



Intersecciones en Antropología

ISSN: 1666-2105

intersec@soc.unicen.edu.ar

Universidad Nacional del Centro de la

Provincia de Buenos Aires

Argentina

Lanzelotti, Sonia Laura

A río revuelto... Geoarqueología, resolución e integridad del registro arqueológico en el río Quequén Grande (provincia de Buenos Aires)

Intersecciones en Antropología, núm. 9, 2008, pp. 43-57

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

Buenos Aires, Argentina

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179514533004>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# A río revuelto... Geoarqueología, resolución e integridad del registro arqueológico en el río Quequén Grande (provincia de Buenos Aires)

*Sonia Laura Lanzelotti*

Recibido 24 de Octubre 2007. Aceptado 9 de Mayo 2008

## RESUMEN

Se analiza el contexto geoambiental durante los últimos 3000 años en la localidad arqueológica Paso Otero (cuena media del río Quequén Grande, provincia de Buenos Aires) a partir de la descripción de perfiles estratigráficos, la utilización de barreno y la observación de fotografías aéreas. Se concluye que los depósitos reflejan la dinámica propia de un ambiente fluvial. Se generan expectativas acerca del potencial de ocupación de las unidades detectadas y se discuten los procesos de formación del registro en la localidad y en los sitios Paso Otero 1 y 3, en términos de resolución e integridad. Se espera que los resultados contribuyan a aumentar no sólo el conocimiento puntual de Paso Otero, sino también la reflexión respecto de las aplicaciones de la geoarqueología en general y en otros contextos fluviales de la región pampeana.

**Palabras clave:** Geoarqueología; Localidad Paso Otero; Ambiente fluvial; Holoceno tardío.

## ABSTRACT

IN ROUGH WATER... GEOARCHAEOLOGY, RESOLUTION AND INTEGRITY OF THE ARCHAEOLOGICAL RECORD IN QUEQUÉN GRANDE RIVER (BUENOS AIRES PROVINCE). The environmental context of the Paso Otero locality, Buenos Aires Province, during the past 3000 years is analyzed from stratigraphic profiles, the results of augers, and aerial photography. It is concluded that the deposits reflect a fluvial environment. Expectations for potential occupation are generated and formation processes are discussed for the Paso Otero 1 and 3 sites in terms of resolution and integrity. It is hoped that the results not only increase knowledge of Paso Otero, but also contribute to the use of geoarchaeology applications in general and their application in other fluvial contexts within the Pampean region.

**Keywords:** Geoaerchaeology; Paso Otero locality; Fluvial environment; Late Holocene.

## INTRODUCCIÓN

Un problema geoarqueológico se plantea como un interrogante arqueológico, el cual se aborda utilizando métodos y técnicas de las geociencias (Butzer 1982). Bajo esta perspectiva, en este trabajo se discute el contexto geoambiental durante los últimos 3000 años

en la localidad arqueológica Paso Otero (área Interserrana de la provincia de Buenos Aires). El problema -el contexto geoambiental-, surge ante la pregunta acerca de en qué medida la dinámica del río Quequén Grande contribuye en la conformación del registro arqueológico.

Se parte del supuesto de que sedimentos y suelos, en tanto continentes del registro arqueológico, forman parte inseparable de él. Las características de los mismos imprimen cualidades particulares al registro que no pueden omitirse, no sólo porque implican procesos de formación determinados, sino también porque dan cuenta de los paisajes y espacios ocupados por el ser humano en el pasado.

En el caso aquí estudiado, se caracteriza el contexto geoambiental del registro correspondiente al Holoceno tardío en la localidad Paso Otero, realizando un análisis estratigráfico de las unidades a escala local. Se genera de este modo la información necesaria para vincular el esquema geológico regional con las unidades estratigráficas detectadas en los sitios arqueológicos. Esto permite discutir aspectos relacionados a los procesos de formación del registro de los sitios Paso Otero 1 y 3, en términos de su resolución e integridad (*sensu* Binford 1981). Se generan expectativas acerca del potencial de ocupación de las distintas unidades del Holoceno tardío y se las compara con aquellas correspondientes al Holoceno medio.

### El contexto geológico regional

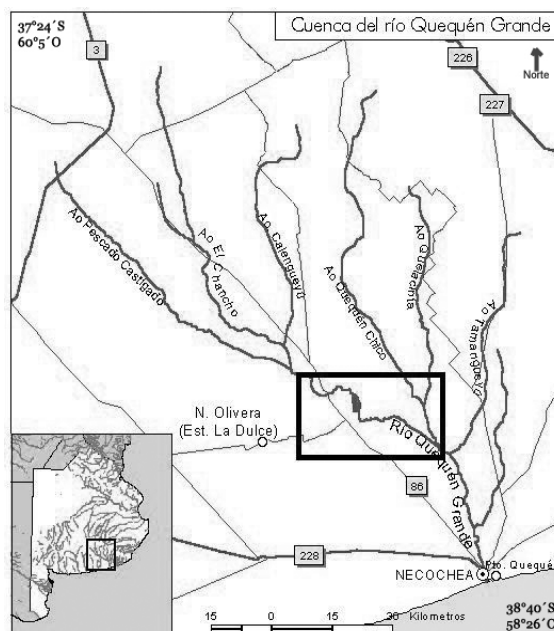
El río Quequén Grande conforma una cuenca de alrededor de 10.000 km<sup>2</sup>, que nace en las estribaciones occidentales de la Sierra de Tandilia, y atraviesa la Pampa Interserrana en sentido general noroeste-sudeste hasta desembocar en el océano Atlántico, al sur de la provincia de Buenos Aires (Varela y Teruggi 2002). Tiene una longitud aproximada de 180 km y es de régimen permanente (Figura 1).

El sector de estudio específico del presente trabajo se encuentra comprendida en la cuenca media, donde el río atraviesa un ambiente de llanura, con una pendiente del orden del 0,3% (Kruse *et al.* 1997). Sus límites específicos son:

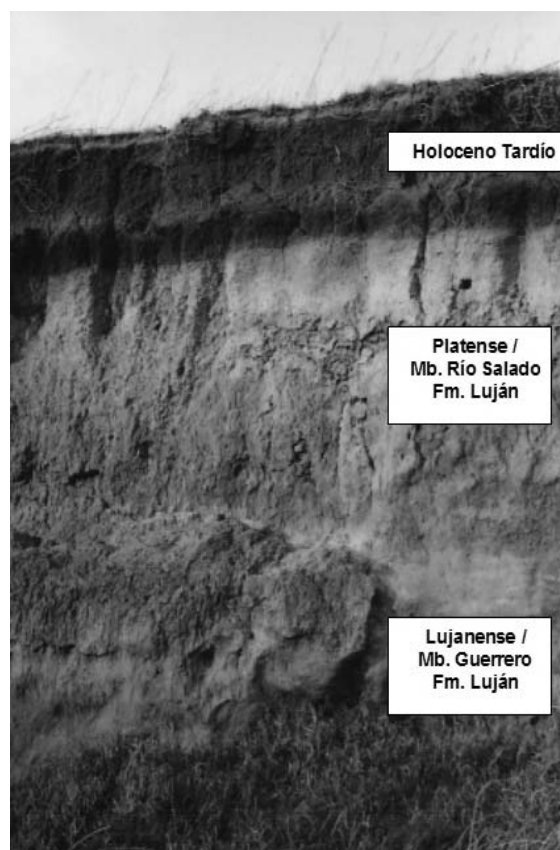
- **al norte:** 38°11'54" S; 59°7'0,1" O (punto que corresponde a la intersección del río Quequén Grande con el puente carretero de Paso Otero)
- **al sur:** 38°13'12" S; 59°6'40" O (punto que corresponde a la intersección del río con el puente de ferrocarril).

En el área así definida, el río recorre una distancia de 2700 m (Lanzelotti 2006). El cauce se encuentra encajonado y a sus márgenes afloran unidades geológicas características de la región pampeana (Figura 2):

- El Pleistoceno tardío está representado por el Lujanense según la terminología de Ameghino (1915



**Figura 1.** Ubicación de la cuenca del río Quequén Grande en la provincia de Buenos Aires. El recuadro negro señala los límites aproximados de la cuenca media. Remarcado sobre el río se indica el sector que corresponde al área de estudio.



**Figura 2.** Detalle de las unidades estratigráficas características de la región pampeana en un perfil de la cuenca media. El conjunto superior corresponde a la unidad que será objeto de análisis.

- [1889]), o Miembro Guerrero de la Formación Luján, (Fidalgo et al. 1975). Se trata de sedimentos de origen fluvial: limo/arenosos a loessoides de color generalmente verde grisáceo, pero en algunos casos también pardos, amarillentos o grisáceos. En el techo del Lujanense se registra el desarrollo de un suelo, el Suelo Callejón Viejo (Fidalgo et al. 1975).
- El Holoceno temprano y medio, que se relaciona con los depósitos predominantemente fluvio-lacustres del Platense, según la terminología de Ameghino (1915 [1889]), o Miembro Río Salado de la Formación Luján, según Fidalgo y colaboradores (1973). Lo constituyen sedimentos limo arenosos, de color gris ceniza, con abundantes diatomeas y moluscos de agua dulce. Estos depósitos están, generalmente, coronados por el desarrollo de un suelo: el Suelo Puesto Berrondo (Fidalgo et al. 1975).
  - En una secuencia “típica” de los valles de la región pampeana es usual que por sobre el Suelo Puesto Berrondo se ubique a la Formación La Postrera, que es de origen eólico. Sin embargo, en los valles es posible observar, en discordancia erosiva sobre este suelo, el aluvio actual (Fidalgo y Tonni 1978; Fidalgo et al. 1991).
  - El aluvio actual –que en realidad puede llegar a tener varios milenios– puede apoyarse sobre cualquiera de las unidades anteriormente descriptas (Fidalgo et al. 1991). Asimismo, presenta variaciones pedolíticas que, si bien pueden no resultar de particular interés desde el punto de vista de la geología (por lo que no han sido descriptas en detalle), sí lo son al momento de interpretar la evidencia arqueológica que incluyen.

En la localidad de La Horqueta, a unos 20 km aguas debajo de Paso Otero, sobre el mismo río Quequén Grande, Zárate et al. (2000) encuentran, por encima del Platense, sedimentos asignables a la Formación La Postrera, y por sobre ella, sedimentos fluviales más recientes. Tomando los fechados de Paso Otero (Johnson et al. 1998), asignan una edad de 2700 AP para la depositación final del Platense y comienzos del Holoceno tardío.

### **El registro arqueológico**

La localidad arqueológica Paso Otero comenzó a ser estudiada sistemáticamente en el año 1989 (Politis et al. 1991). Está formada por cinco sitios arqueológicos y acumulaciones óseas naturales, sobre los cuales se han realizado importantes trabajos sobre diversas temáticas. Éstas incluyen aspectos estratigráficos y cronológicos (Favier Dubois 2003, 2006; Holliday et al. 2003; Johnson et al. 1998;

Lanzelotti 2006; Martínez et al. 2002-2004), faunísticos (Gutiérrez 1998, 2004; Kaufmann 1999; Martínez 1999; Martínez et al. 2001, 2004; Messineo 1999; Messineo y Kaufmann 2001; Prado et al. 2005), tafonómicos y de procesos de formación del registro (Favier Dubois 2003, 2006; Gutiérrez 1998, 2001, 2004, 2006, 2007; Gutiérrez y Kaufmann 2007; Gutiérrez et al. 1997, 2001; Johnson et al. 1997; Kaufmann y Gutiérrez 2004; Kaufmann y Álvarez 2007), estudios sobre tecnología y sistemas de asentamiento (Armentano et al. 2007; Martínez 1999, 2006; Martínez et al. 2001; Martínez y Mackie 2003/4) y análisis paleoambientales (Grill et al. 2007; Martínez et al. 2003; Osterreith et al. 2005; Steffan 2000, 2001).

Se han realizado excavaciones y dataciones en los sitios 1, 3 y 5 (Johnson et al. 1998; Martínez 1999, 2006). Este trabajo focaliza en aquellos correspondientes al Holoceno tardío, o en el límite con éste. Estos son los sitios Paso Otero 1 y 3, y específicamente, el conjunto óseo de la primera superficie de estabilización del sitio PO1 (Martínez 1999, 2002-2004), y los hallazgos referidos a la tercera superficie de estabilización del sitio PO3 (Martínez 1999, 2002-2004).

### **Sitio Paso Otero 1 (PO1)**

El Sitio PO1 se caracteriza por la presencia de al menos 4 importantes acumulaciones de restos óseos de guanaco o “pilas óseas” y escasos artefactos líticos. Luego de la discusión inicial acerca del origen antrópico o natural de estas acumulaciones (Politis et al. 1991), estas “pilas” fueron interpretadas como producto de la caza y depostamiento de guanaco (Gutiérrez 1998; Johnson et al. 1997, 1998; Martínez 1999). Posteriormente, este origen antrópico de las pilas ubicadas en la segunda superficie de estabilización, fue cuestionado sobre la base de distintas líneas de evidencia, y se propuso que habrían sido el resultado de la acción fluvial (Gutiérrez y Kaufmann 2006, 2007; Kaufmann y Álvarez 2007).

En relación al contexto sedimentario del sitio, se detectaron 3 suelos, denominados superficies de estabilización del paisaje -1ra a 3ra SEP- (Favier Dubois 2006:112, modificado de Johnson et al. 1998), en sedimentos asignados al Miembro Río Salado de la Formación Luján. Por encima de esta unidad se menciona la existencia de sedimentos eólicos, asignados a la Formación La Postrera por Johnson et

al. (1998) y Martínez (1999). Los autores ubican la primera superficie de estabilización en la transición entre los sedimentos referibles a la Formación La Postrera y el Miembro Río Salado de la Formación Luján. Los fechados sobre materia orgánica arrojaron una edad de  $2720 \pm 40$  años AP para el suelo superior (1ra SEP), edades de  $4855 \pm 105$  y  $4750 \pm 60$  años AP para el medio (2da SEP), y de  $9950 \pm 65$  años AP para el suelo inferior (3ra SEP) (Johnson *et al.* 1998; Favier Dubois 2006:116) (Figura 3).

De las 4 pilas óseas, una se encuentra en la primera superficie de estabilización (1ra SEP), y las 3 pilas restantes se ubican en la segunda. En el último de los suelos (3ra SEP) no se han hallado restos arqueológicos (Gutiérrez 1998; Johnson *et al.* 1998; Martínez 1999).

La pila ósea ubicada en la superficie de estabilización superior (Pila N° 4), es la que origina la discusión en este trabajo, por su cronología y por la posición asignada a la transición Holoceno medio-Tardío. El conjunto está constituido por un NISP de 280; y un MNI de 9, de los cuales 6 son individuos maduros y 3 inmaduros, todos correspondientes a *Lama guanicoe*. No se registraron artefactos líticos en esta unidad (Martínez 1999).

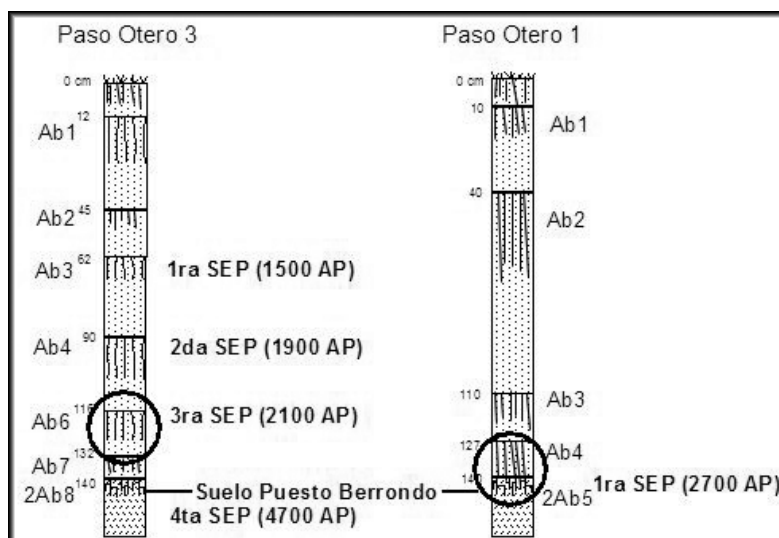
### Sitio Paso Otero 3 (PO3)

El conjunto arqueológico recuperado en este sitio está compuesto por huesos de guanaco, venado y mamíferos pequeños, junto a gran cantidad de material lítico (Martínez 1999; Martínez *et al.* 2001). La distribución vertical de los hallazgos es muy amplia, registrándose evidencia entre los 1,50 m y los 2,25 m de profundidad. Sin embargo, se destaca un depósito arqueológico similar a las pilas óseas recuperadas en PO1, junto a otros restos distribuidos en menor densidad (Martínez 1999, Martínez *et al.* 2001). Se detectaron 4 SEP. La mayor densidad de hallazgos fue relacionada a la cuarta de ellas (la 4ta SEP) (Figura 3) dentro del Miembro Río Salado de la Formación Luján. En un primer momento, este conjunto

arqueológico fue interpretado como el resultado de actividades de matanza, procesamiento primario y consumo de recursos alimenticios por parte de grupos cazadores-recolectores (Martínez *et al.* 2001); actualmente se lo considera como un sitio de actividades múltiples, posiblemente un campamento base (Martínez 2006).

Por encima de este depósito se encuentra un paquete sedimentario cuyo origen se describe como eólico o fluvial (Martínez 1999), correspondiente al Holoceno tardío, en el que se distinguieron otras tres superficies de estabilización del paisaje (1ra a 3ra SEP). En la tercera de estas superficies se recuperaron también unos pocos ítems consistentes en cuatro vértebras articuladas y otros fragmentos óseos muy pequeños e indeterminables, además de unos 11 artefactos líticos (Martínez 1999). Este número es aproximado ya que la distribución vertical de los elementos era continua, siendo difícil adscribir fehacientemente los hallazgos a este suelo.

Las cuatro superficies de estabilización fueron datadas, arrojando edades de ca. 2300 años AP la primera, ca. 3300 años AP la segunda, ca. 2600 años AP la tercera y ca. 4770 años AP la cuarta (Holliday *et al.* 2003). Esta última fue correlacionada con la superficie de estabilización media del sitio PO1 (Martínez 1999, Martínez *et al.* 2001). Posteriormente, se registraron nuevos suelos en la unidad correspondiente al Holoceno tardío. Se dataron algunos de ellos, que arrojaron edades algo más



**Figura 3.** Perfiles estratigráficos de los sitios Paso Otero 1 y 3. Se señalan las unidades pedoestratigráficas relevadas y su relación con las superficies de estabilización del paisaje y con sus fechados. El círculo señala, en cada caso, el registro óseo que se analiza en ese trabajo. Nótese que solamente se indican las unidades correspondientes al Holoceno tardío, dado que son las que se evalúan aquí.

jóvenes y sin inversiones cronológicas:  $1753 \pm 68$  AP la primera SEP;  $1892 \pm 91$  AP la segunda SEP;  $2092 \pm 68$  AP la tercera SEP y  $4777 \pm 77$  la cuarta SEP (Martínez 2006).

### El problema

Los últimos estudios geoarqueológicos realizados en estos sitios han aportado nuevos elementos para la interpretación del contexto estratigráfico y ambiental (Favier Dubois 2003, 2006). Se analizó en forma detallada la estratigrafía de los sitios y de su área inmediata. Se detectaron nuevas superficies de estabilización y se propuso que las pilas óseas de PO1 se hallan en realidad sobre discordancias de erosión hídrica. Se señaló además, que los sedimentos que suprayacen al Suelo Puesto Berrondo en los sitios de esta localidad, son de origen fluvial.

Asimismo, los resultados del re-análisis de las acumulaciones óseas provenientes de la superficie de estabilización media de PO1 –que no se analiza en el presente trabajo por su cronología- señalan que el agua habría sido el agente responsable de la acumulación de los restos óseos de guanaco (Gutiérrez y Kaufmann 2006, 2007), lo que resulta consistente con las evidencias obtenidas por los estudios geoarqueológicos.

El problema, por lo tanto, surge ante siguiente pregunta: ¿en qué medida el contexto fluvial está imprimiendo sus características propias sobre el registro arqueológico? Se responde a este interrogante desde un enfoque geoarqueológico: se caracteriza el ambiente sedimentario y su dinámica, a partir del análisis del registro sedimentario, pedológico y arqueológico correspondiente al Holoceno tardío.

### **METODOLOGÍA**

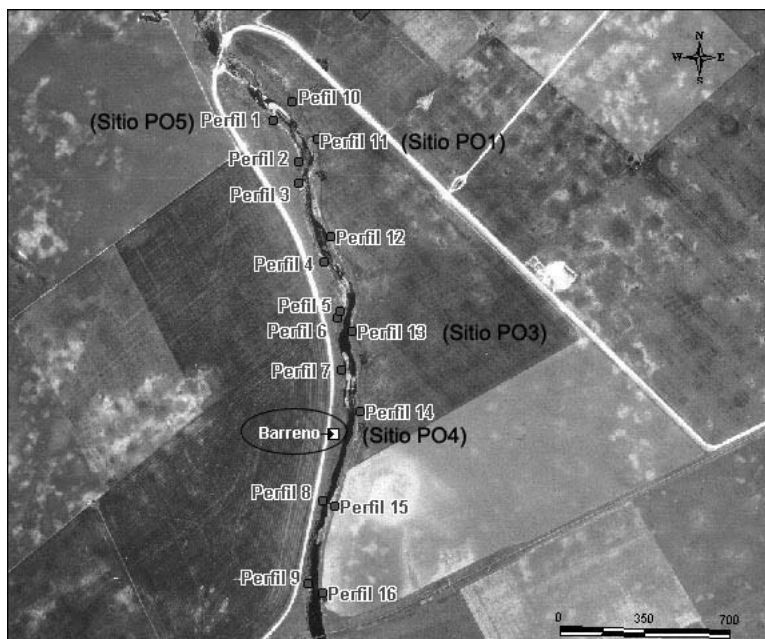
Se levantaron 16 perfiles estratigráficos a lo largo del sector bajo estudio: 9 sobre la margen derecha y 7 sobre la margen izquierda del río (Figura 4), que, como se señalara anteriormente, abarcan una distancia de 2700 m. Para establecer la geometría general de los depósitos se obtuvieron

testigos de barreno. Cada lugar muestreado fue ubicado con GPS (modelo Garmin V). También se utilizaron fotografías aéreas del lugar para observar los cambios en la morfología fluvial en dos momentos dentro de los últimos 50 años.

### El relevamiento estratigráfico

Para la descripción de los perfiles se privilegió la perspectiva pedoestratigráfica ya que proporciona una visión más completa de los procesos de formación involucrados en la columna estratigráfica al incluir los cambios postdeposicionales. En cada perfil se registró en el campo: presencia de unidades, espesor, geometría, color, textura, estructura pedológica y/o sedimentaria, contenido biológico, tipo y forma de límites. Para la nomenclatura de los horizontes de suelo se utilizó la clasificación norteamericana (Soil Survey Staff 1999).

Se tomaron muestras de las diferentes unidades de 8 de estos perfiles, incluyendo aquellos perfiles correspondientes a los sitios arqueológicos. En los mismos, el color se registró utilizando la Tabla de Colores Munsell, y se midió pH en el Laboratorio Melacrom (Mercedes, Buenos Aires). Además, para dos de estos perfiles se realizaron análisis texturales discriminando cinco intervalos granulométricos en la fracción arena, y se calculó el porcentaje de carbono orgánico de cada unidad en el Laboratorio de Suelos de la UNLu.



**Figura 4.** Fotografía aérea con la ubicación los perfiles relevados y el lugar de barrenado.

Cabe destacar que como límite inferior de los perfiles descriptos se tomó la presencia del Suelo Puesto Berrondo, que indica la finalización de las condiciones ambientales prevaletientes en el Holoceno medio. Se asume que los depósitos que lo suprayacen corresponden al Holoceno tardío, lo que ha sido corroborado a través de las dataciones radiocarbónicas obtenidas sobre los mismos en esta localidad arqueológica (Johnson *et al.* 1998).

### **La utilización del Barreno**

Esta herramienta, que permite acceder a los depósitos subsuperficiales, se utilizó para establecer la geometría general. Se tomaron cinco testigos de barreno (denominados *a*, *b*, *c*, *d* y *e*) que se ubicaron en forma perpendicular al curso del río (Figura 4). Debido a la resolución gruesa de esta herramienta, no se pudo discriminar entre las potenciales diferencias menores que presenta la secuencia estratigráfica por encima del Suelo Puesto Berrondo. Este suelo sí pudo identificarse con facilidad sobre la base de su color más oscuro, su textura más fina, y su mayor compactación.

### **El análisis de fotografías aéreas**

A partir de dos juegos de fotografías aéreas, se comparó la morfología fluvial en dos momentos históricos, a fin de evaluar cambios geomorfológicos visibles antes y después de la gran inundación del año 1980. El primer juego de fotografías corresponde al año 1967, y pertenece al vuelo II-R 342 de la Dirección General de Geología y Minería. Son las fotografías N° 83 y 84, en escala original 1:20.000. El segundo juego de fotografías corresponde al año 1984 y fue tomado por la Dirección de Geodesia del Ministerio de Infraestructura, Vivienda y Servicios Públicos de la Provincia de Buenos Aires. Las fotos utilizadas fueron las N° 23 y 24 del vuelo C 1097, también en escala original 1:20.000.

Todas las fotos se escanearon con una resolución de 9000 píxeles y se georreferenciaron utilizando diversos puntos de control tomados con GPS en lugares bien definidos en el campo y visibles en las fotografías. Tras su incorporación a un Sistema de Información Geográfica se pudo superponer ambas imágenes, agregarles la ubicación exacta de los perfiles relevados (también registrados con GPS) y aumentar y controlar la escala de observación. Sobre estas fotografías georreferenciadas se

marcaron 8 sectores donde se observó con mayor claridad los cambios en la morfología fluvial.

## **RESULTADOS**

Los diferentes perfiles estratigráficos presentan las siguientes características:

- **Espesor y Geometría:** la potencia de los depósitos que se ubican por encima del Suelo Puesto Berrondo<sup>1</sup> varía entre 14 cm y 225 cm (Figura 5). Es destacable la gran variabilidad que se observa a lo largo de los 2700 m del sector muestreado, que presenta una tendencia general en el aumento del espesor que va en dirección Norte-Sur. Los perfiles de mayor espesor presentan varias subdivisiones: horizontes de suelo y/o estructuras sedimentarias. En sentido perpendicular al río –es decir, hacia las divisorias–, se observa que los depósitos se acuñan, adoptando la forma característica de depósitos de llanura aluvial. Esta geometría no responde a un depósito eólico tipo *loess* (que representaría a la Formación La Postrema), ya que estos tienden a depositarse en forma de manto uniforme.
- **Color y porcentaje de carbono orgánico:** en todos los perfiles se observa la coloración característica del desarrollo de horizontes A de suelo (color gris oscuro, debido a la presencia de materia orgánica), seguidas por su horizonte C (coloración más clara). Como señaláramos antes, esta secuencia puede repetirse varias veces en un mismo perfil. Este fenómeno indica la reiteración del proceso de depositación de sedimentos y su posterior pedogénesis. Es decir, procesos relativamente rápidos de depositación de sedimentos, seguidos por un período de estabilidad más largo, que permite el desarrollo de un horizonte A. Esta dinámica es consecuente con la que se registra en una llanura aluvial, que experimenta la acumulación de sedimentos cada vez que el río se desborda, y permanece luego estable durante los períodos de corriente normal favoreciendo la pedogénesis.

Tómese como ejemplo el perfil 8. La descripción de las distintas unidades relevadas se presenta en la Tabla 1 y se ilustra en la Figura 6 (ver ubicación general y esquema de este perfil en la Figura 5). Como puede observarse, las unidades 1, 3, 5, 7, 8 y 9, que durante el trabajo de campo fueran identificadas como

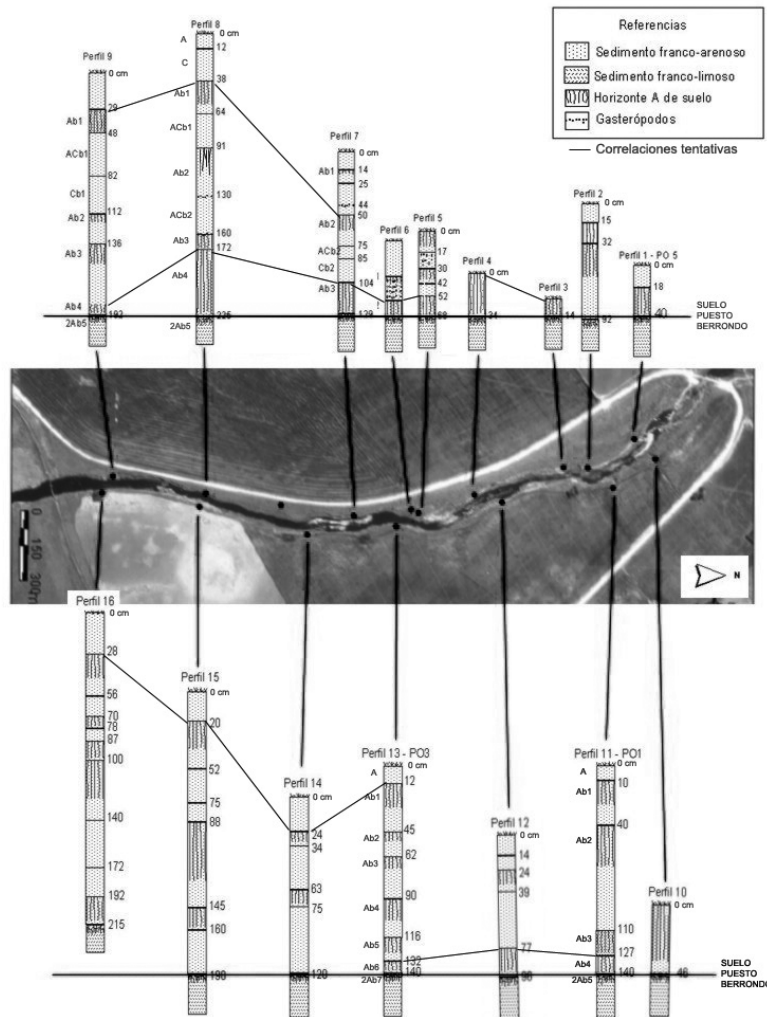


Figura 5. Ubicación y esquema de los perfiles relevados.

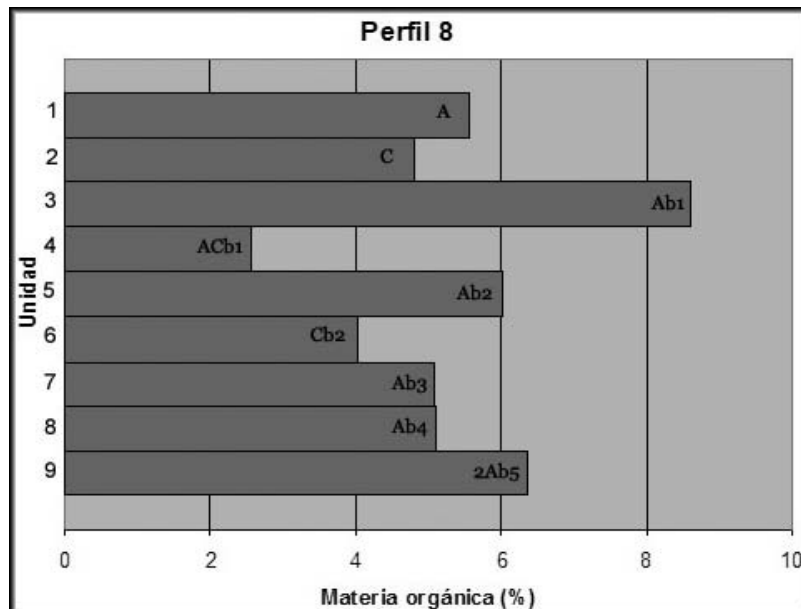


Figura 6. Porcentaje de carbono orgánico correspondiente a las unidades relevadas en el perfil 8.

horizontes de suelo fundamentalmente sobre la base de su coloración oscura, registran un mayor porcentaje de carbono orgánico. El mayor de los porcentajes corresponde a la unidad 3 (horizonte Ab1), que fuera identificado como un horizonte A de mayor desarrollo que el resto, dado no solamente por su color más oscuro sino también por la presencia de estructura migajosa. Como consecuencia, se puede inferir que esta unidad estuvo sometida a un proceso de pedogénesis de mayor duración que el resto de los horizontes A.

- **Textura:** la textura predominante de estos depósitos es francoarenosa. Si bien este dato por sí sólo no permite discriminar el agente de transporte que diera origen a los depósitos, los resultados de los análisis texturales muestran algunos patrones. Se tomará como ejemplo los datos correspondientes a las unidades del Perfil 8, que se detallan en la Tabla 1: las unidades 1 a 8 muestran una similar distribución de frecuencias granulométricas (Figura 7). La unidad 9, en cambio, presenta un patrón diferente. Éste está representando al Suelo Puesto Berrondo, en tanto que las primeras corresponden a los sedimentos del Holoceno tardío. En estos últimos se observa una *unimoda* de aparente asimetría negativa (por la ausencia de intervalos en las fracciones limo y arcilla) pero que representaría una distribución normal. La moda corresponde al intervalo de arena muy fina (0,1 a 0,05 mm).

Unidad Nº	Prof. (cm)	Descripción	Horizonte	pH	Materia Orgánica (%)	Fracciones de ARENA (%)					LIMO (%)	ARCILLA (%)
						muy gruesa	gruesa	Mediana	fina	muy fina		
1	0-12	textura francoarenosa; estructura en bloques pequeños; límite inferior gradual-ondulado; color gris (2,5Y 5/1).	A	8,43	5,56	0,72	2	3,24	17,64	48	23	5
2	12-38	textura francoarenosa; estructura en bloques medianos; límite inferior claro-suave; color gris claro amarronado (10YR 6/2).	C	8,62	4,79	0,67	29,21	46,43	14,15	52,50	20,1	5
3	38-64	textura francoarenosa; estructura migajosa; límite inferior gradual-suave; color gris oscuro (19YT 4/1).	Ab1	8,31	8,59	0	0	0,33	13,26	52,70	22,5	11,2
4	64-91	textura arenofranca; estructura en bloques medianos; límite inferior claro-suave; color gris claro amarronado (10 YR 6/2).	ACb1	8,28	2,56	0	0,16	0,42	16,38	67,03	6,8	9,2
5	91-130	textura francoarenosa; estructura en bloques medianos; límite inferior gradual-suave; color gris (19YR 6/1).	Ab2	8,60	6,03	0	0,20	0,55	12,16	56,64	25,8	5,5
6	130-160	textura arenofranca; estructura en bloques medianos; límite inferior abrupto-suave; color gris claro (10 YR 7/1). Se observan niveles intercalados de gasterópodos ( <i>Heleobia parchapi</i> , y otros fragmentos de especie no identificable).	Cb2	8,67	4,02	0	1,81	1,26	17,53	58,46	15,8	5,3
7	160-172	textura arenofranca; estructura en bloques medianos; límite inferior claro-suave; color gris (10YR 6/1).	Ab3	8,57	5,05	0,74	2,07	1,82	18,28	60,01	12	5,1
8	172-225	textura francoarenosa; estructura en bloques medianos; límite inferior abrupto-ondulado; color gris (10YR 5/1).	Ab4	8,68	5,08	0	0	0,64	15,04	56,23	18	10
9	225+	textura francolimosa; estructura en bloques grandes; color (5Y 7/1). Presenta pátinas carbonáticas blanquecinas.	2Ab5 Suelo PB	8,35	6,34	0	0	0,21	6,7	22,53	67,73	2,84

Tabla 1. Detalle de las características de las distintas unidades relevadas en el perfil 8.

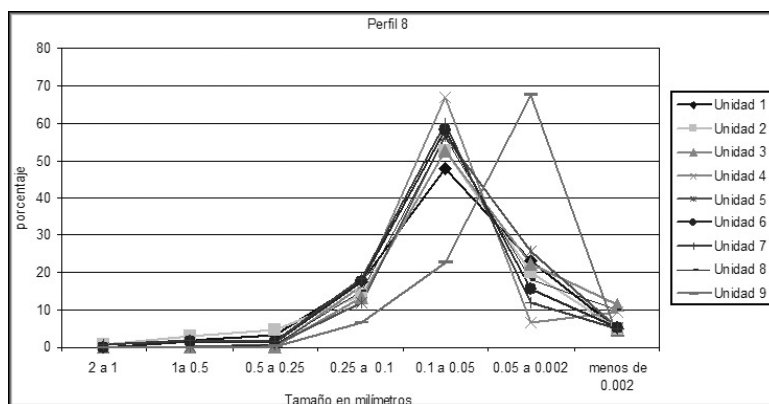


Figura 7. Histograma de frecuencias granulométricas que muestra los datos de todas las unidades del perfil 8.

Otros fenómenos contribuyen a diferenciar los sedimentos eólicos de los fluviales: según Zárate y Blasi (1991), los sedimentos de origen *loésico* del Pleistoceno tardío y Holoceno de la región pampeana presentan, similarmente a lo observado, una moda en la fracción de las arenas muy finas. Sin embargo, el *loess* se caracterizaría también por un porcentaje total de arenas de entre 19 y 56%, un mayor porcentaje de limo (entre 41 y 80%) y un porcentaje muy bajo de arcilla (entre 3 y 15%). Estas proporciones no se ajustan a los de las muestras analizadas en este trabajo, que registran en promedio un 75% de arena, 18% de limo y 7% de arcilla. También habría algunas diferencias en

cuanto a la asimetría de la distribución. Los sedimentos *loésicos* tienden a poseer una asimetría positiva (comienza el transporte a partir de un determinado tamaño de grano, y cola de finos por la capacidad de transporte en suspensión del viento), en tanto que en estas muestra se registra la presencia de todos los tamaños de arena, indicando, por lo menos, una distribución normal (no se realizaron análisis discriminados de las fracciones limo y arcilla)

#### - Estructura:

1. Pedológica: las unidades relevadas presentan por lo general estructura masiva, a excepción del horizonte Ab2 del perfil 7, el horizonte Ab2 del perfil 8, y el horizonte Ab1 del perfil 9, que presentan estructura migajosa. Esto significa que estos horizontes tienen un mayor grado de desarrollo. Los paleosuelos, definidos por horizontes A enterrados, tienen un grado de desarrollo mucho menor. Cabe recordar que un mayor grado de desarrollo de un suelo implica que, asumiendo similares condiciones bioclimáticas de formación, el depósito permaneció en superficie, y sin ser erosionado, por un lapso de tiempo mayor.

También se observan algunos horizontes cumúlicos, señalando antiguos sectores distales de la llanura aluvial respecto del cauce.<sup>2</sup>

2. Sedimentaria: en algunos casos también se observan evidencias de estratificación fluvial, dada por la presencia de planos horizontales de moluscos fluviales.

- **Contenido biológico:** la presencia de moluscos de ambiente fluvial entre los sedimentos es un indicador de este agente de transporte. Las especies representadas son los gasterópodos *Biomphalaria peregrina* (A), *Heleobia parchapi* (B) y *Succinea meridionalis* (C), característicos de los ríos y arroyos pampeanos.

- **pH:** el pH indica condiciones alcalinas en todos los casos. Los valores registrados oscilan entre 8,14 y 8,91, señalando un ambiente geoquímico favorable para la preservación de los restos óseos y moluscos.

- **Límites entre unidades:** en todos los casos relevados, el contacto entre el Suelo Puesto Berrondo y su unidad suprayacente es abrupto e irregular, indicando que se trata de una discordancia erosiva. Este paleosuelo siempre está decapitado, en mayor o menor medida. Como excepción se registra la ausencia del Suelo Puesto Berrondo en el perfil 12. En este único caso el depósito correspondiente al Holoceno tardío apoya en discordancia erosiva directamente sobre sedimentos Lujanenses. La presencia recurrente de una discordancia erosiva induce a pensar que el agente responsable de la decapitación y erosión fue el agua y no el viento, dada la elevada capacidad erosiva que experimenta el primero cada vez que el río crece. También se observan contactos discordantes entre algunos horizontes A y la unidad arenosa que los ha sepultado. Por ejemplo, la unidad superior de los perfiles 7, 8, 9. Estas últimas, junto a su depósito superior, parecen haberse originado durante el gran desbordamiento del río Quequén Grande en el año 1980.

### Testigos de barreno

La Figura 8 muestra la geometría de los depósitos del Holoceno tardío, en sentido perpendicular al río. El límite inferior está dado por la presencia del Suelo Puesto Berrondo (puntos a, b, c, y d), en tanto que en el punto "e" cae

sobre terrenos cultivados. En este último no se detectó el mencionado Suelo, tal vez por haber sido removido por la acción del arado.

### Comparación de fotografías aéreas

La comparación de las fotografías aéreas muestra cambios en la morfología fluvial en los dos momentos registrados en las fotografías (años 1967 y 1984). Sobre las fotografías se marcaron 8 sectores en los cuales se observan mejor los cambios. De estos 8, 6 sectores muestran que fueron erosionados y en los otros 2 se observa la depositación de nuevos sedimentos (Figura 9):

El **sector A** señala la modificación del curso del río. En 1967 éste corría recostado sobre su margen izquierda, en tanto que en 1984 se recostó sobre su margen derecha.

El **sector B** muestra que para 1984 se erosionó parte de la margen izquierda.

El **sector C** señala la ubicación del sitio PO1. Se observa que en 1967 no existía la cárcava que permitió su descubrimiento, en tanto que en 1984 ya se observa.

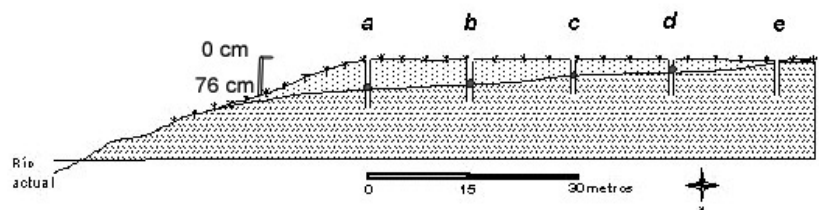
El **sector D** muestra que para 1984 se erosionó parte de la margen izquierda.

El **sector E** permite observar que para 1984 se había producido el ensanchamiento del cauce en ambas márgenes.

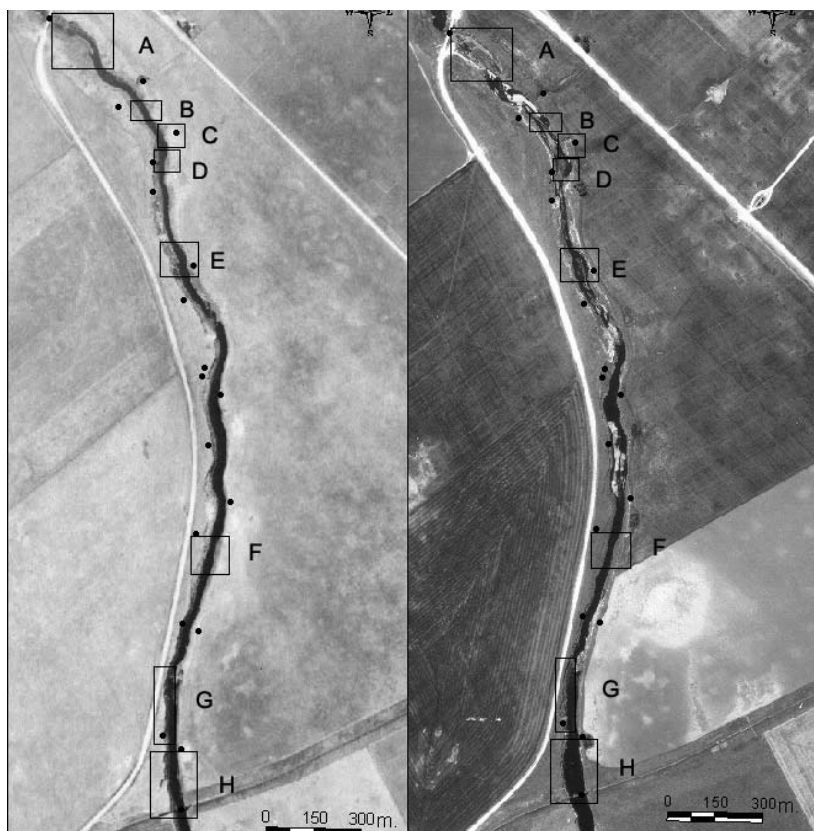
El **sector F** señala la reducción del cauce por acumulación en las márgenes.

Los **sectores G** y **H** señalan una importante erosión sobre la margen derecha.

Cabe suponer que los cambios geomorfológicos se originaron durante la gran crecida del año 1980, debido a que los momentos de mayor capacidad modeladora de este tipo de ríos corresponden a las crecidas. La actividad agrícola de los últimos años constituye un factor importante que contribuyó a potenciar los procesos de erosión-sedimentación (impacto antrópico). La desagregación de los suelos que



**Figura 8.** Reconstrucción de la geometría transversal de los depósitos del Holoceno tardío, basado en testigos de barreno. La escala vertical está exagerada en el dibujo. Las unidades inferiores no fueron caracterizadas.



**Figura 9.** Cambios en la morfología fluvial detectados en las fotografías aéreas. La foto de la izquierda corresponde al año 1967 y la de la derecha corresponde al año 1984. Los recuadros señalan los lugares donde se aprecian mejor los cambios.

genera la acción del arado en las divisorias incorpora gran cantidad de sedimentos al sistema fluvial durante las lluvias, constituyendo una carga que excede la natural del río. Como consecuencia, se incrementa notablemente la acción modeladora del mismo durante los períodos de crecidas, se generan depósitos de inundación de mayor potencia y se erosionan en gran medida otros preexistentes.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Como se ha visto, la caracterización precedente apoya la propuesta del origen principalmente fluvial de los depósitos de esta planicie de inundación: podemos decir que las unidades que se ubican por encima del Suelo Puesto Berrondo, en el sector estudiado, son de origen principalmente fluvial y no eólico. Esto no excluye que, en menor medida y sin imprimir caracteres propios, las secuencias estratigráficas puedan incluir algunos sedimentos depositados por la acción del viento como sí ocurre en la localidad de La Horqueta (Zárate *et al.* 2000). Estos resultados coinciden con lo señalado por Favier Dubois (2003, 2006).

La dinámica fluvial del Holoceno tardío se caracterizaría entonces por un régimen de flujo que periódicamente desborda su cauce, generando aluvios que permanecen en superficie durante algún tiempo (permitiendo el desarrollo de suelos) hasta que son sepultados y/o erosionados por una nueva inundación. Este mismo régimen de crecidas se registra en el río Quequén Grande a lo largo del siglo XX (Laborde y Teruggi 2002).

### **Potencial de ocupación y procesos de formación del registro**

De acuerdo a esta dinámica, y desde el punto de vista arqueológico, las diferentes unidades estratigráficas detectadas presentan diferente potencial para el registro de

ocupaciones humanas. La descripción que se presenta a continuación puede ser una guía inicial para empezar a discutir procesos de formación similares en éste y otros contextos fluviales de la región:

1.- **Horizontes de suelo de escaso desarrollo:** se forman durante los relativamente breves intervalos de estabilidad, antes de que una inundación los sepulte. Este es el caso de los horizontes de suelo de los perfiles 5, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16 (Figura 5). Como todo suelo, representan una superficie por la que es probable que los grupos humanos hayan transitado, pero su escaso desarrollo indica que no ha permanecido en superficie mucho tiempo. Por lo tanto, la probabilidad de que registre evidencia es escasa. De hallarse material arqueológico, es esperable que el evento de inundación que provocara su posterior sepultamiento, reacomode un tanto los materiales. La resolución del conjunto sería alta, y la integridad, también.

2.- **Horizontes de suelo de mayor desarrollo:** corresponden a sectores del paisaje que han permanecido en superficie durante mayor cantidad de tiempo sin ser enterrados ni recibir aportes de sedimentos, siquiera mínimos. Son aquellos que

presentan una clara estructura pedológica y elevado contenido de materia orgánica como, por ejemplo, Ab2 del perfil 7, Ab1 del perfil 8 y Ab1 del perfil 9 (ver Figura 5). En este tipo de horizontes, sobre la planicie aluvial, las probabilidades de alojar evidencia arqueológica son mayores. Esto es así porque ha permanecido en superficie una mayor cantidad de tiempo y, en términos estadísticos, hay más probabilidad de que la gente haya circulado y que quede evidencia de ello. En principio la resolución del conjunto sería baja (varios eventos superpuestos), y la integridad, también (mayor cantidad de agentes involucrados).

3.- **Horizontes de suelo cumúlicos:** representan sectores distales de la llanura aluvial. Es el caso de, por ejemplo, los perfiles 1, 3, 4. Por su génesis, este tipo de horizontes condensa mayor cantidad de tiempo que los suelos de escaso y mediano desarrollo. La mayor o menor potencia de este tipo de horizontes está dada por la tasa de acreción a la que está sujeto. Las probabilidades de contener evidencia arqueológica serían altas. Pero, en términos generales y dependiendo de cuán discriminables sean los eventos depositacionales, la resolución del conjunto sería predominantemente baja (muchos eventos), y la integridad, también (muchos agentes involucrados). Se insiste en que esto dependerá de las posibilidades de separar la sucesión de eventos depositacionales.

4.- **Discordancias erosivas y depósitos de inundación:** las discordancias erosivas, como la que se registra en la parte superior del Suelo Puesto Berrondo en casi todos los perfiles (a excepción del perfil 12) representan flujos energéticos que suelen expresarse más frecuentemente en las proximidades del cauce y corresponden a eventos puntuales de inundación. El material arqueológico, en estos contextos, puede ser relativamente contemporáneo al evento de inundación, o de mayor antigüedad. La resolución e integridad del conjunto será variable, siendo aconsejable analizar otras líneas de evidencia sobre el material mismo.

### **Los procesos de formación en los sitios Paso Otero 1 y 3**

#### **Sitio Paso Otero 1**

En el sitio Paso Otero 1, la pila ósea superior que fuera originalmente contextualizada en el Suelo Puesto Berrondo, podría ser reasignada a las unidades fluviales que suprayacen a éste último. Como señalara Favier

Dubois (2003, 2006), la pila ósea superior se ubica sobre una discordancia erosiva que separa al Suelo Puesto Berrondo de los sedimentos correspondientes al Holoceno tardío. Los análisis estratigráficos realizados indican que la superficie de estabilización superior (re-denominada 1ra SEP por el mismo autor), identificada y datada en ca. 2700 años AP, incluye en realidad 2 suelos separados por tal discordancia (Figura 3).

Es muy probable que esta importante discordancia erosiva haya sido producto de un desborde del río: la energía involucrada en este decapitamiento, que se registra, además, a lo largo de toda la secuencia estratigráfica analizada, difícilmente podría ser producto de otro tipo de erosión natural -como por ejemplo, la erosión eólica-, máxime en el contexto analizado. El material arqueológico recuperado, entonces, pudo haber sido retransportado y acumulado por el agua, en un período de desbordamiento del río que provocó también la decapitación del Suelo Puesto Berrondo. Las propiedades del conjunto podrían caracterizarse de la siguiente manera:

- La *resolución* desde el punto de vista del contexto estratigráfico sería variable. Para una definición habría que vincular este contexto particular con otros criterios derivados del análisis del material arqueológico *per se*. Podría haber varios eventos involucrados en la formación de las pilas óseas, o responder éstas a un único evento. Por ejemplo, el apilamiento de restos óseos de guanaco podría ser el resultado de la erosión, transporte y finalmente depositación de estos materiales por la acción fluvial. Cabe señalar que no se han registrado artefactos líticos en este conjunto.

- La *integridad* también sería variable, pero habría que sumar al flujo hídrico como agente colector y generador del conjunto discreto de restos óseos.

En relación a la cronología del conjunto, cabe señalar que la edad de ca. 2700 años AP provista por el fechado, corresponde al suelo desarrollado sobre los sedimentos fluviolacustres durante un período de estabilidad posterior a la crecida. Constituye, por lo tanto, una edad mínima para la unidad portadora (el depósito de inundación que luego se edafizó), y más aún para la formación del conjunto óseo.

#### **Sitio Paso Otero 3**

En este sitio, el paquete sedimentario que se ubica por encima del Suelo Puesto Berrondo, puede

asignarse definitivamente a un origen fluvial, ya que presenta los caracteres diagnósticos ya mencionados. Específicamente se trata de depósitos de inundación sobre los que se desarrollaron horizontes A de suelo. La tercera superficie de estabilización del paisaje que menciona Martínez (1999), representaría uno de estos horizontes (Figura 3). La distribución vertical de los 11 materiales líticos recuperados durante la excavación, dificulta, sin embargo, la asignación de estos a la superficie de estabilización. Este tipo de distribución de los materiales sería más consistente con la que caracteriza al depósito de inundación sobre el que se desarrolló el suelo. Si este fuera el caso, tanto la resolución como la integridad del conjunto dependerán de los resultados del análisis arqueológico, y el fechado del suelo no se relacionaría con la formación del conjunto, sino que indicaría sólo una edad promedio para la formación del suelo desarrollado inmediatamente por encima del mismo.

#### **Comparación de las unidades correspondientes al Holoceno tardío y medio en virtud de su potencial para albergar evidencia arqueológica**

Los depósitos que representan al Holoceno medio (Platense/Miembro Río Salado de la Formación Luján) corresponden principalmente a sedimentos de facies lacustres y palustres. Si bien estos depósitos son muy visibles en los valles actuales de la región pampeana, incluyendo al río Quequén Grande, representan ambientes que no son propicios para la ocupación humana. Esto no significa que no hubiera sociedades humanas en esta región durante el transcurso del Holoceno medio, sino que las unidades del paisaje por donde circularon y realizaron actividades no son muy visibles en la actualidad. Contemporáneamente al desarrollo de las lagunas del Platense, es probable que el hombre ocupara las márgenes de las mismas, así como las divisorias. La evidencia arqueológica de estas ocupaciones se hallará en la actualidad sepultada o formará palimpsestos junto al registro arqueológico anterior y/o posterior en los suelos de divisorias (desarrollados sobre la Formación La Postrema) de mayor permanencia en superficie.

Las unidades que representan al Holoceno tardío en el caso que se analiza en este trabajo, corresponden, en cambio, a facies fluviales de planicie de inundación. Esta nueva dinámica habría comenzado ca. 2700 AP (Zárate *et al.* 2000, tomando fechados de Paso Otero de Johnson *et al.* 1998) cuando el río profundiza su

cauce. En las divisorias, además, continuó la depositación eólica (Formación La Postrema) que se observa también en algunos de los perfiles naturales de la barranca del río (caso La Horqueta). Este nuevo paisaje fluvial caracterizado por un curso encauzado y una planicie de inundación en la que predominan los períodos de pedogénesis, resulta más apto el registro de ocupaciones humanas. Esto explicaría en parte el aumento en la cantidad de sitios arqueológicos registrados para el Holoceno tardío en contraposición a los del Holoceno medio, independientemente de la mayor intensidad en el uso del espacio postulada para este intervalo.

#### **CONSIDERACIONES FINALES**

En estas barrancas del río Quequén Grande se destaca el gran desarrollo vertical de los depósitos correspondientes al Holoceno tardío. Tales unidades resultan aptas para la realización de estudios paleoambientales de alta resolución (polen, fitolitos, análisis isotópicos y paleoecológicos sobre moluscos, etc.) que permitirían registrar fluctuaciones climáticas de alta resolución, en un período tan acotado como lo son los últimos 3000 años. Las variaciones dentro de este lapso temporal, de escala más que interesante para las interpretaciones arqueológicas, rara vez son abordadas, debido a no es común encontrar este tipo de registros en otros valles de la región pampeana.

#### **Agradecimientos**

Al Dr. Cristian M. Favier Dubois, por dirigir mi Tesis de Licenciatura, de la que este trabajo es un resumen. Al Dr. Gustavo Martínez, por permitir desarrollar esta investigación en la localidad arqueológica de Paso Otero. A Gabriel Acuña por su activa participación durante los trabajos de campo. A los evaluadores anónimos, cuyos comentarios permitieron clarificar lo expresado en este trabajo.

#### **REFERENCIAS CITADAS**

- Ameghino, F.  
1915 [1889] El Hombre prehistórico en el Plata.  
*Obras completas y correspondencia científica de Florentino Ameghino*, volumen III. Torcelli, La Plata.

- Armentano, G., G. Martínez y M. A. Gutiérrez  
2007 Revisión del sitio Paso Otero 5: aspectos tecnológicos y fuentes de aprovisionamiento. En *Arqueología en las Pampas*, editado por C. Bayón, A. Pupio, M. I. González, N. Flegenheimer y M. Frère, pp. 535-548, Tomo 2. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- Binford, L. R.  
1981 *Bones: ancient men and modern myths*. Academic Press, Nueva York.
- Brown, A. G.  
1997 *Alluvial Archaeology. Floodplain archaeology and environmental change*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Butzer, K. W.  
1982 *Archaeology as Human Ecology. Method and Theory for a Contextual Approach*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Favier Dubois, C. M.  
2003 Estudios Geoarqueológicos en la cuenca media del río Quequén Grande (provincia de Buenos Aires). Informe inédito CONICET. INCUAPA, Facultad de Ciencias Sociales, Olavarría. MS.  
2006 Dinámica fluvial, paleoambientes y ocupaciones humanas en la localidad Paso Otero, río Quequén Grande, Pcia de Buenos Aires. *Intersecciones en Antropología* 7: 109-127.
- Fidalgo, F., F. De Francesco y R. Pascual  
1975 Geología superficial de la llanura bonaerense (Argentina). Geología de la Provincia de Buenos Aires. *Relatorio del 6º Congreso Geológico Argentino*, pp. 103-138. Asociación Geológica Argentina, Bahía Blanca.
- Fidalgo, F., J. C. Riggi; R. Gentile; H. Correa y N. Porro  
1991 Los "sedimentos postpampeanos" continentales en el ámbito sur bonaerense. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* XLVI (3-4): 239-256.
- Fidalgo, F. y E. Tonni  
1978 Aspectos paleoclimáticos del Pleistoceno Tardío-Reciente de la Provincia de Buenos Aires. *Segunda Reunión Informativa del Cuaternario Bonaerense*, pp. 21-28. CIC, La Plata.
- Grill, S., A. M. Borromei, G. Martínez, M. A. Gutiérrez, M. E. Cornou y D. Olivera  
2007 Palynofacial analysis in alkaline soils - Paso Otero 5 archaeological site - (Necochea district, Buenos Aires province, Argentina). *Journal of South American Earth Sciences* 24: 34-47.
- Gutiérrez, M. A.  
1998 Taphonomic Effects and State of Preservation of the Guanaco (*Lama guanicoe*) Bone Bed From Paso Otero 1 (Buenos Aires Province, Argentina). Tesis de Maestría inédita. University of Texas Tech, Lubbock, Texas.  
2001 Bone Diagenesis and Taphonomic History of the Paso Otero 1 Bone Bed, Pampas of Argentina. *Journal of Archaeological Science* 28: 1277-1290.  
2004 Análisis tafonómicos en el área Interserrana (provincia de Buenos Aires). Tesis Doctoral inédita. Universidad Nacional de La Plata, La Plata.  
2006 Efectos, agentes y procesos tafonómicos en el área Interserrana bonaerense. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* XXXI: 201-228.  
2007 Preservación ósea diferencial a través del análisis diagenético: perspectivas, alcances e implicaciones arqueológicas. *Cazadores-Recolectores del Cono Sur. Revista de Arqueología* 2: 35-66.
- Gutiérrez, M. A. y C. A. Kaufmann  
2006 El rol de la acción fluvial en los procesos de formación del sitio Paso Otero 1. En *Problemáticas de la Arqueología Contemporánea*, compilado por A. Austral y M. Tamagnini, Tomo I, pp. 295-298. Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto.  
2007 Methodological Criteria for the Identification of Formation Processes in Guanaco (*Lama guanicoe*) Bone Assemblages in Fluvial-Lacustrine Environments. *Journal of Taphonomy* 5(4): 151-176.
- Gutiérrez, M. A., G. Martínez y C. Nielsen-Marsh  
2001 Alteración diagenética y preservación diferencial de los conjuntos óseos de la localidad arqueológica Paso Otero (provincia de Buenos Aires, Argentina). *Estudios Geológicos* 56: 291-299.
- Gutiérrez, M. A., G. Martínez, E. Johnson, G. Politis y W. Hartwell  
1997 Nuevos análisis óseos en el sitio Paso Otero 1 (Pdo. de Necochea, Pcia. de Buenos Aires). En *Arqueología Pampeana en la Década de los 90'*, compilado por M. A. Berón y G. G. Politis, pp. 213-228. Museo de Historia Natural de San Rafael e INCUAPA, San Rafael.
- Holliday, V., G. Martínez, E. Johnson y B. Buchanan  
2003 Geoarchaeology or Paso Otero 5 (Pampas or Argentina). En *Where the South Winds Blow. Ancient Evidence of Paleo South Americans*, editado por L. Miotti, M. Salemme y N. Flegenheimer, pp. 37-43. Center for the Study for the First Americans, A&M Texas University Press, College Station.
- Johnson, E., M. Gutiérrez, G. Politis y G. Martínez  
1997 Holocene Taphonomy at Paso Otero 1 on the Eastern Pampas of Argentina. En *Proceedings of the 1993 Bone Modifications Conference, Hot Springs, South Dakota*, editado por A. Hannus, L. Rossum y P. Winham, pp. 105-121. Occasional Publication Nro. 1, Archaeology Laboratory, Augustana College. Sioux Falls.

- Johnson, E., G. Politis, G. Martínez, W. Hartwell, M. Gutiérrez y H. Hass  
1998 Radiocarbon Chronology of Paso Otero 1 in the Pampean Region of Argentina. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula* 11 (1995): 15-25. A. A. Balkema, Rotterdam, Netherlands.
- Kaufmann, C.  
1999 Construcción del perfil etéreo de guanaco (*Lama guanicoe*) del sitio Paso Otero 1 (Pdo. de Necochea, Pcia. de Buenos Aires, Argentina). Tesis de Licenciatura inédita. Facultad de Ciencias Sociales, UNCPBA, Olavarría.
- Kaufmann C. A. y M. C. Álvarez  
2007 Análisis faunístico de una acumulación ósea recuperada en adyacencias del sitio Paso Otero 1. En *Arqueología en las Pampas*, editado por C. Bayón, N. Flegenheimer, A. Pupio, I. González de Bonaveri y M. Frère, Tomo 1, pp. 421-437. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- Kaufmann, C. y M. Gutiérrez  
2004 Dispersión potencial de huesos de guanaco (*Lama guanicoe*) en medios fluviales y lacustres. En *Aproximaciones contemporáneas a la arqueología pampeana*, editado por G. Martínez, M. Gutiérrez, R. Curtoni, M. Berón y P. Madrid, pp. 129-146. Facultad de Ciencias Sociales, UNCPBA, Olavarría.
- Kruse, E., P. Laurencena, M. Deluchi y L. Varela  
1997 Caracterización de la red de drenaje para la evaluación hidrológica en la región interserrana (Provincia de Buenos Aires). En *Actas del I Congreso Nacional de Hidrogeología y III Seminario Hispano-Argentino sobre temas actuales de Hidrología Subterránea*, pp. 134-144. Bahía Blanca.
- Laborde, M. S. y L. B. Teruggi  
2002 Problemáticas generales de la cuenca del río Quequén Grande. En *Manejo integral de cuencas hidrográficas y planificación territorial*, editado por L. Teruggi, pp. 31-37. Workshop Necochea, 15-16 Octubre 2001. Centro de Geología de Costas y del Cuaternario, FCEyN, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata.
- Lanzelotti, S. L.  
2006 La dinámica fluvial durante el Holoceno Tardío y sus consecuencias sobre el registro arqueológico: el caso del río Quequén Grande (provincia de Buenos Aires). En *Problemáticas de la Arqueología Contemporánea*, compilado por A. Austral y M. Tamagnini, Tomo I, pp. 299-302. Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Córdoba.
- Martínez, G.  
1999 Tecnología, subsistencia y asentamiento en el curso medio del Río Quequén Grande: Un enfoque arqueológico. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- 2002-2004 Superficies de estabilización del paisaje (horizontes "A" de suelos enterrados) y el registro arqueológico de la Localidad Paso Otero (río Quequén Grande, Pdo. de Necochea). *Arqueología* 12: 179-199.
- 2006 Arqueología del curso medio del río Quequén Grande: estado actual y aportes a la arqueología de la región pampeana. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXXI*: 249-275
- Martínez, G. y Q. Mackie  
2003-2004 Late Holocene human occupation of the Quequén Grande River valley bottom: settlement systems and an example of built environment in de Argentine Pampas. *Before Farming: the archaeology and anthropology of hunter-gatherer* 1: 178-202.
- Martínez, G., M. A. Gutiérrez y J. L. Prado  
2004 New archaeological evidences from the late Pleistocene/early Holocene Paso Otero 5 site (Pampean region, Argentina). *Current Research in the Pleistocene* 21: 16-18.
- Martínez, G., P. Messineo, M. E. Piñeiro, C. Kaufmann y M. Barros  
2001 Análisis preliminar de la estructura faunística del sitio Paso Otero 3 (Área Interserrana, Región Pampeana, Argentina). *Arqueología Uruguay hacia el fin del milenio. Actas del IX Congreso Nacional de Arqueología*, pp. 505-520. Colonia del Sacramento, Uruguay.
- Martínez, G., M. Gutiérrez, S. Grill, A. Borromei, M. Osterreith, P. Steffan y C. Favier Dubois  
2003 Paleoenvironmental reconstruction and human colonisation at Paso Otero 5 site. Implications for the Pampean Region (Argentina). *XVI INQUA Congress Abstracts*, p. 155. Reno, Nevada.
- Messineo, P. G.  
1999 Resolución del registro arqueológico en el sitio PO1 (Pdo. de Necochea, Pcia. de Buenos Aires): Análisis de correspondencia entre partes esqueléticas de guanaco (*Lama guanicoe*). Tesis de Licenciatura inédita. Facultad de Ciencias Sociales, UNCPBA, Olavarría.
- Messineo, P. G. y C. Kaufmann  
2001 Correspondencia de elementos óseos en el sitio PO1 (Partido de Necochea, Provincia de Buenos Aires). *Intersecciones en Antropología* 2: 35-45.
- Osterreith, M., G. Martínez, M. Gutiérrez y F. Álvarez  
2005 Biomorfos de sílice en secuencias pedoarqueológicas del sitio Paso Otero 5, Buenos Aires. *Libro de resúmenes del Tercer Encuentro de Investigaciones Fitolíticas del Cono Sur*, pp. 29-31. Instituto de Arqueología y Museo, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán. Tafí del Valle, Tucumán.

- Politis, G., M. Gutiérrez y G. Martínez  
1991 Informe preliminar de las investigaciones en el sitio Paso Otero 1 (Partido de Necochea, Provincia de Buenos Aires). *Boletín del Centro* 3: 80-90.
- Prado, J. L., M. T. Alberdi, G. Martínez y M. A. Gutiérrez  
2005 *Equus (Amerhippus) neogeus* Lund 1840 (Equidae, Perissodactyla) at Paso Otero 5 site (Argentina): Its implication for the extinction of the South American horse. *Neuen Jahrbuch für Geologie und Paläontologie* 8: 449-468.
- Soil Survey Staff  
1999 *Soil Taxonomy: A basic System of Soil Classification for making and interpreting Soil Survey*. U.S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service, Washington. Segunda Edición.
- Steffan, P.  
2000 Implicancias paleoambientales en el Sitio Paso Otero 1 (Pcia. de Buenos Aires). Tesis de Licenciatura inédita. Facultad de Ciencias Sociales, UNCPBA, Olavarría.  
2001 Análisis isotópico y malacológico en el sitio Paso Otero 1 (Pcia. de Buenos Aires). Implicancias paleoclimáticas y paleoambientales. *Resúmenes XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, pp. 64-65. Rosario.
- Varela, L. B. y L. B. Teruggi  
2002 Caracterización hidrológica de la cuenca del río Quequén Grande, provincia de Buenos Aires. En *Manejo integral de cuencas hidrográficas y planificación territorial*, editado por L. Teruggi, pp. 19-29. Workshop Necochea, 15-16 Octubre 2001. Centro de Geología de Costas y del Cuaternario, FCEyN, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata.
- Zárate, M. y A. Blasi  
1991 Late Pleistocene and Holocene loess deposits of the southeastern Buenos Aires Province, Argentina. *Geojournal* 24 (2): 211-220.
- Zárate, M., R. Kemp, M. Espinosa y L. Ferrero  
2000 Pedosedimentary and palaeo-environmental significance of a Holocene alluvial sequence in the southern Pampas, Argentina. *The Holocene* 10 (4): 481-488.

#### NOTAS

- 1 En concordancia con el marco geológico regional, este suelo se detectó por encima de los sedimentos correspondientes al Platense / Miembro Río Salado de la Formación Luján, y por debajo de los sedimentos correspondientes al Holoceno tardío.
- 2 En sectores distales de la llanura aluvial respecto del cauce, donde la sedimentación es baja, cada episodio de inundación incorporará pocos sedimentos al perfil de suelo, de modo que se sumarán al proceso pedológico previo. Los horizontes A de este tipo se denominan acumulativos o cumúlicos (Brown 1997) y suelen tener más de 30 cm de desarrollo.