carrizal (65°10'O – 32°56'S; 950 msnm) y Renca (65°22'O – 32°45'S; 750 msnm) son depósitos predominantemente loésicos, con interposición de niveles loessoides y paleoedáficos.

PERFIL FRAGA

La curva de distribución textural representativa del Manto Arenoso está definida por los siguientes parámetros de rango: $\phi_5 = 0,3$; $\phi_{16} = 1,4$; $\phi_{25} = 2$; $\phi_{50} = 3,7$; $\phi_{75} = 4,6$; $\phi_{84} = 5,1$; $\phi_{95} = 7$; expresado en un diagrama de probabilidad estadística con Porcentaje Retenido Acumulado (%R.A.) versus Diámetro phi.

Parámetros estadísticos: $Mz = 3,4\phi = 95 \mu\text{m}$; $StD = 1,94$; $Sk_1 = -0,13$; $Kg = 1,06$.

La curva de distribución textural representativa del Paleosuelo está definida por los siguientes parámetros de rango: $\phi_5 = 0,5$; $\phi_{16} = 2,7$; $\phi_{25} = 3,3$; $\phi_{50} = 4,2$; $\phi_{75} = 5,3$; $\phi_{84} = 6,3$; $\phi_{95} = 8,5$; expresado en un diagrama de probabilidad estadística con Porcentaje Retenido Acumulado (%R.A.) versus Diámetro phi.

Parámetros estadísticos: $Mz = 4,4\phi = 47 \mu\text{m}$; $StD = 2,1$; $Sk_1 = 0,12$; $Kg = 1,64$.

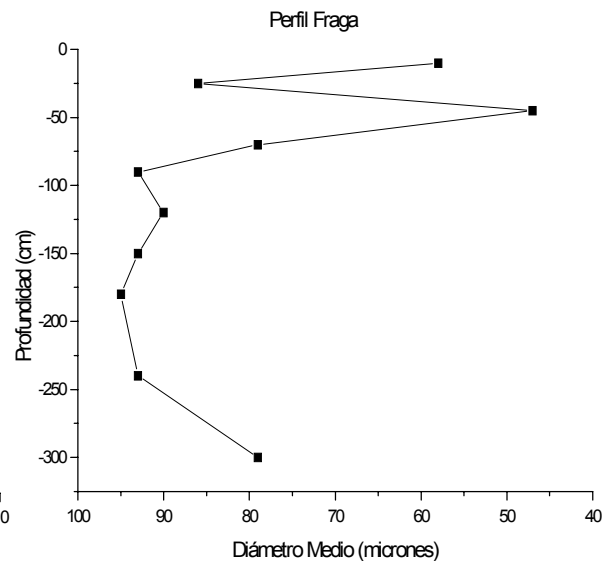
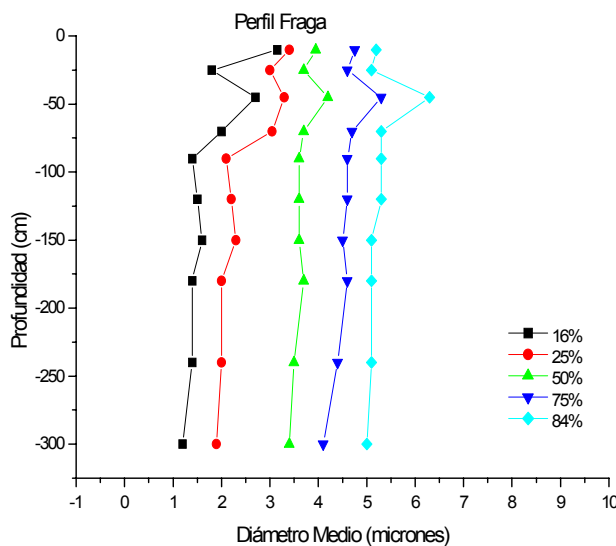


Fig.2. Parámetros de rango versus profundidad

Fig.3. Diámetro medio versus profundidad

PERFIL EL CARRIZAL

La curva de distribución textural del Manto Loessoide está definida por los siguientes parámetros de rango: $\phi_5 = -3$; $\phi_{16} = 2,4$; $\phi_{25} = 3,25$; $\phi_{50} = 4,2$; $\phi_{75} = 5$; $\phi_{84} = 5,4$; $\phi_{95} = 7,7$; expresado en un diagrama de probabilidad estadística con Porcentaje Retenido Acumulado (%R.A.) versus Diámetro phi.

Parámetros estadísticos: $Mz = 4\phi = 62 \mu\text{m}$; $StD = 1,96$; $Sk_1 = -0,16$; $Kg = 1,87$.

La curva de distribución textural del nivel Loessico está definida por los siguientes parámetros de rango: $\phi_5 = 3$; $\phi_{16} = 3,5$; $\phi_{25} = 3,75$; $\phi_{50} = 4,25$; $\phi_{75} = 4,8$; $\phi_{84} = 5,1$; $\phi_{95} = 5,9$; expresado en un diagrama de probabilidad estadística con Porcentaje Retenido Acumulado (%R.A.) versus Diámetro phi.

Parámetros estadísticos: $Mz = 4,28\phi = 51 \mu\text{m}$; $StD = 0,84$; $Sk_1 = 0,1$; $Kg = 1,13$.

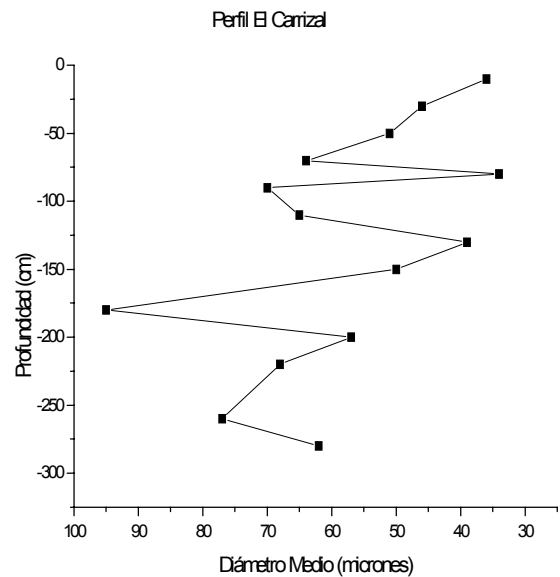
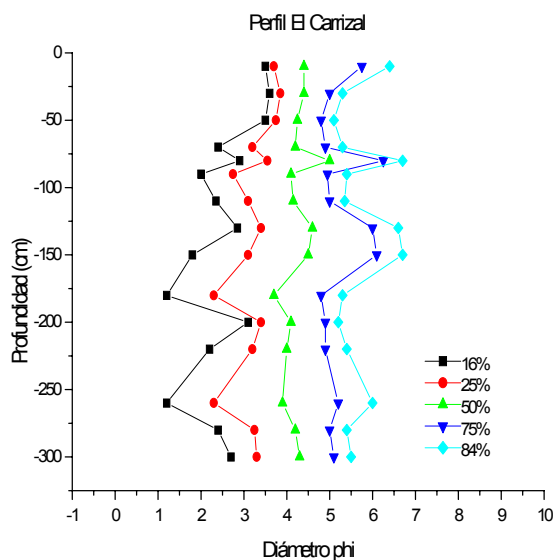


Fig. 4. Parámetros de rango versus profundidad

Fig. 5. Diámetro medio versus profundidad

PERFIL RENCA

La curva de distribución textural del Manto Loessico Inferior está definida por los siguientes parámetros de rango: $\phi_5 = 1$; $\phi_{16} = 2,45$; $\phi_{25} = 3,25$; $\phi_{50} = 5,2$; $\phi_{75} = 7,1$; $\phi_{84} = 8$; $\phi_{95} = 9$; expresado en un diagrama de probabilidad estadística con Porcentaje Retenido Acumulado (%R.A.) versus Diámetro phi.

Parámetros estadísticos: $Mz = 5,22\phi = 27 \mu\text{m}$; $StD = 2,60$; $Sk_1 = -0,02$; $Kg = 0,85$.

La curva de distribución textural Manto Loessico está definida por los siguientes parámetros de rango: $\phi_5 = -0,2$; $\phi_{16} = 3,1$; $\phi_{25} = 4,45$; $\phi_{50} = 5,1$; $\phi_{75} = 5,8$; $\phi_{84} = 6,3$; $\phi_{95} = 7,3$; expresado en un diagrama de probabilidad estadística con Porcentaje Retenido Acumulado (%R.A.) versus Diámetro phi.

Parámetros estadísticos: $Mz = 4,83\phi = 35 \mu\text{m}$; $StD = 1,94$; $Sk_1 = -0,33$; $Kg = 2,28$.

La curva de distribución textural del Manto Loessico Superior está definida por los siguientes parámetros de rango: $\phi_5 = 0,5$; $\phi_{16} = 2$; $\phi_{25} = 2,7$; $\phi_{50} = 5$; $\phi_{75} = 7$; $\phi_{84} = 8$; $\phi_{95} = 9$; expresado en un diagrama de probabilidad estadística con Porcentaje Retenido Acumulado (%R.A.) versus Diámetro phi.

Parámetros estadísticos: $Mz = 5\phi = 31 \mu\text{m}$; $StD = 2,79$; $Sk_1 = -0,03$; $Kg = 0,81$.

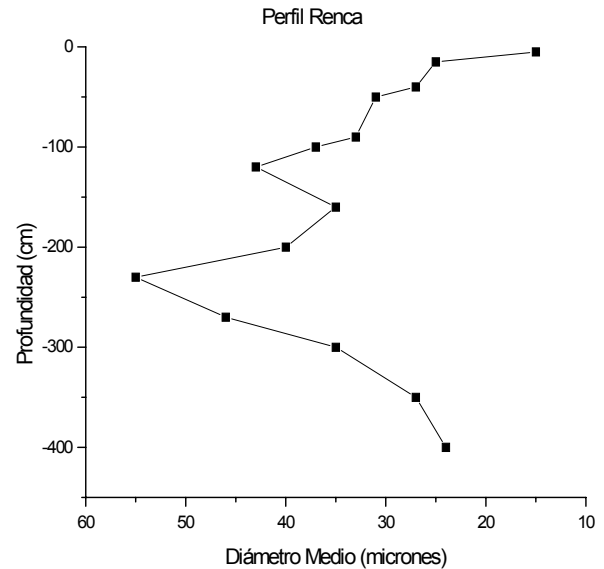
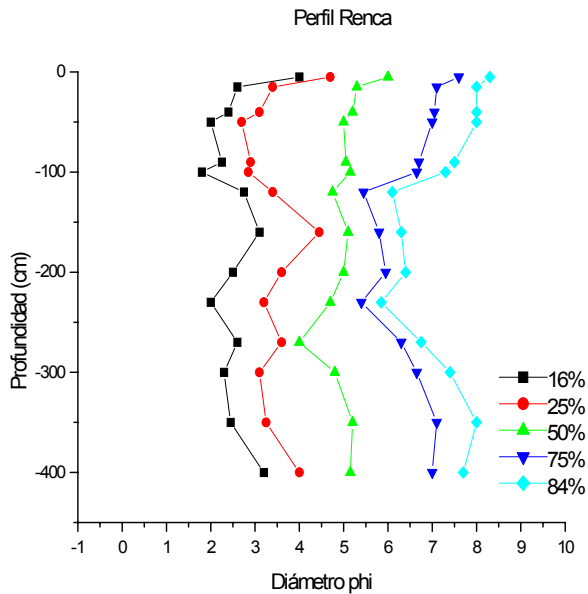


Fig. 6. Parámetros de rango versus profundidad

Fig. 7. Diámetro medio versus profundidad

DISCUSIÓN

En los perfiles se observa la sedimentación típicamente eólica loésica y/o loessoide de origen alóctono transportado en suspensión, y asociado al material arenoso autóctono. En esta sucesión continua los niveles de mayor intensidad de edafogénesis, se asociación a condiciones edafoclimáticas relativamente favorables.

En el presente trabajo se utilizan los parámetros de rango correspondientes al 68% de la información textural ϕ_{16} , ϕ_{25} , ϕ_{50} , ϕ_{75} y ϕ_{84} , no son considerados los valores extremos dado que pueden producir una interpretación errónea, por ejemplo por la inclusión en el análisis de material agregado de origen pedogénico, como así también valores extrapolados, y permite una coincidencia con el intervalo de rango del diámetro medio $Mz\phi = (\phi_{16} + \phi_{50} + \phi_{84})/3$.

El análisis de las curvas de representación de los parámetros de rango versus la profundidad, permite una interpretación adecuada de los límites de los niveles inferidos, teniendo en cuenta el alto grado de homogeneidad textural que presentan los sedimentos eólicos. Asimismo, la curva que representa el diámetro medio (expresado en micrones) versus la profundidad, permite precisar de mejor manera que la mediana (ϕ_{50}) las pequeñas variaciones del mismo.

CONCLUSIONES

En el perfil Fraga desde la base hasta el metro de profundidad desde la superficie se observa un alto grado de homogeneidad textural con un paralelismo y simetría respecto a la mediana (ϕ_{50})

cuyo diámetro medio (DM) oscila entre 80 y 95 micrones (μm), correspondiente a arenas muy finas de un manto loessoide arenoso.

El metro superior muestra una clara disminución del DM, con intervalos entre 45 y 60 μm , que corresponderían a limos gruesos de características loessicas, en el que se ha desarrollado un nivel paleoedáfico.

En el perfil El Carrizal la mediana se ubica entre 3,5 y 4,5 ϕ mientras que el DM corresponde al intervalo entre 35 y 95 μm . Considerando el DM y especialmente los parámetros de rango se propone desde la base y hasta el 1,60 metro de profundidad la presencia de un manto loessoide constituido por un porcentaje entre el 50 % y 80 % de limos gruesos (50 a 20 μm). Los dos metros superiores es material de carácter loessico con evidencias de niveles con mayor intensidad de los procesos pedogénicos, que producen picos de limos finos cuya población está representada entre el 75% y 84%, ubicados a 1,50 m, 0,80 m y 0,10 m de profundidad.

El perfil Renca presenta una mediana que oscila en valores muy próximos a 5 ϕ , mientras que el DM comprendido entre 25 y 50 μm correspondiente a limos gruesos. Considerando el DM y los parámetros de rango se proponen 3 niveles. El primero desde la base y hasta los 2,85 metros de profundidad correspondiente a un depósito loessoide de textura Franco. El mismo es cubierto por un manto loessico hasta el 1,10 metro; el paralelismo y contracción de las curvas en forma simétrica a la mediana permite individualizar una etapa con disminución relativa de los procesos de pedogénesis y acumulación del material transportado en suspensión en condiciones de estabilidad no erosiva, caracterizado por una textura Franco Limosa, con menos escasa arcilla textural ($< 5,6 \mu\text{m}$). El nivel superior comprendido entre el 1,10 metro y superficie tiene características loessoide de textura Franco con marcadas evidencias de procesos de erosión hídrica mantiforme con un contenido del 25% de arenas finas y medianas. Una mayor intensidad en los procesos pedogénicos surge a partir de los contenidos de arcilla textural y los valores de materia orgánica (entre el 1% y 3%).

Considerando las curvas de DM y parámetros de rango versus profundidad para los tres perfiles en su conjunto y tomando como límite de la población de arenas los 62 μm , se evidencia el pasaje transicional desde el sur hacia el norte del manto loessoide de textura arenosa a un manto loessico. Teniendo en cuenta la idéntica potencia de las sucesiones descritas, se infiere una tasa de sedimentación similar, por lo que cualquier espacio temporal que se considere evidencia la transición textural de las arenas muy finas en la Planicie Medanosas respecto de los depósitos predominantemente limosos en la Depresión de Conlara. Esta situación es más que evidente en el Holoceno Tardío al observar el gráfico de DM, de manera que el perfil Fraga los limos están comprendidos entre 40 y 60 μm ; más al norte, en el perfil El Carrizal, los limos dominantes están en el intervalo entre 30 y 50 μm ; finalmente, en el perfil Renca, los limos se ubican entre 20 y 30 μm . Este análisis es coherente con la hipótesis propuesta sobre las direcciones de viento dominantes para el Cuaternario Tardío en esta región.

AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento especial a los pobladores rurales, Secretaría de Ciencia y Técnica de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales y al Departamento de Geología de la U.N.S.L.

BIBLIOGRAFÍA

- Chiesa J., Strasser E. y Niemetz S. 2001. Sedimentología y diatomeas de la Formación Río Conlara (Fluvial, Pleistoceno-Holoceno), Depresión del Conlara, San Luis, Argentina. Inferencias paleoambientales. XI Congreso Latinoamericano de Geología y III Congreso Uruguayo de Geología. 2001. Montevideo. Uruguay. CD 215 (6pp).
- Chiesa J., Strasser E. y Niemetz S. 2002. La Formación Río Conlara. Sucesión aluvial y eólica del Pleistoceno superior y Holoceno en el noreste de la provincia de San Luis, Argentina. XV Congreso Geológico Argentino. 2002. El Calafate. Santa Cruz. Argentina. CD 182 (7pp).
- Folk, R. L. y Ward, W. C. 1957. Brazos River Bar: A study in significance of grain size parameters. *Journal of Sedimentary Petrology*. Vol 27.p. 3-26.
- Lafleur A. E., Merea Llanos A. y Santa Cruz J. N. 1982. Métodos granulométricos y determinaciones texturales. Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas (INCYTH). Normas y procedimientos 2. Buenos Aires. 8pp.
- Latrubesse E. y Ramonell C. 1990 a. La Formación Algarrobito: registro de la Pequeña Edad de Hielo en la Provincia de San Luis, Argentina. 2º Reunión Proyecto 281 IGCP-UNESCO, Climas Cuaternarios de América del Sur. 1990. Medellín. Colombia. Publicación Especial N° 2 (7pp).
- Latrubesse E. y Ramonell C. 1990 b. Unidades litoestratigráficas del Cuaternario en la Provincia de San Luis, Argentina. *Actas XI Congreso Geológico Argentino*. 1990. San Juan. Argentina. Vol.2.p. 109-112.
- Ahlbrandt T. 1979. Textural parameters of eolian deposits. In: *A Study of Global Sand Seas*. E.D. McKee (Ed.). Geological Survey Profesional Paper 105, 21-52. Washington. United States of America.
- Peña Zubiarte C., Anderson D., Demmi M., Saenz J. y D'Hiriart A. 1998. Carta de Suelos y Vegetación de la Provincia de San Luis. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA – Gobierno de la Provincia de San Luis. Argentina. 115 pp..
- Scasso R. y Limarino C. 1997. Petrología y diagénesis de rocas clásticas. *Asociación Argentina de Sedimentología*. Publicación Especial N° 1. 257pp.
- Strasser E., Chiesa J., Tognelli G. y Panelo H. 1998. El Pleistoceno superior-Holoceno de la vertiente sur del centro y sur de la Sierra de San Luis. X Congreso Latinoamericano de Geología y VI Congreso Nacional de Geología Económica. Buenos Aires. Argentina. Vol. 1.p. 46-51.
- Strasser E., Chiesa J., Tognelli G. y Panelo H. 1999. Discriminación de sedimentos loésicos y loessoides. I Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología. Santa Rosa. La Pampa. Argentina. Vol. 1.p. 55-58.
- Strasser E., Gásquez J., Fernández J., Torra R. y Perino E. 2000. Análisis geoquímico y mineralogía inferida de sedimentos loésicos de la provincia de San Luis y del Chaco, Argentina. Propuesta metodológica e inferencias paleoclimáticas. IX Congreso Geológico Chileno. Puerto Varas. Chile. Vol.1.p. 700-704.
- Strasser E., Strasser B., Torra R. y Perino E. 2001. Investigaciones Geobioquímicas de Paleosuelos del Pleistoceno Tardío-Holoceno en la Provincia de San Luis, Argentina. II Encuentro de Investigaciones Fitolíticas del Cono Sur. Mar del Plata. Buenos Aires. Argentina. Vol. 1.p. 28-31.
- 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. Puerto Varas. Chile. Vol. 1.p. 568-572.