

# Dinámica fluvial, paleoambientes y ocupaciones humanas en la localidad arqueológica Paso Otero, río Quequén Grande, Provincia de Buenos Aires

*Cristian M. Favier Dubois*

Recibido 24 de Junio 2005. Aceptado 19 de Diciembre 2005

## RESUMEN

En la localidad arqueológica Paso Otero, cuenca media del río Quequén Grande, se han desarrollado estudios geoarqueológicos que permitieron realizar un esquema de la evolución ambiental del sector desde el Pleistoceno tardío, teniendo en cuenta el potencial de cada unidad geológica para el registro de actividades humanas, y los procesos de formación involucrados. En este marco pudo evaluarse la situación estratigráfica y paleoambiental de las "pilas óseas" recuperadas en el sitio Paso Otero 1, vinculando su ocurrencia con la presencia de discordancias erosivas ocasionadas por flujos turbulentos. Se postula asimismo que la escasez de registro arqueológico en el Holoceno medio en este valle (y otros del área pampeana) se relaciona con el desarrollo de ambientes muy poco propicios para la ocupación humana, como son los bañados y lagunas someras que caracterizan al Miembro Río Salado de la Formación Luján, unidades que por otra parte resultan las mejores representadas entre las correspondientes a ese intervalo en los valles pampeanos.

**Palabras clave:** Geoarqueología; Dinámica fluvial; Paleoambientes; Pleistoceno tardío-Holoceno; Área Interserrana.

## ABSTRACT

FLUVIAL DYNAMICS, PALAEOENVIRONMENT AND HUMAN OCCUPATIONS IN THE PASO OTERO ARCHAEOLOGICAL LOCALITY, QUEQUÉN GRANDE RIVER (BUENOS AIRES PROVINCE, ARGENTINA). Geoarchaeological research at Paso Otero locality, middle basin of the Quequén Grande River (Buenos Aires Province), was carried out to schematize the environmental evolution of this valley since the late Pleistocene. The potential human use of each geological unit was established, along with the formation processes of the archaeological record. From within this framework the stratigraphic and environmental context of four guanaco bone concentrations (piles) recovered from Paso Otero 1 site were analyzed. The occurrence of the piles was related to two major erosive discordances produced by turbulent floods. As such, this paper postulates a strong relationship between the lack of mid-Holocene archaeological remains in this valley (and other valleys of the Pampean region) and the presence of lacustrine and paludal environments that inhibited human occupation of these areas during that period, such as the shallow lagoons and wetlands that characterize the Río Salado member of the Luján Formation, which are also the best represented deposits of that age in Pampean valleys.

**Keywords:** Geoarchaeology; Fluvial dynamics; Paleoenvironments; Late Pleistocene-Holocene; Interserrana area.

## INTRODUCCIÓN

La cuenca del río Quequén Grande es una de las más importantes del sur de la provincia de Buenos Aires con desagüe al océano Atlántico. Abarca los partidos de Gonzáles Chaves, San Cayetano, Necochea, Tandil, Benito Juárez y Lobería, con una superficie de alrededor de 10.000 km<sup>2</sup>, teniendo su curso principal una longitud aproximada de 180 km (Varela y Teruggi 2002). La cuenca media se halla definida entre la confluencia de los arroyos Calengueyú y Pescado Castigado por el norte, y la confluencia del Quequén Grande con el arroyo Tamangueyú por el sur (Figura 1).

En la cuenca media del río Quequén Grande las investigaciones arqueológicas llevan ya unas tres décadas, concentrándose en dos importantes localidades: Zanjón Seco y Paso Otero. Mientras que los sitios de la primera corresponden al Holoceno tardío (Politis y Beukens 1991; Politis *et al.* 2004), en la segunda se han hallado, además, materiales culturales correspondientes al límite Pleistoceno-Holoceno (asociados con fauna extinta) y al Holoceno medio (Johnson *et al.* 1998; Martínez 1997a, 1999). Ello manifiesta la importancia del área en la discusión de los ambientes, paisajes y recursos disponibles desde el poblamiento tem-

prano de la región y la necesidad de realizar investigaciones desde diferentes perspectivas de análisis.

En relación con el marco geológico, afloran en este sector unidades de carácter regional correspondientes al Pleistoceno tardío y Holoceno. Se trata de sedimentos fluviales y lacustres referidos a los Miembros Guerrero y Río Salado de la Formación Luján ("Lujanense" y "Platense" en la terminología de Ameghino y Frenquelli), a los que suprayacen aquellos de origen eólico de la Formación La Postrera (Fidalgo *et al.* 1973). En relación con la Formación Luján han sido descritos dos suelos antiguos (geosoles) por estos autores, denominados Suelo Puesto Callejón Viejo (SPCV) entre los Miembros Guerrero y Río Salado, y Suelo Puesto Berrondo (SPB) sobre el Miembro Río Salado. Los depósitos correspondientes al Pleistoceno tardío (Miembro Guerrero) registran diversos indicadores de condiciones áridas y frías (Bonadonna *et al.* 1995; Prado *et al.* 1987; Prieto 1996; Tonni y Fidalgo 1978; Tonni *et al.* 1999). Durante el Holoceno se han alternado períodos de aridez con momentos húmedos, por lo general más templados, oscilaciones evidenciadas por los estudios geológicos, faunísticos (mamíferos), isotópicos, palinológicos, y micropaleontológicos en distintas localidades de la región (Bonadonna *et al.* 1995; Fidalgo y Tonni 1978; Prieto 1996; Prieto *et al.* 2004; Quattrocchio *et al.* 1995; Tonni 1992; Zárate *et al.* 1996, 1998; entre otros).

Ahora bien, la evolución dinámica de este ambiente fluvio-lacustre ha generado variaciones en las unidades lito y pedostratigráficas en cortas distancias, no contempladas en el marco estratigráfico regional, pero de importante significado para la interpretación cultural. Es así como, por ejemplo, en los depósitos fluviales (Miembro Río Salado) de los sitios Paso Otero se han detectado varias superficies de estabilidad o suelos de desarrollo somero (Johnson *et al.* 1998; Martínez 1999) difícilmente asignables a alguno de los geosoles de la literatura geológica. Entonces, si bien los trabajos geológicos son de suma importancia para la prospección e investigación arqueológica se reali-

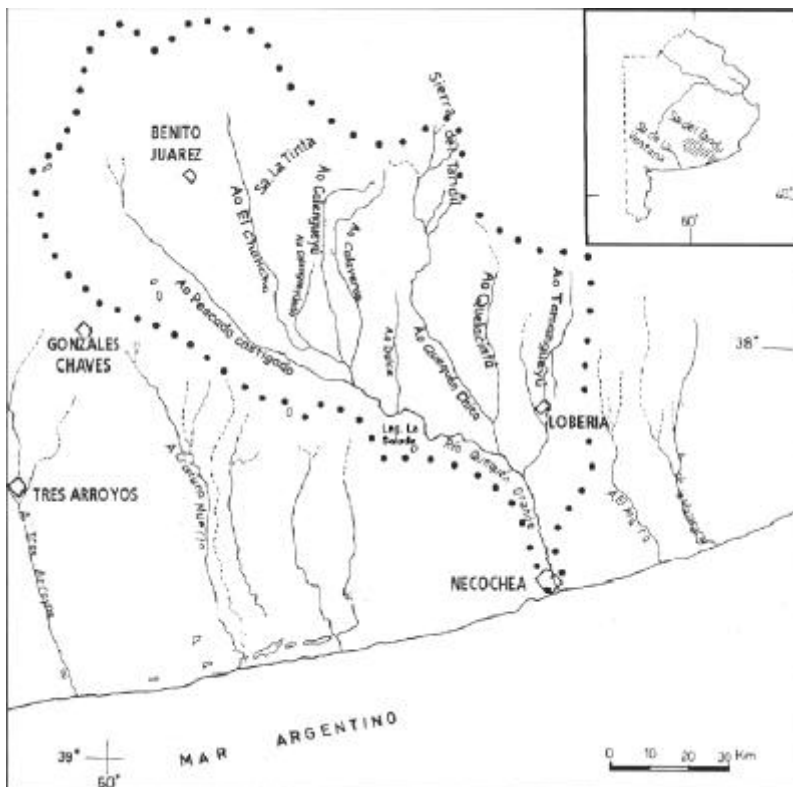


Figura 1. Ubicación de la cuenca del río Quequén Grande en la Provincia de Buenos Aires (mapa tomado de Varela y Teruggi 2002).

zan a escalas y con objetivos de investigación propios de las geociencias. Los estudios geoarqueológicos se integran desde una perspectiva distinta, centrada en los agentes humanos y su interacción con el paisaje. La geoarqueología, definida como investigación arqueológica utilizando métodos y conceptos de las Ciencias de la Tierra (Butzer 1982) se propone ese objetivo. De esta manera, las investigaciones desarrolladas estuvieron dirigidas hacia la comprensión del contexto geoambiental del registro artefactual en relación con las escalas y problemáticas arqueológicas particulares de las localidades del área definida operativamente como cuenca media del río Quequén Grande. Particularmente en esta contribución se hará referencia a los resultados obtenidos en la localidad Paso Otero

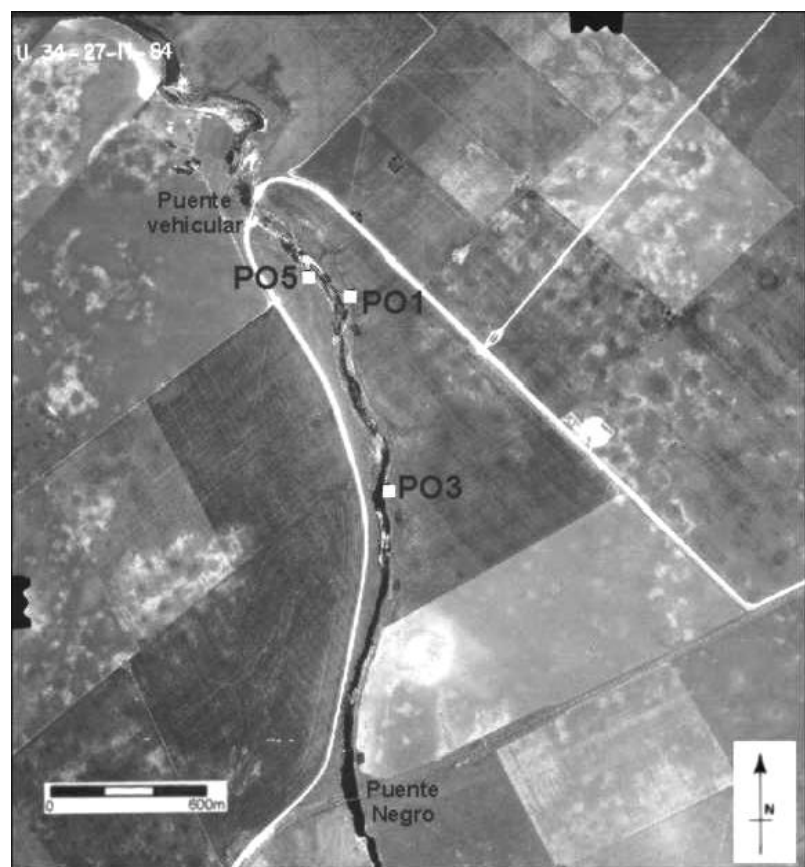
### LA LOCALIDAD ARQUEOLÓGICA PASO OTERO

Esta localidad comenzó a ser sistemáticamente estudiada en el año 1989 (Politis *et al.* 1991) y desde entonces se han realizado trabajos relacionados con aspectos estratigráficos y cronológicos (Holliday *et al.* 2003; Johnson *et al.* 1998; Martínez 2002-2004), faunísticos (Gutiérrez 1998, 2001; Kaufmann 1999; Martínez 1999; Martínez *et al.* 2001; Messineo 1999; Messineo y Kaufmann 2001) estudios tafonómicos y de procesos de formación de sitio (Gutiérrez 1998, 2001, 2004; Gutiérrez y Kaufmann 2005; Gutiérrez *et al.* 1997, 2001; Johnson *et al.* 1997; Kaufmann y Gutiérrez 2004; Martínez 1999; Messineo 1999), estudios de tecnología y sistemas de asentamiento (Martínez 1999, 2001; Martínez y Mackie 2003-2004) y análisis paleoambientales (Grill *et al.* 2005; Martínez *et al.* 2003; Osterrieth *et al.* 2005; Steffan 2000, 2001). Los estudios geoarqueológicos fueron llevados a cabo inicialmente por Vance Holliday (Holliday *et al.* 2003) quien visitó esta localidad en 1998 y luego, entre 2001 y 2003, por el autor de este trabajo (Favier Dubois 2003).

El cauce del río Quequén Grande se halla encajonado, y presenta

prolongados perfiles en los que se observan secuencias de hasta unos 5 m de exposición vertical, muy útiles para reconstruir antiguas unidades del paisaje y paleoambientes. Entre el puente vehicular Paso Otero y el puente del ferrocarril o Puente Negro se han reconocido 5 sitios de interés arqueológico, de los cuales sólo 3 fueron excavados y estudiados con profundidad: los denominados Paso Otero 1, 3 y 5 (Figura 2).

En Paso Otero 1 se recuperaron numerosos restos óseos de guanaco (*Lama guanicoe*) en cuatro acumulaciones dispuestas en forma de "pilas", junto a escasos artefactos líticos, conjunto interpretado como producto de la caza y despostamiento de guanacos (Gutiérrez 1998, 2001; Johnson *et al.* 1997, 1998; Martínez 1999). Estratigráficamente se ubican en depósitos asignados al Miembro Río Salado de la Formación Luján (Politis *et al.* 1991). Se reconocieron en la secuencia tres superficies de estabilización (suelos) con edades sobre materia orgánica de  $2720 \pm 40$  años AP (DRI-2837) para la superficie de estabilización superior, de  $4855 \pm 105$  años AP (DRI-2829) y  $4750 \pm 60$  años AP (DRI-2830) para la media, y de  $9950 \pm 65$  años



**Figura 2.** Localidad Arqueológica Paso Otero con ubicación de los principales sitios reconocidos en las márgenes del río Quequén Grande (fotografía aérea de la Dirección de Geodesia de la Provincia de Buenos Aires, 1984, escala original 1:20.000).

AP (DRI-2831) para la inferior (Johnson *et al.* 1998). La primera contiene una de las pilas de huesos, la segunda, las tres restantes, mientras que en la más antigua no se han hallado restos arqueológicos (Gutiérrez 1998, 2001; Johnson *et al.* 1997; Martínez 1999, 2002-2004).

En el caso del sitio Paso Otero 3 se identificaron 4 superficies de estabilidad, en el contexto de la cuarta superficie se registró un depósito arqueológico datado en  $4777 \pm 77$  años AP (DRI-3069) (Martínez 1999, 2002-2004). En este contexto se recuperó una pila ósea compuesta por huesos de guanaco asociada a una gran cantidad de material lítico. La fauna, además del guanaco, está representada por venado de las pampas, vizcachas, y dasipódidos, entre otros (Martínez *et al.* 2001).

El sitio Paso Otero 5 se ubica en la margen derecha del río Quequén Grande, allí se registraron seis superficies de estabilidad, ubicándose el componente arqueológico en la inferior, que representa el contacto entre los miembros Guerrero y Río Salado de la Formación Luján (Martínez 1997b, 1999). Se recuperaron allí restos de fauna extinta (géneros *Megatherium*, *Equus*, *Glossotherium*, *Hemiauchenia* y *Toxodon*) y de guanaco, asociados a instrumentos líticos que incluyen puntas de proyectil "cola de pescado" y desechos de talla (Martínez 2001). Se registraron también fragmentos de huesos quemados y calcinados de taxa extintos, en algunos casos formando concentraciones. Restos quemados de megafauna recuperados aquí fueron datados en  $10190 \pm 120$  años AP (AA-19.291) y  $10440 \pm 100$  años AP (AA-39363) (Martínez 1997a, 1997b, 2001).

### SITIO PASO OTERO 1 (PO1)

Se encuentra ubicado en la margen izquierda del río Quequén Grande, en una cárcava desarrollada a partir de la gran inundación acaecida en el año 1980 en la región (Figura 3). Como se ha mencionado, en este lugar se recuperaron pilas óseas vinculadas con dos superficies de estabilidad reconocidas en la estratigrafía del sitio arqueológico.

### Estratigrafía

Para el relevamiento estratigráfico de este sector se realizaron tres secciones: 1, 2 y 3 (Figura 3), que ilustran la geometría de las unidades representadas y la sucesión general de eventos en el valle a partir del Pleistoceno tardío. A fin de sintetizar la información sólo se describen y grafican las secciones 1 y 3. En este sitio se reconocieron originalmente tres superficies de estabilización del paisaje (SEP), vinculándose el registro arqueológico con dos de ellas (1ra y 2da SEP) (Johnson *et al.* 1998; Martínez 1999). En la sección 1 V. Holliday levantó un perfil estratigráfico junto a las cuadrículas arqueológicas, inédito, durante su visita al sitio en 1998.

### Sección 1 (perfiles 1P1, 1P2, 1P3a y b)

Incluye las cuadrículas excavadas en la primera etapa de las investigaciones arqueológicas en PO1, así como la columna de muestreo (columna 1, perfil 1P2) utilizada tanto para las dataciones radiocarbónicas (Johnson *et al.* 1998: Figura 4), como para los análisis isotópicos y de moluscos efectuados por la Lic. P. Steffan (Steffan 2000, 2001).

De abajo hacia arriba se distinguen las siguientes unidades litoestratigráficas (Figura 4):

I- Depósito francoarenoso color gris claro (en tabla Munsell 2.5Y 7/2) a gris castaño claro (2.5Y 6/2) en seco, masivo, en el que se observan concreciones carbonáticas y moteados ferruginosos. Corresponde al Lujanense o Miembro Guerrero de la Formación Luján. Se ve coronado en los perfiles 1P2 y 1P3 por un suelo de muy escaso desarrollo referible al Suelo Puesto Callejón Viejo (SPCV) de la literatura geológica.

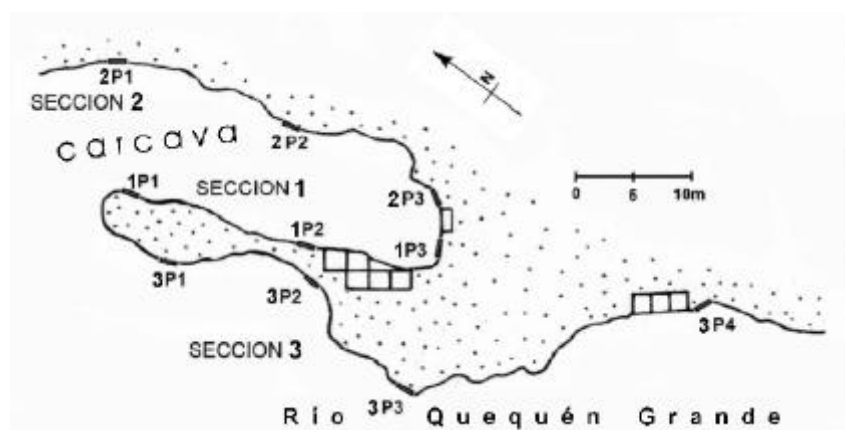
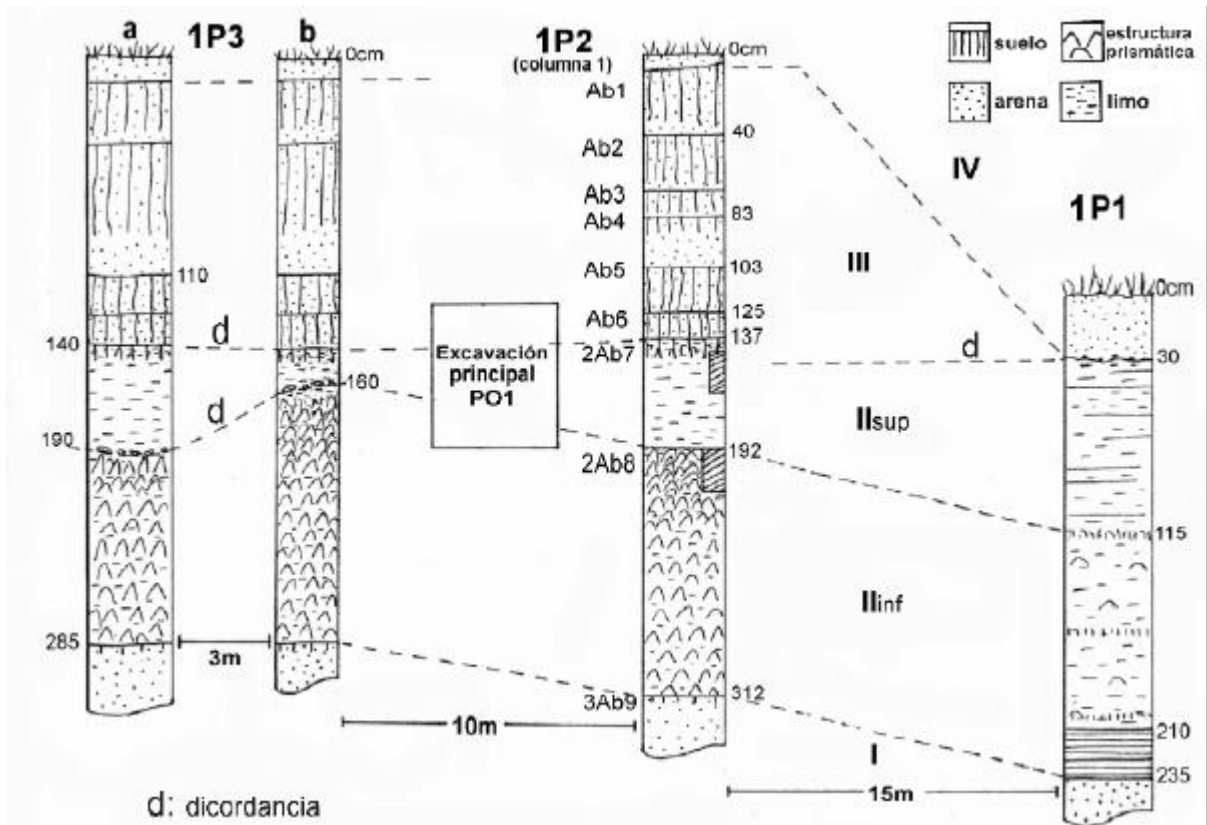


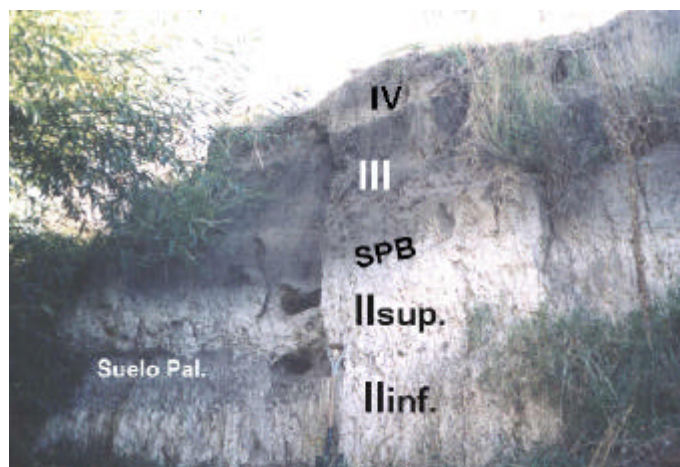
Figura 3. Planta general del sitio PO1 con la ubicación de las secciones y los perfiles relevados.



**Figura 4.** Perfiles de la Sección 1. En el perfil 1P2 fueron tomadas las muestras para datar el sitio y para los análisis paleoambientales. Se ubica la posición de la excavación principal del sitio respecto a los perfiles analizados.

II- Depósitos limoarenosos a limosos color gris claro (10YR 7/1) a gris (10YR 6/1) en seco, que se van acuñando en dirección sudeste (del perfil 1P1 al 1P3), formando parte de un cuerpo mayor de geometría lenticular, en discordancia sobre los sedimentos previamente descriptos. Esta unidad es referible al Platense o Miembro Río Salado de la Formación Luján y está compuesta en este lugar por dos bancos (superior e inferior) que se hallan separados por un suelo palustre que se diferencia mejor a medida que se acuña la unidad. En vistas de su geometría, estructuras sedimentarias y contenido biológico ambos bancos representan depósitos de origen lacustre, que evidencian cambios en la profundidad del antiguo cuerpo de agua a lo largo de la sección. El banco inferior consiste en un depósito diatomáceo cuyo contenido en arcilla crece hacia el sudeste generando estructuras prismáticas de desecamiento cada vez más marcadas en esa dirección. El banco superior, de color más claro, representa una diatomita que se observa laminada en el perfil 1P1, y masiva en el 1P2 y 1P3 indicando asimismo *facies* más someras en dirección sudeste, donde se ubica la columna 1 (Figura 5).

Los numerosos restos óseos que se observan en el perfil 1P3 a y b, muy próximos a las cuadrículas excavadas, se hallan ubicados hacia la base del banco superior, acompañados por abundantes restos de gasterópodos de agua dulce como *Heleobia parchapii* y *Biomphalaria peregrina*. Este conjunto se desarrolla sobre un contacto discordante, con morfología de canal, que evidenciaría la acción de un flujo erosivo que excavó los depósitos de este banco, llegando a erodar



**Figura 5.** Vista de la Sección 1, perfil 2. Aquí se obtuvieron los sedimentos con los que se realizaron las dataciones radiocarbónicas (Johnson *et al.* 1998) y los de la columna 1 del muestreo de moluscos para análisis paleoambientales (Steffan 2000).

la parte superior del suelo palustre que lo separa del banco inferior (Figura 6). La presencia de restos óseos y de gasterópodos va delineando esta discontinuidad que se sigue a lo largo de algunos metros (ver 1P3 a y b) con dirección aproximada este-oeste.

Corona la unidad II un suelo oscuro (rico en materia orgánica), bien drenado, que presenta pátinas blancuecinas carbonáticas entre los bloques angulares de su estructura. Por sus características morfológicas y situación estratigráfica corresponde al Suelo Puesto Berrondo (SPB) de la literatura geológica.

III- Depósito francoarenoso color castaño grisáceo (10YR 5/2) en seco, de geometría tabular, masivo o con estratificación horizontal, en el que se intercalan suelos oscuros, bien drenados, de escaso desarrollo individual o formando perfiles de tipo cumúlco (horizontes A espesos que indican sedimentación durante la pedogénesis). En ocasiones se observa la presencia de moluscos de agua dulce. Apoya sobre la unidad anterior en discordancia erosiva, decapitando al SPB en diferente grado. Esta unidad representa la alternancia de depósitos de inundación y suelos (intervalos de estabilidad), habiéndose detectado en 1P2 hasta seis suelos enterrados (Ab1 a Ab6) gracias a la facilidad de acceso al sector superior del perfil en este lugar. El primero de tales eventos pedológicos (Ab6 en 1P2) ha evolucionado sobre el SPB haciéndose difícil, desde una primera aproximación, separar visualmente ambos suelos.

IV- Depósito francoarenoso color gris castaño claro (10YR 6/2) en seco, masivo, de geometría irregular y contactos basales muy discordantes, no presenta rasgos pedogenéticos o son muy incipientes. En el perfil

1P1 esta unidad alcanza los depósitos correspondientes al banco superior de la unidad II, observándose intraclastos de este banco diatomáceo en el contacto erosivo.

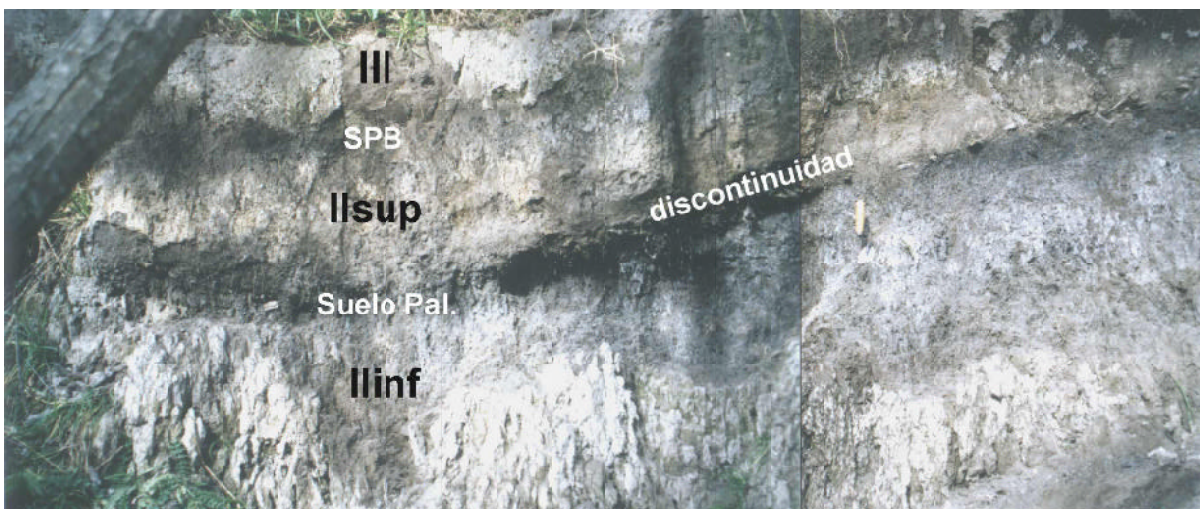
### Sección 3 (perfiles 3P1, 3P2, 3P3 y 3P4)

Esta sección corresponde a la margen izquierda propiamente dicha del río Quequén Grande y es la de mayor extensión, con unos 60 m de desarrollo (Figura 7).

Se reconocieron las siguientes unidades litoestratigráficas:

I- Depósito francoarenoso color gris claro (2.5Y 7/2) a gris castaño claro (2.5Y 6/2) en seco, masivo, de idénticas características respecto al registrado en las secciones 1 y 2, aunque hacia el perfil 3P4 se observa el desarrollo de rizoconcreciones ferruginosas muy destacadas. Por otra parte, sólo en el perfil 3P4 se observa la presencia del SPCV, mientras que en los otros perfiles el contacto con la unidad superior (II) es neto, al parecer de tipo erosivo.

II- Depósitos limoarenosos a limosos color gris claro (10YR 7/1) a gris (10YR 6/1) en seco, compuestos por dos bancos separados por un suelo palustre a semejanza de lo observado en las otras secciones. Se observa que los perfiles 3P1 y 3P3 corresponden a *facies* de mayor profundidad de agua respecto a aquellas representadas por los perfiles 3P2 y 3P4, ello es debido a la diferente ubicación de los perfiles relevados respecto a la morfología de los antiguos cuerpos de agua que les dieron origen (Figura 7).



**Figura 6.** Sección 1, perfil 3. Nótese la discontinuidad en forma de canal, interpretada como una discordancia erosiva, sobre ella se asientan numerosos restos óseos y de moluscos.

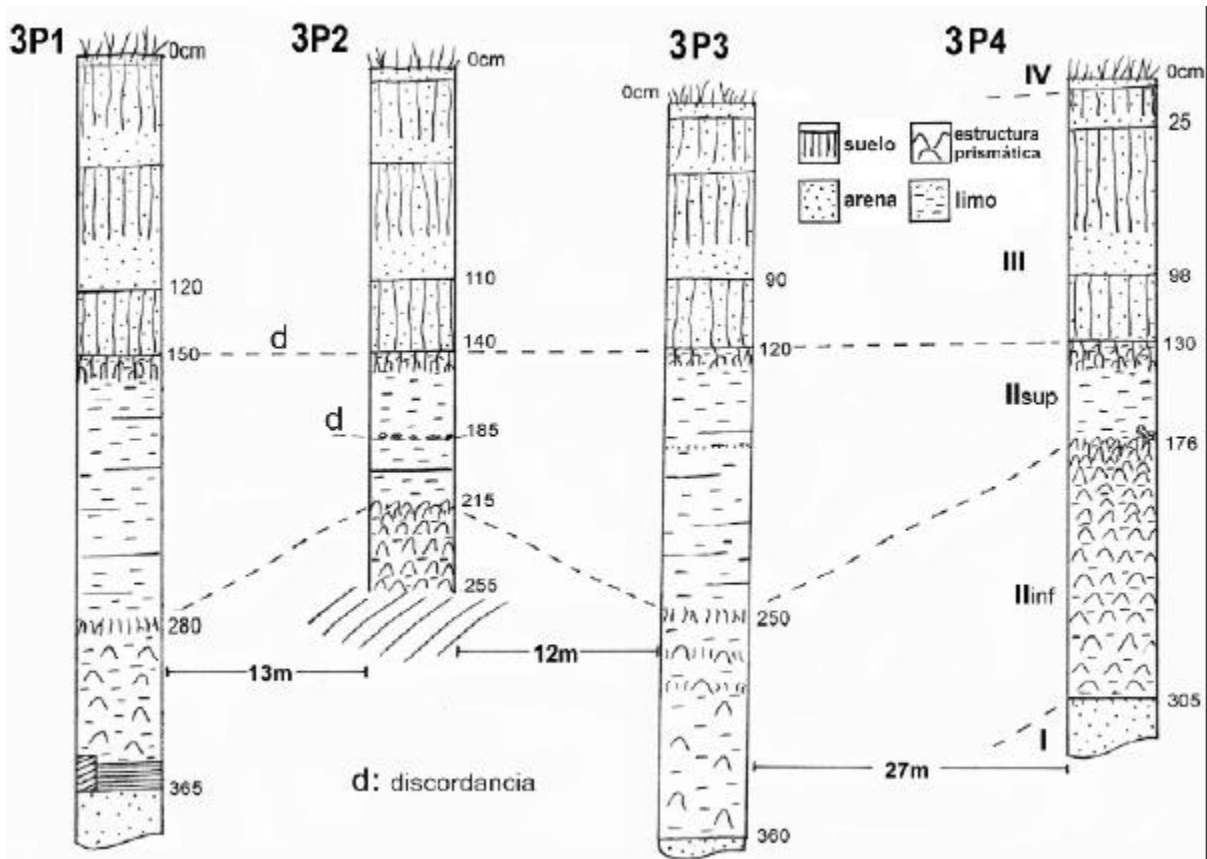


Figura 7. Perfiles de la Sección 3. Nótese la posición de la línea de huesos en el perfil 3P2 (185 cm) y compárese con la que poseen en el perfil 1P3 (Figura 4).

En el perfil 3P2 se observa una línea de restos óseos que es la continuación de aquella registrada en los perfiles de las secciones 1 y 2, representando el extremo visible oeste de esta discordancia (en este punto se ubica 30 cm por encima del suelo palustre). En el perfil 3P4, lindante con las últimas cuadrículas excavadas en PO1 (última pila ósea recuperada en el sitio), se registró un elemento óseo completo en el contacto entre el banco superior y el suelo palustre, lo que parece indicar un similar contexto estratigráfico para los materiales óseos recuperados en este lugar. El suelo que corona el banco superior (SPB) se halla erodado en diferente grado en los distintos perfiles, como ha sido registrado en las secciones 1 y 2.

III- Depósito francoarenoso color castaño grisáceo (10YR 5/2) en seco, masivo, de geometría tabular, que posee intercalados suelos oscuros de diferente desarrollo relativo. Como en las secciones 1 y 2 apoya sobre la unidad inferior en discordancia erosiva, siendo responsable de la decapitación del SPB en variable grado. A semejanza de la sección 2 se registran en ésta tres eventos o períodos de pedogénesis, aunque es una estimación mínima similar a la efectuada en el caso anterior, dada la misma dificultad de acceso a la parte su-

perior de los perfiles en este lugar. Como fuera observado en las secciones previas, el primer evento de pedogénesis se desarrolla inmediatamente por encima del SPB dando la impresión de corresponder ambos a un mismo suelo. Sin embargo, los análisis texturales realizados *ex profeso* muestran con claridad que el superior es más arenoso, lo que se refleja también en propiedades como la estructura y consistencia.

IV- Depósito francoarenoso color gris castaño claro (10YR 6/2) en seco, masivo, no presenta rasgos pedogenéticos o son muy incipientes. Esta unidad se halla muy poco representada en la sección 3, constituyendo un pequeño depósito en el techo de los perfiles relevados.

#### Dinámica fluvial y procesos de formación del registro arqueológico

Las secuencias estratigráficas analizadas evidencian los cambios ocurridos en la dinámica sedimentaria a lo largo del tiempo en el valle fluvial. Sintéticamente éstas secuencias comienzan con *facies* fluviales a fluvioacustres arenosas (unidad I), que dan lugar a la formación de un suelo (SPCV) hacia el tope de las

mismas. Le sigue la unidad II, que comienza con *facies* lacustres limosas, sobre las que se desarrolla un suelo palustre (somerización del cuerpo de agua). Posteriormente continúa con *facies* muy finas con dominio bioclástico que indican un nuevo crecimiento del cuerpo de agua, probablemente de mayor envergadura que el anterior y de geometría algo diferente. En este último banco se observa una discordancia con forma de canal, que contiene numerosos restos óseos de guanaco y valvas de moluscos de agua dulce. Hacia el tope de la unidad II se desarrolla un suelo referible al SPB, marcando la somerización definitiva del cuerpo de agua aquí presente. Finalmente, la unidad III comienza con un depósito arenoso de contacto basal erosivo, que decapita al SPB en variable grado, pero que funciona como material parental del primer suelo desarrollado en esta unidad, inmediatamente por encima del SPB. Este depósito arenoso representa el comienzo de una nueva dinámica fluvial (ver más adelante).

Por lo visto al momento, la estratigrafía de PO1 incluye dos claras discordancias erosivas:

- La primera, dentro de la unidad II (banco superior), tiene forma de canal y no implica un cambio en la dinámica general del ambiente sino el desarrollo de un flujo encauzado, acotado, en respuesta a una fluctuación puntual en la escorrentía del valle. Con posterioridad a la excavación del canal (de más de 40 cm de profundidad) y a la depositación de los restos óseos y los moluscos, se restauran las condiciones de aguas tranquilas en los cuerpos lacustres, continuando la lenta sedimentación de dominio biogénico que caracteriza la unidad. Respecto al suelo palustre (2da SEP) afectado en parte por el desarrollo de esta discordancia, no habría constituido en su momento una superficie adecuada para la depositación primaria de restos, dado que se trataría de un substrato anegado con profusa vegetación hidrófila.

- La segunda discordancia se ubica entre las unidades II y III, es de tipo horizontal con gran continuidad lateral y representa un cambio importante en la dinámica sedimentaria de la planicie aluvial. Su origen correspondería a un flujo más extendido (inundación) y menos turbulento que en caso anterior, aunque capaz de erosionar parcialmente al SPB, decapitándolo. La posición de esta discordancia coincide con la de la pila ósea supe-

rior recuperada en PO1 de acuerdo con las indicaciones de G. Martínez (comunicación personal 2003), ya que no se observan restos aflorantes en la actualidad. En este caso el evento erosivo pudo llegar a movilizar elementos originalmente incorporados a la superficie del suelo afectado (SPB). El depósito resultante permaneció estabilizado sufriendo un proceso de pedogénesis (el primero que se registra en la unidad III), que se superpuso al decapitado SPB dando la impresión de tratarse de un único suelo (1ra SEP).

De esta forma, en relación con las pilas óseas recuperadas en PO1 (pila superior y pilas inferiores), los estudios estratigráficos sugieren que se hallan vinculadas a superficies de erosión hídrica que afectaron en forma diferente a dos de los principales suelos reconocidos en la estratigrafía del sitio, no hallándose contenidos por estas superficies de estabilización. La presencia de un flujo hídrico relacionado con la formación de estas pilas es consistente con los resultados obtenidos por estudios diagenéticos (Gutiérrez 1998, 2001, 2004; Gutiérrez *et al.* 2001), así como experimentales (Kaufmann y Gutiérrez 2004) que evaluaron la acción del agua sobre la superficie de los huesos y su papel en la distribución de los mismos en este sitio (ver también Gutiérrez y Kaufmann 2005).

### Cronología

Se ha mencionado que en el sitio PO1 fueron reconocidas originalmente tres superficies de estabilización del paisaje (Johnson *et al.* 1998; Martínez 1999). Estas corresponden a los suelos enterrados que denominamos en este informe (perfil 1P2), como Ab6/2Ab7 la equivalente a la primera SEP, 2Ab8 a la segunda SEP y 3Ab9 a la tercera SEP (referible esta última al SPCV). Se han obtenido fechados  $C^{14}$  sobre materia orgánica de ca. 2900 años AP para la primera SEP, de ca. 4800 años AP para la segunda y de ca. 9900 años AP para la tercera (Johnson *et al.* 1998) (Tabla 1).

Ahora bien, los análisis estratigráficos indican que la primera SEP incluye en realidad dos suelos superpuestos (Ab6 y 2Ab7), que asemejan uno, separados

Suelos dados	Edades $C^{14}$ (años AP)	Rangos de edades calibradas <sup>1</sup>	Unidades referibles en 1P2	Unidad litoestratigráfica
1ra SEP (Ab1)	2720 ± 40	2775-2850 AP	Ab6/2Ab7	III/II
2da SEP (Ab2)	4750 ± 60 4855 ± 105	5330-5590 AP 5460-5720 AP	2Ab8	II
3ra SEP (Ab3)	9950 ± 65	11230-11560 AP	3Ab9	I

Tabla 1. Cronología obtenida en el sitio PO1 (Johnson *et al.* 1998).



por una discontinuidad erosiva (discontinuidad que coincide con la ubicación de la pila ósea superior). El suelo muestreado para datar esta primera SEP fue el denominado 2Ab7 en el perfil de referencia (el inferior de los dos superpuestos), que representa el tope del Miembro Río Salado (SPB) (ver Johnson *et al.* 1998).

Respecto a la segunda SEP, se ha visto que los restos óseos "apoyan" sobre la misma en algunos sectores (1P3a), pero no en otros (1P3b y 3P2) dada la geometría de la discordancia erosiva y su carácter transgresivo. De esta forma los huesos no se hallan realmente incorporados a la segunda superficie de estabilización como se creyera, por lo que la edad obtenida en esta SEP (suelo palustre, o 2Ab8 en el perfil de referencia 1P2) no correspondería exactamente a la de los materiales arqueológicos recuperados (pilas inferiores) resultando la acumulación ósea más tardía. Finalmente, la tercera SEP (referible al SPCV) presenta edades concordantes con otras obtenidas en este suelo, que constituye el límite superior del Miembro Guerrero (ver por ejemplo Zárate *et al.* 1996).

Puede hacerse una estimación de las tasas de sedimentación involucradas por la unidad II, comparando las edades obtenidas en su techo (SBP) y en el suelo desarrollado inmediatamente por debajo de la misma (SPCV). Ello constituye una diferencia de unos 8.600 años (la calibración eleva la diferencia de edades) en 1,75 m (ver perfil 1P2), lo que indica un promedio de sedimentación de 1 mm cada 5 años, aunque debe tenerse en cuenta el hiato que debió generar la discordancia erosiva.

### SITIO PASO OTERO 3 (PO3)

Se ubica a unos 500 m aguas abajo de PO1, sobre la misma margen del río. En este lugar sólo se observa descubierto de vegetación el perfil expuesto por la excavación arqueológica, que ha dejado visible particularmente el depósito arenoso referible a la unidad III descrita en PO1. La estratigrafía de la parte no expuesta solo se ha podido observar en la esquina sudeste del sitio al descubrirse recientemente (año 2003) el perfil excavado en 1997 para realizar un muestreo de moluscos (Figura 8). Holliday había levantado un perfil (aún inédito) en este mismo sector durante su visita en 1998.

### Estratigrafía

Se han reconocido las siguientes unidades litostratigráficas:

II- Depósitos limoarenosos a limosos en los que se diferencian claramente dos subunidades. La inferior (solo expuesta en sus 20 cm superiores) es limoarcillosa y presenta estructuras prismáticas de desecamiento en forma similar al suelo palustre desarrollado hacia el tope del banco inferior en PO1. La subunidad superior es algo más arenosa, color castaño grisáceo (2.5Y 5/1) en seco, y constituye aquí un perfil pedológico de carácter cumúlico, más limoso hacia la base, cuyo sector superior es referible al SPB.

III- Depósito francoarenoso, color gris (5Y 5/1 a 5Y 6/1) con estratificación horizontal, delineada por la presencia de clastos carbonáticos tamaño gravilla y gasterópodos dulceacuícolas. Esta unidad apoya en discordancia erosiva sobre el SPB, registrándose en este contacto la presencia de los mencionados clastos y valvas de moluscos. En esta unidad arenosa se manifiesta la presencia de suelos débilmente melanizados (muy incipientes) intercalados entre los pulsos de acreción. Tales pulsos o eventos de inundación manifiestan por lo general mayor energía y carácter erosivo respecto a los observados en esta misma unidad en el sitio PO1.

### Cronología

Se han obtenido dataciones por C<sup>14</sup> a partir de la materia orgánica de los suelos reconocidos en este sitio,

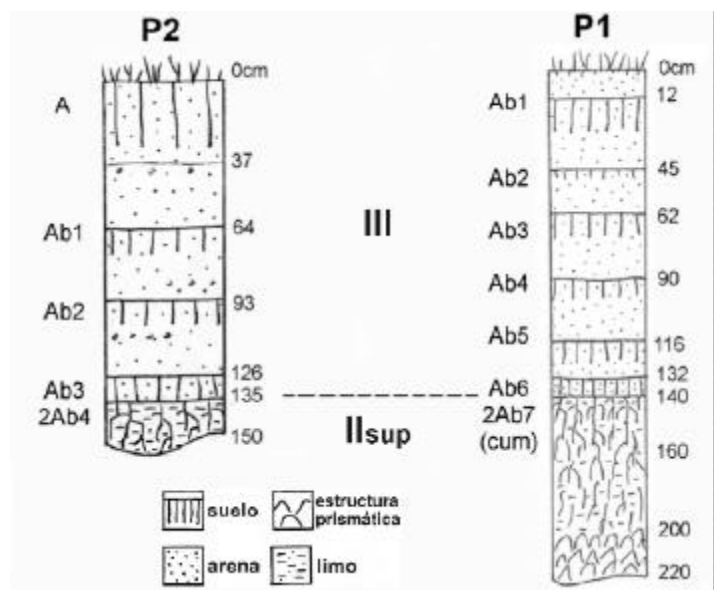


Figura 8. Perfiles 1 y 2, ilustran la estratigrafía del sitio en el extremo sudeste, en este sector se tomaron las muestras para datar por C<sup>14</sup>.

correspondientes a las cuatro superficies de estabilización -1ra a 4ta SEP- (Martínez 1999, 2002-2004) (Tabla 2), la inferior corresponde a la ocupación principal, donde se ha recuperado una pila ósea.

La edad obtenida en la unidad II resulta similar a la de PO1, lo que indica que la pila ósea desarrollada en este sitio posee similar cronología respecto a las inferiores de aquella otra ubicada aguas arriba. En la unidad III los suelos datados indican edades que rondan los 2500-3000 años AP, con una aparente incongruencia entre la 2da y 3ra SEP.

El acuñamiento de estos suelos hacia el norte y el este, así como la débil expresión de algunos de ellos, complica la correlación estratigráfica entre las tres primeras SEP reconocidas (Martínez 1999) y aquellos suelos del perfil sudeste. Al respecto, Martínez (2002-2004) citando a Holliday refiere que al menos dos SEP localizadas en la porción superior de la columna confluyen dando lugar a una sola hacia el este.

#### **Dinámica fluvial y procesos de formación del registro arqueológico**

En este sitio se observa particularmente bien expresada la dinámica fluvial "postplatense" (unidad III, ver Figura 8, P2). Respecto a la unidad II, al no haber perfiles naturales que evidencien la estratigrafía completa en PO3, o en sus alrededores inmediatos, no se pudo realizar un análisis detallado del contexto estratigráfico de la pila ósea recuperada allí, aunque su posición relativa (unidad II sup.) y cronología resultan similares a la de las pilas inferiores del sitio PO1. Numerosa evidencia arqueológica ha sido hallada en esta unidad estratigráfica, representada aquí por un potente horizonte A cumúlico, indicando la paulatina incorporación de los materiales en un perfil que crece verticalmente en forma muy lenta, equiparando la tasa de sedimentación con la de pedogénesis. El hecho de incluir esta unidad una pila ósea junto a otros restos más dispersos, podría suponer la presencia de dos dinámicas for-

macionales distintas. Sin embargo, aquellas semejanzas observadas entre las pilas de este sitio y las de PO1 (ver Gutiérrez *et al.* 2001; Martínez 1999; Martínez *et al.* 2001) deberán evaluarse adecuadamente a partir de la suma de evidencias tafonómicas, faunísticas y artefactuales obtenidas en PO3.

#### **SITIO PASO OTERO 5 (PO5)**

Se ubica unos 200 m aguas abajo del puente de Paso Otero, sobre la margen derecha del río Quequén Grande. Se desarrolla en este lugar un cuerpo de geometría levemente lenticular sobre los depósitos Lujanenses. Se destaca en PO5 el hallazgo de restos de fauna extinta en el contacto entre los miembros Guerrero y Río Salado de la Formación Luján, contacto representado por un suelo de escaso desarrollo referible al SPCV. Se han excavado numerosas cuadrículas en este lugar, que abarcan una extensión de unos 100 m<sup>2</sup> (Figura 9).

#### **Estratigrafía**

En el marco de los estudios estratigráficos iniciales, V. Holliday realizó una caracterización detallada de un perfil (PO en Figura 9) expuesto en el sitio durante la primera etapa de las excavaciones. Este investigador reconoció 6 suelos enterrados en la secuencia (Holliday *et al.* 2003; Martínez 1999, 2002-2004). En este estudio se han caracterizado las unidades estratigráficas en referencia a tres perfiles expuestos en el sector norte del sitio (Figura 10).

I- Depósito francoarenoso color gris claro (2.5Y 7/2) en seco, masivo, de idénticas características respecto al registrado en PO1 (Lujanense o Miembro Guerrero de la Formación Luján). Se ve coronado a lo largo del sitio por un suelo de escaso desarrollo (SPCV). Por debajo de este suelo se observa un nivel carbonatado (parcialmente cementado) que se continúa a lo largo de los perfiles expuestos.

II- Depósitos limoarenoso a limosos color gris (10YR 6/1) a blanquecino (10YR 8/1) en seco. Esta secuencia alterna *facies* lacustres con suelos de escaso desarrollo y puede dividirse en dos subunidades. La infe-

Suelos datados	Profundidad Aproximada (cm)	Edades C <sup>14</sup> (años AP)	Rangos de edades calibradas <sup>1</sup>	Unidad litoestratigráfica
1ra SEP (Ab1)	60-70	2286 ± 139	2050-2750 AP	III
2da SEP (Ab2)	80-90	3327 ± 122	3400-3700 AP	
3ra SEP (Ab3)	100-110	2646 ± 141	2470-2950 AP	
4ta SEP (Ab4)	140-190	4777 ± 77	5330-5600 AP	II sup.

**Tabla 2.** Dataciones obtenidas en las cuatro SEP reconocidas en PO3 (Martínez 1999, 2002-2004).

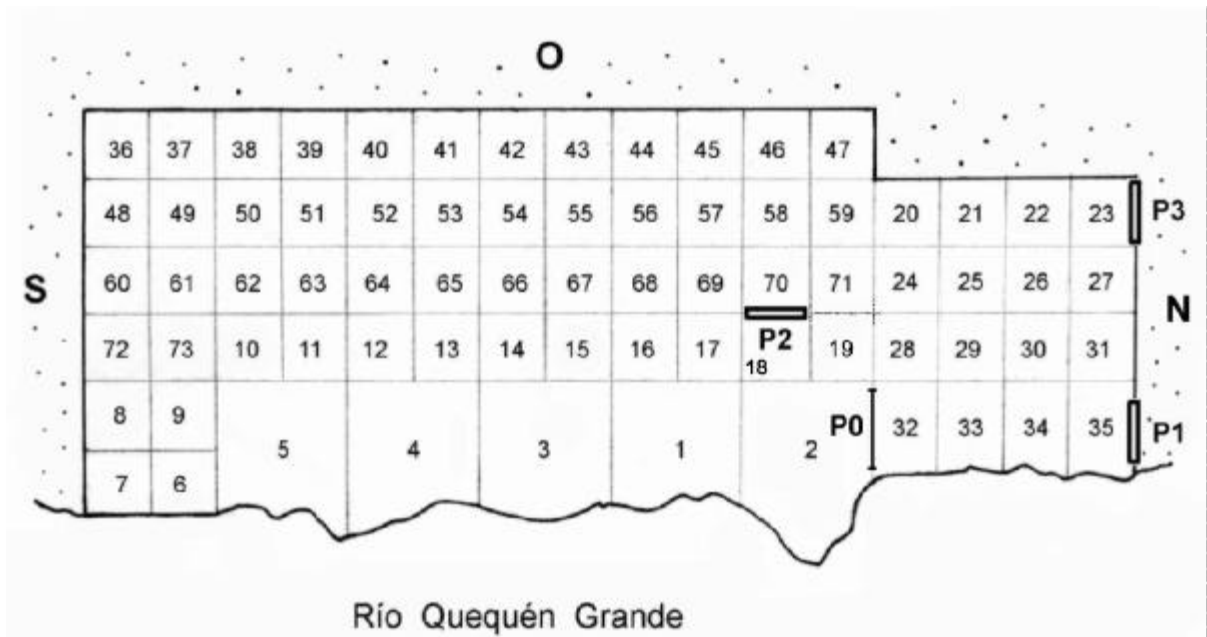
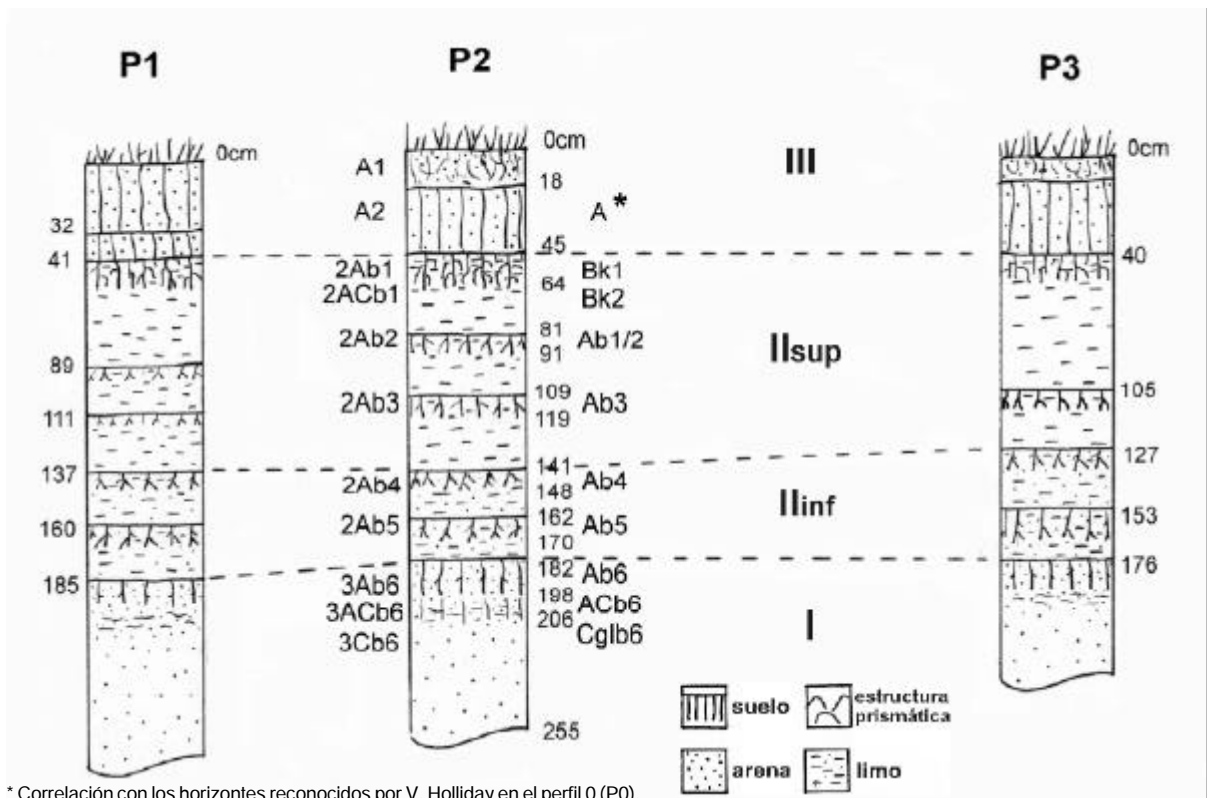


Figura 9. Planta general del sitio PO5 con la ubicación de los perfiles analizados.



\* Correlación con los horizontes reconocidos por V. Holliday en el perfil 0 (P0).

Figura 10. Perfiles estratigráficos analizados en el sitio PO5.

rior involucra los suelos palustres enterrados Ab5 y Ab6 y se caracteriza por una disminución del porcentaje de arena y una mayor proporción de limo, con presencia de diatomeas. Representaría *facies* marginales de un cuerpo de agua que fluctúa, dando lugar alternativamente a sedimentación y a pedogénesis. Le sigue una subunidad de granulometría muy fina y ele-

vado contenido en diatomeas que se refleja en su color más blanquecino. Representaría en este caso mayor estabilidad del cuerpo de agua, con gran proliferación de organismos y producción orgánica. Incluye dos suelos palustres de muy baja expresión relativa (Ab1/2 y Ab3).

Finalmente, corona los depósitos previos una unidad de granulometría levemente mayor, afectada por una tasa de pedogénesis marcadamente superior a la de los suelos precedentes, evidenciado ello en su estructura pedológica y el mayor contenido de materia orgánica. Morfológicamente tiene el aspecto de un suelo cumúlico, y por su posición estratigráfica es referible al SPB.

III- Depósito francoarenoso color gris muy oscuro (10YR 3/1) a gris oscuro (10YR 4/1) en seco, masivo, de geometría tabular, edafizado, de carácter cumúlico y perturbado en su parte superior por actividades antrópicas recientes (arado). Como ocurre en PO1 y PO3 apoya sobre la unidad anterior en discordancia erosiva, decapitando parcialmente al SPB. Esta unidad puede dividirse en algunos sectores del perfil en dos subunidades, separadas por una discontinuidad de carácter neto. El estudio de secuencias cercanas donde esta unidad se halla mejor expresada permite asignarla esencialmente a depósitos fluviales del Holoceno tardío-reciente.

### Cronología

En este sitio se obtuvieron edades sobre restos de megafauna quemados, y sobre materia orgánica proveniente de cinco de los seis suelos sepultados reconocidos (SEP) (Tabla 3).

La 6ta SEP es la única unidad portadora de material arqueológico en PO5. Los otros suelos reconocidos no han provisto al momento ninguna evidencia en este lugar, pero las edades obtenidas en los mismos permiten una buena estimación de las tasas de sedimentación involucradas en la unidad II. Estas, de acuerdo a la diferencia de edades sobre materia orgánica

entre la 6ta y 2da SEP, promedian 1 mm cada seis años (suponiendo la ausencia de hiatos no detectados), resultando semejantes al valor obtenido en el sitio PO1 que posee una tasa apenas mayor (1mm/5 años).

### Dinámica sedimentaria y procesos de formación del registro arqueológico

En virtud de los estudios paleoambientales desarrollados en el sitio (Martínez *et al.* 2003), se ha realizado una análisis textural detallado de todas las unidades estratigráficas reconocidas. La secuencia comienza con *facies* fluviales de energía decreciente (unidad I) llegando al desarrollo de un suelo pantanoso (SPCV), que ha sido receptor de la evidencia arqueológica recuperada en el sitio. Continúa luego con depósitos lacustres (unidad II) que se hacen progresivamente más finos, con muy bajas tasas de sedimentación. Esta dinámica de lenta agradación ha favorecido procesos de pedogénesis recurrentes (1ra a 6ta SEP) y se ha mantenido desde el Pleistoceno tardío hasta el Holoceno medio en este sitio.

### INTERPRETACIÓN AMBIENTAL DE LAS UNIDADES RECONOCIDAS EN LA LOCALIDAD

#### Unidad I: Lujanense o Miembro Guerrero de la Formación Luján

Se caracteriza por una dinámica fluvial de variada energía, ya que posee *facies* arenosas con estructuras sedimentarias de corriente así como depósitos limosos de tipo cenagoso, todo ello bajo un clima que no favorece las condiciones para la pedogénesis: último máximo glacial, tardiglacial (Bonadonna *et al.* 1995; Prado *et al.* 1987; Prieto 1996; Tonni y Fidalgo 1978; Tonni *et al.* 1999). Presenta moluscos de agua dulce y restos de mamíferos extinguidos (megafauna). Son frecuentes también en esta unidad las concreciones carbonáticas y la presencia de halos concéntricos de óxidos de Fe a expensas de canaliculos de raíces (a veces cementados, constituyendo rizoconcreciones). Suele verse coronada esta unidad por un suelo de variable aunque generalmente escaso desarrollo relativo (Suelo Puesto Callejón Viejo), que anticipa el cam-

Unidad	Elemento datado	Edad C <sup>14</sup> (años AP)	Rangos de edades calibradas <sup>1</sup>	Unidad referible en P2	Unidad litoestratig.
2da SEP Ab1/2	M. orgánica	4210 ± 65	4620-4850 AP	2Ab2	II
3ra SEP Ab3	M. orgánica	6412 ± 95	7260-7430 AP	2Ab3	II
4ta SEP Ab4	M. orgánica	7794 ± 71	8450-8640 AP	2Ab4	II
5ta SEP Ab5	M. orgánica	8793 ± 89	9600-10150 AP	2Ab5	II
6ta SEP Ab6	M. orgánica	9399 ± 116	10200-11100 AP	3Ab6	I
	Hueso	10190 ± 120	11400-12300 AP		I
	Hueso	10440 ± 100	12100-12800 AP		I

Tabla 3. Cronología obtenida en el sitio PO5 (Grill *et al.* 2005; Martínez 2001).

bio hacia las condiciones ambientales que predominarán durante el Holoceno.

### **Unidad II: Platense o Miembro Río Salado de la Formación Luján**

Esta unidad se halla representada por cuerpos de geometría general lenticular, que indican la presencia de antiguos cuerpos de agua de poca profundidad, y suelos mal drenados en *facies* someras, de colores gley (palustres) a débilmente melanizados (moderadamente drenados), siempre de escaso desarrollo (Entisoles). Dominan los depósitos limosos a limoarenosos con abundante contenido bioclástico, fundamentalmente silíceo (diatomeas, fitolitos, etc.), aunque también abundan en ocasiones los gasterópodos. Esta descripción es semejante a aquellas realizadas previamente para el Miembro Río Salado de la Formación Luján en este mismo curso (ver Fidalgo *et al.* 1991; Zárate *et al.* 1998, 2000). La evidencia de antiguos cuerpos de agua a lo largo del valle, por encima del curso actual, indica un nivel freático elevado con drenaje poco o no encauzado. Hacia el centro de los mismos se acumularon depósitos de diatomita, más blancos y laminados cuanto más ricos en estas algas unicelulares, indicando sedimentación muy tranquila, casi puramente biogénica, a mayor profundidad de agua. Los ambientes lagunares e interlagunares representados por esta unidad poseen muy baja energía, con vegetación hidrófila en sus márgenes (que da lugar a suelos palustres) y presencia de algas y gasterópodos de agua dulce.

La unidad II se ve coronada por un suelo oscuro que se ve representado en casi todos los perfiles del área, en ocasiones cumúlco, que diferencia un horizonte AC (o B muy incipiente) y que constituye un intervalo de pedogénesis a escala regional (Suelo Puesto Berrondo de la literatura geológica). Indica un descenso del nivel freático con la paulatina somerización y desaparición de los cuerpos de agua en el valle, proceso probablemente relacionado con un cambio hacia condiciones más secas (ver Zárate *et al.* 1998, 2000).

### **Unidad III: Unidad Superior "Postplatense" (fluvial)**

Cuerpo de geometría tabular, levemente albardoniforme en sección transversal, y textura francoarenosa. Se presenta masivo o evidencia estructuras sedimenta-

rias, en este último caso la estratificación está formada por niveles horizontales de material bioclástico (moluscos fluviales) y carbonático (rodados de «tosca»), la sedimentación posee un claro predominio silicoclástico. De esta forma, no corresponde a la Formación La Postrera (eólica) como se interpretara inicialmente en esta localidad (Johnson *et al.* 1998; Martínez 1999), sino a depósitos fluviales que responden a una dinámica de planicie de inundación, con un cauce definido y episodios de inundación. Representa mayor energía en el valle respecto a la unidad anterior y los eventos fluviales presentan contactos netamente erosivos en numerosos casos. El primero de ellos ha decapitado en diferente grado al Suelo Puesto Berrondo. Las tasas de sedimentación son elevadas cerca del cauce (PO1, PO3), pero van dejando lugar a perfiles de suelo cumúlicos (baja sedimentación, como en PO5) hacia las divisorias, donde pueden aparecer también sedimentos de origen eólico.

Entre los diferentes pulsos de sedimentación fluvial se observa el desarrollo de suelos incipientes (Entisoles), pero oscuros y bien drenados, que bajo las condiciones bioclimáticas de la región no involucraron mucho tiempo de formación (de décadas a pocas centurias, de acuerdo al caso). Estos suelos varían en número de acuerdo a la posición en el paisaje y a su potencial de preservación, dado por el balance erosión-sedimentación en cada sector. Hacia las divisorias constituyen los mencionados perfiles cumúlicos, que resumen un lapso más prolongado (suma de eventos pedogenéticos) y por tanto pierden resolución.

### **Unidad IV: Aluvio reciente**

Depósito de geometría tabular a irregular, textura francoarenosa y contactos basales erosivos, a veces con intraclastos de las unidades inferiores. Corresponde a grandes inundaciones recientes (principalmente la de 1980) de gran poder erosivo y potencial de sedimentación (megaflujos), que han producido modificaciones de distinta magnitud a lo largo del valle fluvial. A partir del inicio de tareas agrícolas y la consecuente perturbación de los suelos se han potenciado enormemente los procesos de erosión-sedimentación en los valles pampeanos, teniendo las inundaciones recientes consecuencias mucho más notables que en el pasado, también en relación con el registro arqueológico (ver Favier Dubois y Pedrotta 2005).

### CORRELACIÓN ESTRATIGRÁFICA ENTRE LOS SITIOS Y CRONOLOGÍA

Las tres unidades litoestratigráficas principales pueden correlacionarse sin inconvenientes de un sitio a otro en la localidad (Figura 11). Sin embargo, dentro de cada una de ellas se observan variaciones de *facies* que dificultan la correlación de las subunidades reconocidas. En referencia a la unidad II, la correlación de subunidades entre el sitio PO5 y el sitio PO1 no resulta sencilla debido a que representan *facies* lacustres diferentes (más someras en el caso de PO5) y corresponden a distintos cuerpos de agua. Sin embargo, las semejanzas en la disminución del tamaño de grano hacia el tope de esta unidad, acompañado ello con un aumento en la proporción de material bioclástico (diatomeas), permiten una correlación tentativa ya que posiblemente reflejen factores ambientales que afectaron a ambos sitios en forma semejante. Se ha visto asimismo que la unidad III varía en cuanto a potencia y al número de suelos enterrados que posee, hecho que se halla vinculado a si el perfil analizado representa *facies* distales o proximales al cauce principal.

### Cronología de las unidades

La calibración eleva la cronología de las edades radiocarbónicas obtenidas en estos sitios, diferencia que aumenta con la edad, debido a las diferencias seculares en la producción de  $C^{14}$  registradas por las curvas de calibración:

Unidad I: edades entre *ca.* 10.400 y 9400 años AP (cal 12.800-10.200 AP.) para el sector cuspidal del Miembro Guerrero y Suelo Puesto Callejón Viejo. Edades provenientes de los sitios PO5 y PO1.

Unidad II: edades entre *ca.* 8800 y 2700 años AP (cal 10.150-2775 AP) provenientes de los tres sitios estudiados.

Unidad III: edades entre *ca.* 3300 y *ca.* 2300 años AP. (cal 3700-2050 AP), provenientes de los sitios PO1 y PO3 (Martínez 1999), pero no hay edades para los 60 cm superiores de esta unidad.

La superposición de edades entre las unidades II y III puede deberse a alguna anomalía en la edad de *ca.* 3300 años obtenida en la III, o al hecho de que las unidades estratigráficas son tiempo transgresivas y puede haber variaciones en su cronología entre los diferentes sitios.

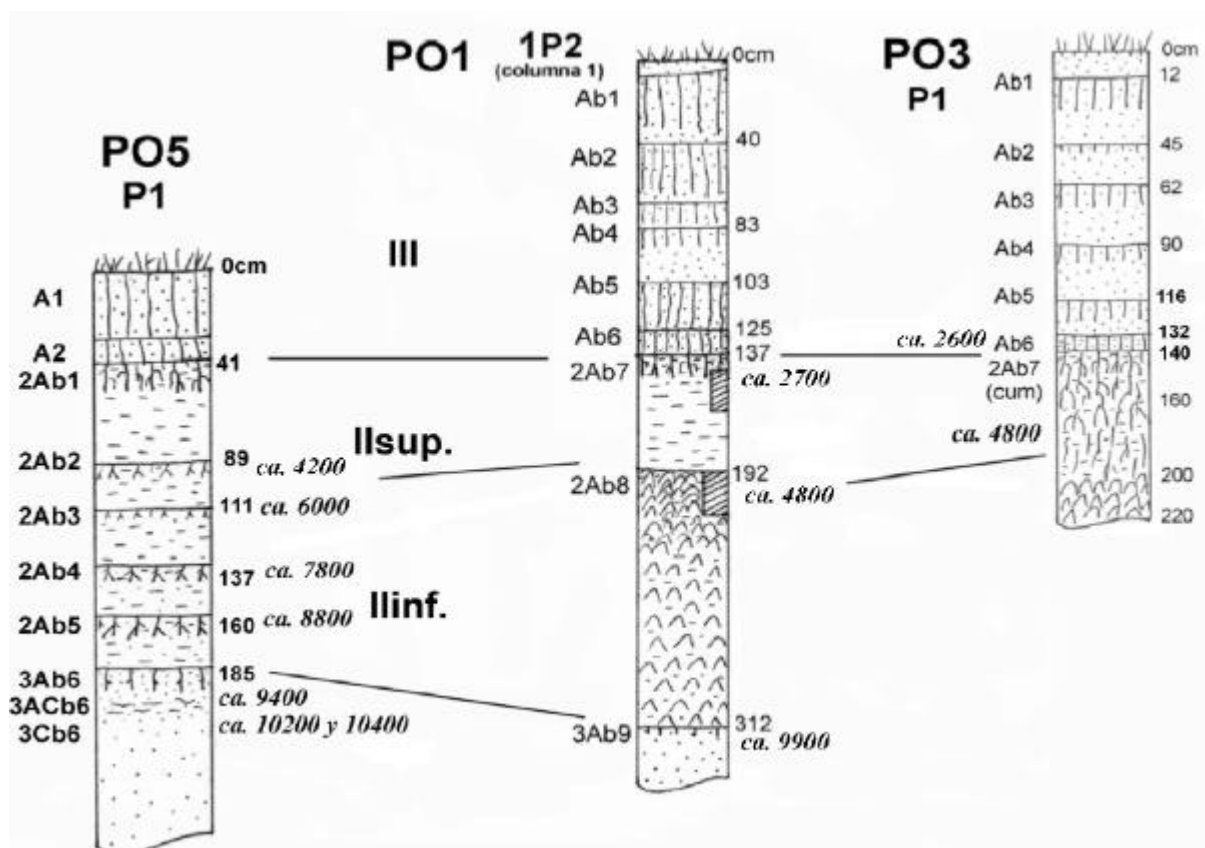


Figura 11. Correlación estratigráfica entre las secuencias de los sitios PO1, PO3 y PO5 y su cronología radiocarbónica.

### POTENCIAL DE OCUPACIÓN DE LAS DIFERENTES UNIDADES DEL PAISAJE FLUVIAL

Las unidades del paisaje, en este caso en el valle fluvial, poseen diferente potencial en cuanto a sus posibilidades de registrar evidencias de ocupaciones humanas a lo largo del tiempo. Se propone aquí una categorización tentativa basada en las características de las unidades representadas en el curso medio del río Quequén Grande, su estabilidad relativa y particularidades ambientales (Tabla 4).

#### Potencial relativo para el registro de evidencia arqueológica:

- A- Elevado (para material *in situ*): se trata de las unidades que representan superficies de estabilidad de mayor duración relativa en el valle, es decir los principales suelos.
- B- Elevado a mediano (para material removilizado): discordancias de erosión que indican la acción de flujos turbulentos con elevada capacidad de transporte. Alto potencial de acarreo y acumulación de materiales de origen natural y cultural.
- C- Mediano: suelos de corta duración o discordancias erosivas menores.
- D- Bajo: suelos palustres, saturados de agua, con presencia de abundante vegetación hidrófila. Depósitos arenosos de inundaciones episódicas, que involucran muy poco tiempo.
- E- Muy bajo: depósitos lacustres que indican la presencia prolongada de un cuerpo de agua.

En términos generales, en la unidad II o "Platense" las condiciones predominantes registradas (ambientes palustres, saturados o inundados de agua) no resultan las más adecuadas para el desarrollo de actividades humanas (potencial bajo a muy bajo). Ello podría ex-

plicar, al menos en parte, el hiato ocupacional observado en el intervalo cronológico que involucra la mayor parte de esta unidad, situación que cambia con el desarrollo del SPB, que representa un substrato más adecuado para el registro de ocupaciones humanas. Particularmente en PO3 la unidad II superior corresponde en su totalidad a un suelo cumúlico, a diferencia de lo que ocurre en PO1 y PO5, lo que incrementó el potencial de hallazgo de evidencia arqueológica en esta unidad.

### CONCLUSIONES

En la localidad Paso Otero (sitios PO1, PO3 y PO5) los estudios geoarqueológicos han permitido:

a- Aportar evidencias para el análisis del origen y contexto estratigráfico de las "pilas" óseas recuperadas en PO1 (pila superior y pilas inferiores), evaluando el papel crítico del agua en la conformación de estos conjuntos. Los resultados indican que estos apilamientos no se vinculan con superficies de estabilidad del paisaje (suelos) como se interpretara inicialmente, sino que apoyan sobre discordancias erosivas generadas por flujos turbulentos que en parte erodaron estos suelos. De esta forma la dinámica natural y no la antrópica es la responsable de su formación (Favier Dubois 2003, Gutiérrez y Kaufmann 2005). Los nuevos estudios tafonómicos contribuyeron asimismo a reevaluar los procesos intervinientes en la generación de tales acumulaciones óseas (Kaufmann y Gutiérrez 2004).

b- Realizar un esquema de la evolución ambiental desde el Pleistoceno tardío en la localidad, teniendo en cuenta el potencial de cada unidad para el registro de actividades humanas y los procesos de formación involucrados. El sitio PO1 muestra que si bien este *locus* particular no era un lugar propicio para la ocupación humana en el Holoceno medio (los apilamientos inferiores se hallan incluidos en depósitos de lagunas someras) la presencia de elementos óseos con evidencia antrópica y de algunos artefactos líticos indica que ese valle estaba siendo ocupado por grupos humanos en aquel entonces.

c- Reconocer el carácter fluvial de los depósitos arenosos que suprayacen en discordancia al Miembro Río Salado de la Formación Luján en esta localidad (unidad III). No se trata aquí de sedimentos eólicos asignables a la Formación La Postrera como ocurre en otras áreas, sino que

Potencial relativo	Unidades representadas	Evidencia arqueológica
A. Elevado	Suelo del tope de la unidad I (SPCV)	Sitio PO5 (P2-3Ab6)
	Suelo del tope de la unidad II (SPB)	Sitio PO3 (P1-2Ab7)
B. Elevado a mediano	Discordancia entre unidades II y III	Sitio PO1 pila superior
	Discordancia en la unidad II	Sitio PO1 pilas inferiores
C. Mediano	Suelos intercalados en la unidad III	Sitio PO3 (P1-Ab3)
	Discordancias menores en la unidad III	-
D. Bajo	Suelos palustres desarrollados en la unidad II	-
	Depósitos arenosos de la unidad III	-
E. Muy bajo	Depósitos lacustres de la unidad II	-

Tabla 4. Potencial de las unidades estratigráficas reconocidas en la localidad para el registro de evidencia arqueológica.

corresponden a una nueva dinámica fluvial que alterna pulsos de sedimentación con el desarrollo de suelos, incorporando estos últimos el registro de actividades humanas (*i.e.*; sitio PO3). Es importante destacar la resolución que esta unidad tiene para discriminar ocupaciones y eventos de interés paleoambiental en el Holoceno tardío, ya que llega a poseer un desarrollo de unos 2,25 m y a diferenciar hasta siete suelos enterrados en este sector del valle del Quequén Grande (Lanzelotti 2004). Usualmente, los depósitos correspondientes al Holoceno tardío en los valles pampeanos se hallan representados por secuencias condensadas de sedimentos eólicos edafizados y afectados por intensa bioturbación, como se observa en la vecina localidad arqueológica Zanjón Seco (ver Favier Dubois y Politis 2005).

A escala de la cuenca media del río Quequén Grande, es interesante notar que la escasez de registro arqueológico en el Holoceno medio en este valle (y otros valles del área pampeana) puede correlacionarse con el desarrollo de ambientes muy poco propicios para la ocupación humana, como son los bañados y lagunas someras que caracterizan el Platense o Miembro Río Salado de la Formación Luján (ver Madrid *et al.* 2002 para el caso del río Quequén Salado). Mientras que, al alejarse de los valles, en las divisorias, la menor sedimentación (eólica tipo loésica) y el desarrollo de suelos genera la superposición de ocupaciones facilitando la formación de palimpsestos y dificultando su resolución temporal. Por una cuestión de visibilidad arqueológica (vinculada a la erosión) los cursos fluviales son los lugares privilegiados para el hallazgo de materiales en estratigrafía y el desarrollo de estudios arqueológicos, pero debe tenerse en cuenta que el hallazgo de sitios en función del patrón erosivo de los cursos actuales representa un sesgo de carácter geológico (Waters y Kuehn 1996).

La usual "ausencia" de ocupaciones en el Holoceno medio parece responder entonces por un lado a las características de los depósitos de esta edad representados en los cauces principales, y por otro, a las estrategias de prospección corrientemente empleadas. La presencia de evidencia arqueológica redepositada en PO1 lleva a considerar la búsqueda de los sitios correspondientes a este intervalo temporal en otras unidades del paisaje, quizás poco o no visibles en las márgenes de los cursos actuales (unidades sepultadas), pero abordables mediante otras estrategias de prospección arqueológica o geoarqueológica (ver por ejemplo Stafford 1995).

## Agradecimientos

Estos estudios fueron financiados por el CONICET (Beca Posdoctoral Interna 2001-2003). Agradezco también el apoyo logístico del INCUAPA (vehículo para trabajos de campo), y particularmente al Dr. Gustavo Politis y a los Dres. Gustavo Martínez y María Gutiérrez por brindarme la posibilidad de trabajar e interactuar con ellos en tan interesante localidad arqueológica. Agradezco finalmente la colaboración de Sonia Lanzelotti y Julieta Jaime durante los trabajos de campo, y la de los evaluadores anónimos por sus muy útiles comentarios y sugerencias.

## REFERENCIAS CITADAS

- Bonadonna, F., G. Leone y G. Zanchetta  
1995 Composición isotópica de los fósiles de gasterópodos continentales de la Provincia de Buenos Aires. Indicaciones Paleoclimáticas. En *Evolución Biológica y Climática de la Región Pampeana Durante los Últimos Cinco Millones de Años. Un Ensayo de Correlación con el Mediterráneo Occidental*, editado por M. T. Alberdi, G. Leone y E. Tonni, pp.77-104. Monografías Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC. Madrid.
- Butzer, K.  
1982 *Archaeology as Human Ecology. Method and Theory for a Contextual Approach*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Favier Dubois, C. M.  
2003 Geoarqueología en la cuenca media del río Quequén Grande. Informe Beca Posdoctoral CONICET. Copias disponibles en Departamento de Arqueología, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Olavarría. MS.
- Favier Dubois, C. M. y V. Pedrotta  
2005 Inundaciones recientes y procesos de formación del registro arqueológico en la localidad Arroyo Nieves (Area Interserrana Bonaerense). *Resúmenes extendidos IV Congreso de Arqueología de la Región Pampeana Argentina*, pp. 155-156, Bahía Blanca.
- Favier Dubois, C. M. y G. Politis  
2005 Geoarqueología y procesos de formación del registro arqueológico en la localidad Zanjón Seco. En *INCUPA 10 años. Perspectivas contemporáneas en la Arqueología Pampeana y Norpatagónica*, editado por G. Politis. Serie Monográfica del INCUPA Nro. 5. Facultad de Ciencias Sociales (UNCPBA), Olavarría. En prensa.



- Fidalgo, F., F. De Francesco y U. Colado  
1973 Geología Superficial de las Hojas Castelli, J.M. Cobo y Monasterio (Argentina). *Relaciones del 6to. Congreso Geológico Argentino*, pp. 103-138. Bahía Blanca.
- Fidalgo, F. y E. Tonni  
1978 Aspectos paleoclimáticos del Pleistoceno Tardío-Reciente de la Provincia de Buenos Aires. *2da Reunión Informativa del Cuaternario Bonaerense*. CIC, pp. 21-28. La Plata.
- Fidalgo, F., J. C. Riggi, R. Gentile, H. Correa y N. Porro  
1991 Los "sedimentos Postpampeanos" continentales en el ámbito sur bonaerense. *RAGA, Revista de la Asociación Geológica Argentina XLVI(3-4)*: 239-256.
- Grill, S., A. M. Borromei; G. Martínez; M. Gutiérrez, M. E. Cornou y D. Olivera  
2005 Palynofacial analysis in alkaline soils -Paso Otero 5 archaeological site- (Necochea district, Buenos Aires province, Argentina). *Journal of South American Earth Sciences*. En prensa.
- Gutiérrez, M.  
1998 *Taphonomic Effects and State of Preservation of the Guanaco (Lama guanicoe) Bone Bed from Paso Otero1 (Buenos Aires Province, Argentina)*. Tesis de Maestría inédita. Texas Tech University, 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. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. La Plata.
- Gutiérrez, M. y C. Kaufmann  
2005 Paso Otero 1. En *INCUAPA 10 años. Perspectivas contemporáneas en la Arqueología Pampeana y Norpatagónica*, editado por G. Politis. Serie Monográfica del INCUAPA Nro. 5. Facultad de Ciencias Sociales (UNCPBA), Olavarría. En prensa.
- Gutiérrez, M., G. Martínez, G. Politis, E. Johnson 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*, editado por M. Berón y G. Politis, pp. 213-228. Museo de Historia Natural de San Rafael e INCUAPA, San Rafael.
- Gutiérrez, M., 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.
- Holliday V., G. Martínez, E. Johnson y B. Buchanan  
2003 Geoarchaeology of Paso Otero 5 (Pampas of 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 of the First Americans, Texas A&M University, College Station.
- Johnson, E., M. Gutiérrez, G. Politis, G. Martínez y W. Hartwell  
1997 Holocene Taphonomy at Paso Otero 1 on the Eastern Pampas of Argentina. En *Proceedings of the 1993 Bone Modification Conference, Hot Springs, South Dakota*, editado por L. 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. Haas  
1998 The radiocarbon chronology of Paso Otero 1 in the Pampean Region of Argentina. *Quaternary of South America Antarctic Peninsula* 11: 15-25.
- Kaufmann, C.  
1999 *Construcción del perfil etario de guanaco (Lama guanicoe) del sitio Paso Otero 1 en base al análisis de la dentición (Partido de Necochea, Provincia de Buenos Aires)*. Tesis de Licenciatura inédita. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Olavarría.
- 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.
- Lanzelotti, S. L.  
2004 La dinámica fluvial durante el Holoceno tardío y sus consecuencias sobre el registro arqueológico: el caso del río Quequén Grande (Provincia de Buenos Aires). *Resúmenes expandidos del XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Río Cuarto. En prensa.
- Madrid, P., G. Politis, R. March y M. Bonomo  
2002 Arqueología microrregional en el sudeste de la región pampeana argentina: el curso del río Quequén Salado. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXVII*: 327-355.
- Martínez, G.  
1997a Ocupaciones arqueológicas en el curso medio del río Quequén Grande (Pdos. de Lobería y Necochea). En *Arqueología Pampeana en la Década de los '90*, editado por M. Berón y G. Politis, pp. 71-84. Museo de Historia Natural de San Rafael e INCUAPA, San Rafael.

- Martínez, G.  
1997b A Preliminary Report of the Late Pleistocene site of Paso Otero 5 in the Pampean Region of Argentina. *Current Research in the Pleistocene* 14: 53-55.
- 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.
- 2001 "Fish-tail" projectile points and megamammals: new evidence from Paso Otero 5 (Argentina). *Antiquity* 75: 523-528.
- 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. En prensa.
- Martínez, G. y Q. Mackie  
2003-2004 Late Holocene human occupation of the Quequén Grande River valley bottom: settlement systems and an example of a built environment in the Argentine Pampas. *Before Farming* 1: 178-202.
- Martínez, G., P. G. Messineo, M. E. Piñeyro, C. Kaufmann y M. P. Barros  
2001 Análisis preliminar de la estructura faunística del sitio Paso Otero 3 (Area Interserrana, Región Pampeana Argentina). En *Arqueología uruguaya hacia el fin del milenio*, TOMO I, pp. 505-520. Colonia del Sacramento, Uruguay.
- Martínez, G., M. Gutiérrez, S. Grill, A. Borromei, M. Osterrieth, P. Steffan y C. M. Favier Dubois  
2003 *Paleoenvironmental reconstruction and human colonization at Paso otero 5 site. Implications for the Pampean Region (Argentina)*. Trabajo presentado en el XVI INQUA Congress. Reno, Nevada. MS.
- Messineo, P. G.  
1999 *Resolución e integridad del registro arqueológico en el sitio Paso Otero 1 (Partido de Necochea, Provincia de Buenos Aires, Argentina): Análisis de la correspondencia entre partes esqueléticas de guanaco (Lama guanicoe)*. Tesis de Licenciatura inédita. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Olavarría.
- Messineo, P. G. y C. A. Kaufmann  
2001 Correspondencia de Elementos Oseos en el Sitio Paso Otero 1 (Partido de Necochea, Provincia de Buenos Aires). *Intersecciones en Antropología* 2: 35-45.
- Osterrieth, M., G. Martínez, M. Gutiérrez y F. Alvarez  
2005 Biomorfos de sílice en secuencias pedoarqueológicas del sitio Paso Otero 5, Buenos Aires. Libro de Resúmenes del *Tercer Encuentro de Investigaciones Fitofíticas del Cono Sur*, pp. 29-31.
- Instituto de Arqueología y Museo, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, Taquí de 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.
- Politis, G. y R. Beukens  
1991 Cronología radiocarbónica de la ocupación humana del área interserrana bonaerense (Argentina). *Shincal* 3(3): 151-158.
- Politis, G., G. Martínez y M. Bonomo  
2004 Revisión del sitio Zanjón Seco 2 (Área Interserrana Bonaerense) en base a nuevos datos y análisis. En *La Región Pampeana- su pasado arqueológico*, editado por C. Gradín y F. Oliva, pp. 73-88. Universidad Nacional de Rosario, Rosario.
- Prado, J. L., A. N. Menegaz, E. Tonni y M. Salemme  
1987 Los Mamíferos de la Fauna Local Paso Otero (Pleistoceno Tardío), Provincia de Buenos Aires. Aspectos Paleoambientales y Bioestratigráficos. *Ameghiniana* 24: 217-233.
- Prieto, A. R.  
1996 Late Quaternary Vegetational and Climatic Changes in the Pampa Grassland of Argentina. *Quaternary Research* 45: 73-88.
- Prieto, A., A. M. Blasi, C. G. De Francesco y C. Fernández  
2004 Environmental history since 11.000 <sup>14</sup>C yr BP of the northern Pampas, Argentina, from alluvial sequences of the Luján River. *Quaternary Research* 62: 146-161.
- Quattrocchio, M., A. Borromei y S. Grill  
1995 Cambios vegetacionales y fluctuaciones paleoclimáticas durante el Pleistoceno tardío-Holoceno en el sudoeste de la Provincia de Buenos Aires (Argentina). *VI Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía*: 221-229, Trelew.
- Stafford, C. R.  
1995 Geoarchaeological Perspectives on Paleolandscapes and Regional Subsurface Archaeology. *Journal of Archaeological Method and Theory* 2(1): 69-104.
- Steffan, P.  
2000 *Implicancias paleoambientales en el sitio Paso Otero 1 (Pcia. de Buenos Aires)*. Tesis de Licenciatura inédita. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Olavarría.
- 2001 Análisis isotópico y malacológico en el sitio Paso Otero 1 (Pcia. de Bs. As.). Implicancias

- paleoclimáticas y paleoambientales. *Resúmenes del XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, pp. 64-65, Rosario.
- Tonni, E. P.  
1992 Mamíferos y Clima del Holoceno en la Provincia de Buenos Aires. En *El Holoceno en la Argentina*, editado por M. Iriondo, pp. 64-78. CADINQUA, Buenos Aires.
- Tonni, E. y F. Fidalgo  
1978 Consideraciones sobre los cambios climáticos durante el Pleistoceno tardío-Reciente en la Provincia de Buenos Aires. Aspectos ecológicos y zoogeográficos relacionados. *Ameghiniana* 15(1-2): 235-253.
- Tonni, E., A. L. Cione y A. J. Figini  
1999 Predominance of arid climates indicated by mammals in the pampas of Argentina during the late Pleistocene and Holocene. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 147: 257-281.
- Varela, L. 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. B. Teruggi, pp. 19-29. Centro de Geología de Costas y del Cuaternario, FCEyN, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata.
- Waters, M. R. y D. D. Kuehn  
1996 The geoarchaeology of place: the effect of geological processes on the preservation and interpretation of the archaeological record. *American Antiquity* 61(3): 483-497.
- Zárate, M.; M. Espinosa y L. Ferrero  
1996 La Horqueta II, Río Quequén Grande: ambientes sedimentarios de la transición Pleistoceno-Holoceno. *Actas de las IV Jornadas Geológicas y Geofísicas Bonaerenses* 1: 195-204.  
1998 Paleoenvironmental Implications of the Holocene Diatomite, Pampa Interserrana, Argentina. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula* 11: 135-152.
- Zárate, M., R. A. Kemp, M. Espinosa y L. Ferrero  
2000 Pedosedimentary and palaeoenvironmental significance of a Holocene alluvial sequence in the southern Pampas, Argentina. *The Holocene* 10(4): 481-488

#### NOTAS

1. La calibración de las edades C<sup>14</sup> se realizó en todos los casos con el programa OxCal Viewer versión 3.5 (2000), Oxford, a 1 sigma y sin incluir error multiplicador.