

PALEOAMBIENTES Y PALEOGEOGRAFÍA EN EL HUMEDAL INFERIOR DEL RÍO PARANÁ, ARGENTINA: UNA PERSPECTIVA GEOARQUEOLÓGICA

Pablo Tchilinguirian¹

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo interpretar el paleoambiente y la paleogeografía de tres sitios arqueológicos ubicados en diferentes contextos geológicos del Humedal Inferior del río Paraná (HIP), Argentina. Los tres sitios (Cerro Lutz, Médanos de Escobar y La Bellaca) se localizaron en cordones de playa (beach ridges) que se formaron a orillas del paleoestuario del río de la Plata en el Holoceno tardío. Durante la ocupación humana de los mismos había pequeñas lagunas litorales y llanuras de marea que tenían una estructura de recursos diferente a la actual. La accesibilidad al estuario era mucho más directa durante la ocupación humana respecto a la actualidad debido a que la paleoribera del río de la Plata se hallaba cerca o lindante a los sitios arqueológicos. Por último y en referencia a los procesos formadores de los sitios se registra un cambio de los procesos naturales de sedimentación natural, con primera fase de génesis litoral y arenosa y una última fase ya sea de origen fluvial o eólico según sea el caso.

ABSTRACT

This study aims to interpret the paleoenvironment and paleogeography of three archaeological sites located in different geological contexts of the Lower Parana River Wetland, Argentina. The sites are located in beach ridges developed in the ancient coast of Rio de la Plata estuary when the Paraná delta front was dominated by wales. Adjacent to beach ridges and to the archeological site there were several lagons communicated by inlets with the ancient estuary. During the human occupation, wet conditions and flooding in paleolagoon were greater than the present by being closer to the shore of the estuary and be more susceptible to be influenced by tides and wind estuary flooding (“sudestadas”). Also as the archaeological site away from the estuary due to deltaic progradation, sedimentation processes given by the tides and flooding “sudestadas” decreasing in intensity and began to be pedogenic processes dominant with wind processes and fluvial sedimentation of fine material. Consequently, the geomorphological evolution of the HIP was linked to the changing conditions of sedimentation, vegetation, the flow of biomass and therefore in the structure of available human resources.

INTRODUCCIÓN

Es común que existan paisajes donde la geografía, los componentes y la funcionalidad del ambiente actual no sean similares a los existentes durante la ocupación humana. En estos casos constituye un error el extrapolar las condiciones y atributos actuales del ambiente (geografía, suelo, vegetación, fauna, entre otras) al pasado. Por esta razón es necesario que los estudios arqueológicos

cuenten con estudios de la evolución del ambiente que permitan brindar información acerca de la estructura y la oferta de los recursos a lo largo del tiempo y durante la ocupación humana.

El Humedal del Paraná Inferior (HPI) se extiende a lo largo de los 300 km finales de la cuenca del río Paraná y los 100 km finales de la cuenca del río Uruguay. Es una amplia región (17500 km²) deprimida e inundable que desde un

¹ CONICET, Universidad de Buenos Aires, Instituto de Antropología y Pensamiento Americano, 3 de Febrero 1378, – pabloguirian@gmail.com

punto de vista ecológico corresponde a un humedal (Malvárez 1999). La evolución geológica del HPI indica que hacia los 6000 años C¹⁴ AP el nivel del mar se hallaba a + 6 m sobre el nivel actual, estuvo ocupado por las aguas y fue un gran estuario marino. Durante el máximo transgresivo post-glacial la costa fue la actual barranca que separa los terrenos elevados de la Pampa Ondulada de las zonas anegadizas de “Los Bajíos Ribereños” y el delta propiamente dicho. Por otro lado, la ribera interior del paleoestuario se ubicaba en la localidad de Diamante (Entre Ríos), es decir 300 km aguas arriba de su actual posición a la altura de la localidad de San Isidro (Buenos Aires). Luego, entre los 6000 años C¹⁴ AP y los 1000 años C¹⁴ AP, el delta comenzó a progradar hacia el oriente y fue modelado fuertemente por la acción marina-litoral formando un delta dominado por el oleaje (Codignotto y Marcomini 1993). Se formaron espigas con dunas sobrepuestas, lagunas costeras, albuferas o llanuras de marea, y numerosos cordones de playa. Finalmente, en el Holoceno tardío se forma un delta dominado por la acción fluvial y con escasa influencia del oleaje y de las mareas (Cavallotto *et al.* 2002, 2004; Codignotto y Marcomini 1993; Figini 1992; Fucks 2005; Fucks y De Francesco 2003; Guida y González 1984; Iriondo 2004; Iriondo y Scotta 1979; Parker y Marcolini 1992; Pereyra *et al.* 2001).

Lo hasta aquí comentado indica que en el término de 6000 años C¹⁴ AP, el frente deltáico avanzó unos 300 km en sentido hacia el oriente. Esta importante y significativa evolución del paisaje constituye una excelente oportunidad para investigar cómo y en qué medida la ocupación humana aprovechó y se relacionó a este entorno natural tan cambiante en espacio y en ambientes geomorfológicos. En los últimos años se han relevado y estudiado una gran cantidad de sitios arqueológicos en el HPI (Acosta *et al.* 2004, 2006; Acosta y Musali 2002; Acosta y Loponte 2003; Loponte 2008). Se plantean los interrogantes sobre ¿Cómo fue el ambiente en términos de la vegetación, los suelos y los nutrientes durante la ocupación humana? y ¿Hubo alguna relación entre la procesos naturales (pedogénesis, erosión y sedimentación) en los sitios y la evolución del

HPI?

La geoarqueología es la disciplina que permite contestar los interrogantes planteados ya que aplica los estudios de la ciencia de la tierra para resolver preguntas arqueológicas. En este sentido, el estudio del paleoambiente y de la paleogeografía constituyen las vías más válidas para resolver las preguntas planteadas. El estudio paleoambiental brinda información acerca de cuáles fueron las condiciones y los atributos de los ambientes que presentó el paisaje en un momento dado como así también a través del tiempo. Por otro lado, la elaboración de la reconstrucción de la paleogeográfica permite conocer cómo era la configuración espacial del paisaje y de la ribera del estuario del río de la Plata en el pasado. La unión de estos dos estudios constituye una importante herramienta para efectuar inferencias sobre la distribución espacial del recurso y del espacio ocupable por la ocupación humana. La presente contribución tiene como objetivo relacionar la evolución del HPI con aspectos de interés geoarqueológico (procesos de formación, paleogeografía y paleoambiente) en tres sitios arqueológicos localizados en diferentes contextos geológicos. Los sitios estudiados son Cerro Lutz (33°38'48"S, 58°36'20"O) localizado en la provincia de Entre Ríos, y La Bellaca 2 (34°22' 79" S - 58° 39' 53" O) y Médanos de Escobar (34°21'12.87"S, 58°45'19.04"O), ambos en el NO de la provincia de Buenos Aires (figura 1).

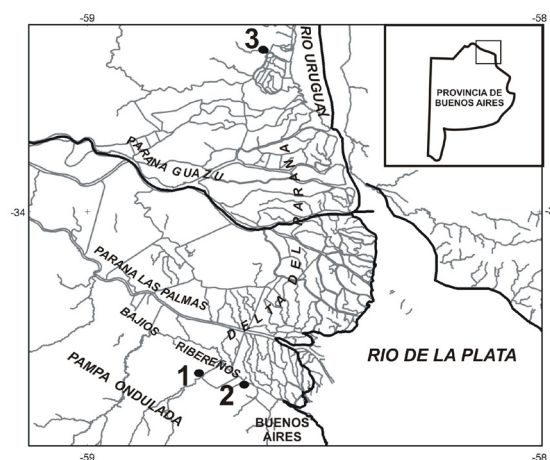


Figura 1. Área de estudio.

MÉTODO

La primera etapa del trabajo fue interpretar el contexto geomorfológico regional y local de los tres sitios. Estas tareas se efectuaron a partir de imágenes satelitales ASTER y de alta resolución que permitieron el mapeo geomorfológico a escala 1: 50000 y 1:5000 respectivamente. El procesamiento de las imágenes se efectuó con el programa ENVI en la banda 431 y el mapeo de las geofomas se efectuó con ARGIS.

Se recopilaron los antecedentes referidos a los estudios arqueológicos (Acosta *et al.* 2006; Acosta y Musali 2002; Acosta y Loponte 2003; Loponte 2008). En el campo se visitaron los sitios y se corroboró el mapeo de las unidades geomorfológicas previamente identificadas en las imágenes satelitales. En los mismos se realizaron sondeos y excavaciones, mientras que en las geofomas en las cuales se localizan se efectuaron calicatas de 1.5 m de profundidad con el fin de caracterizar los depósitos sedimentarios. Se describieron las capas sedimentarias, la textura, el espesor, el color, las estructuras sedimentarias y el tipo de contactos entre capas. Las unidades sedimentarias se definieron por letras (A, B, C) en base a la existencia de discontinuidades erosivas, es decir que se diferenciaron los depósitos sedimentarios por criterios aloestratigráficos (North American Stratigraphic Code 2005). Las subunidades sedimentarias (A1, A2, etc) se separaron por medio de cambios de las características sedimentológicas ya sea en el tipo de textura, el color o la estructura sedimentaria. La cronología informada son en años radiocarbónicos antes del presente (años C¹⁴ AP = años antes de 1950 = año 0) y fueron obtenidas a partir de la información publicada (Loponte 2008). Los criterios adoptados para la interpretación paleoambiental de las diferentes facies sedimentarias identificadas involucraron las interpretaciones standard descritas por Miall (1990), de las enumeradas a partir de otros estudios efectuados en el delta del Paraná (Bonfils 1962, Pereyra *et al.* 2001). Además los criterios de interpretación paleoambiental se apoyaron en el estudio de los sedimentos presentes en albardones, canales fluviales y riberas estuáricas activas.

La interpretación paleoecológica se basó en los estudios actualísticos que surgen de la relación entre la vegetación y la geomorfología y los suelos (Kandus *et al.* 2006; Malvárez 1999; Pereyra *et al.* 2001).

Cerro Lutz

El sitio arqueológico Cerro Lutz se encuentra en el SE de la provincia de Entre Ríos, a unos 2 km de la actual ciudad de Villa Paranacito (Dto. de Gualeguaychú). Los materiales arqueológicos se distribuyen dentro del horizonte superficial del suelo (22 cm y 95 cm de profundidad) y están constituidos por material faunístico, en su mayoría moluscos (*Diplodon sp.*), artefactos líticos, tiestos (generalmente lisos), y un importante número de enterratorios humanos (Acosta *et al.* 2006; Loponte 2008). El material arqueológico se halla apoyado en sedimentos arenosos finos, de un horizonte AC (unidad B, figura 2) y este sobre arenas medianas masivas y bien seleccionadas (unidad A, figura 2).

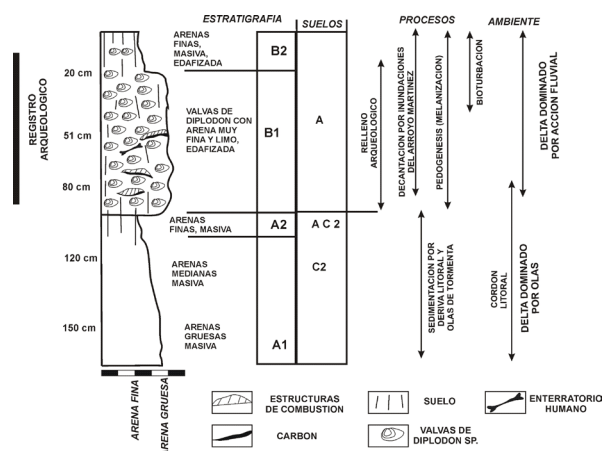


Figura 2. Estratigrafía en el sitio Cerro Lutz.

Desde el punto de vista geomorfológico, el sitio se ubica en un cordón de playa (figuras 3 y 4), también llamado cresta de playa o cordón litoral (*beach ridge*). Hay varias teorías sobre la formación de cordones vinculadas con procesos eólicos, eólico-marinos y litorales. En este trabajo se adopta que los cordones son formas relicticas o fósiles y que su génesis es litoral y vinculada a la acción del oleaje en la zona costera (Otvos 2000). Su formación estaría vinculada a la acción del oleaje de fuertes tormentas en riberas

donde hay un exceso de sedimentación arenosa. Actualmente, el Río de la Plata está ubicado a 5,5 km al oriente del cordón, es decir que el mismo no tiene vinculación genética con la acción del oleaje del estuario (figura 3). El cordón tiene un relieve en forma de loma donde la parte más alta se la denomina cresta. Se lo reconoce en las imágenes satelitales por formar una estructura lineal que se extiende a lo largo de 25 km en sentido NE y en 4 km en sentido SO (figura 3). Tiene aberturas, como en el arroyo Martínez, ubicado a 100 m al norte del sitio; en ellas, el cordón finaliza en forma de gancho hacia el oeste. Se interpreta que estas aberturas eran *inlets* o canales de flujo-reflujo de marea con fenómenos de difracción (figura 4). Al oeste del cordón de cerro Lutz hay una extensa depresión con lagunas, bañados y cursos de agua muy sinuosos y cegados de juncas. Estos últimos no pertenecen a la red de drenaje activa y por su configuración geométrica y su contexto se interpreta que son Antiguos Canales de Marea que se conectaban con el río de la Plata cuando este se hallaba cerca del sitio (figura 4). El material está constituido por 0.7 m de un suelo orgánico y por debajo arcillas y limos arcillosos. Por lo tanto, el bañado fluvial con vegetación de cortaderas ubicado al oeste del sitio era una Antigua Llanura de Marea (*Tidal flat*) cuyo funcionamiento fue coetáneo con la formación del cordón de playa del Cerro Lutz. Caso contrario ocurre al oriente del cordón donde hay zonas anegadizas con canales de marea activos. En este caso, el paisaje se clasifica como una Llanura de Marea Activa (figura 4). Su formación es posterior al cordón de Cerro Lutz y tuvo lugar cuando el frente del delta avanzó hacia el oriente hasta su posición actual.

Se desconoce la fecha exacta de la estabilización del cordón de Cerro Lutz, pero debió ser anterior al fechado arqueológico más antiguo hallado en el sitio (976 ± 42 años C^{14} AP, edad mínima, Loponte 2008) y posterior a la edad obtenida en un cordón ubicado a 12 km al oeste (1770 ± 41 años C^{14} AP; Cavalloto *et al.* 2002, 2005). La presencia de una secuencia granodecreciente del material del cordón (unidad A, figura 2) por debajo del material arqueológico podría indicar que la ocupación humana tuvo lugar

inmediatamente después de que el cordón dejó de ser activo.

El paleopaisaje durante la ocupación humana habría sido significativamente diferente al actual. Primero porque el Río de la Plata se hallaba en la orilla del sitio y el acceso al estuario era directo para los humanos. Segundo porque el oeste del sitio había llanuras de marea y extensas lagunas litorales con una vegetación diferente a la actual y formada por pastizales hidrófilos tal como ocurre actualmente en la ribera deltáica. A partir del inicio de la estabilización del cordón tiene lugar la depositación de materiales arqueológicos (unidad C, figura 2), especialmente compuestos por una gran cantidad de moluscos (*Diplodon sp.*). En este sentido, se interpreta que las antiguas lagunas litorales y los canales de marea constituían los lugares de abastecimiento de estos recursos.

Luego, con la progresiva progradación de la línea de la ribera del Río de la Plata hacia el oriente, la planicie mareal occidental comenzó a vegetarse y a desvincularse del río. El paisaje litoral evolucionó a esteros, a bañados fluviales que contenían pequeñas lagunas alimentadas por los desbordes del arroyo Martínez. Esta evolución ecológica es en parte similar a la que se registra en el frente de avance del delta del Paraná (Kandus *et al.* 2006). La creciente estabilidad morfogenética del cordón favoreció la formación del suelo en el material arqueológico. Este se caracterizó por un fuerte proceso de melanización (formación de humus en el horizonte A) que fue y es favorecido por la presencia del carbonato de calcio de los moluscos y los enterramientos humanos (unidad B1, figura 2). Por último, en la fase de post-ocupación, acontece la sedimentación de arena muy fina y limo que caracteriza a la unidad B2 (figura 2). La depositación de los materiales finos sería aportada por las grandes inundaciones provenientes de los desbordes del arroyo Martínez, ubicado a 100 m al norte del sitio.

Médanos de Escobar

El sitio arqueológico Médanos de Escobar (Acosta *et al.* 2011) se encuentra en el NE de la provincia de Buenos Aires, aproximadamente 1 km al este de de la localidad de Escobar. El material

arqueológico consta de una importante cantidad de cerámica lisa e incisa, desechos de talla y lascas de cuarcita, calcedonia y caliza silicificada. El tamaño de los artefactos líticos recuperados es pequeño (raramente superan los 10 mm), mostrando una tendencia similar a la de los conjuntos líticos más tardíos de la región. El registro arqueofaunístico en su mayoría se corresponden con las recuperadas en otros sitios situados en los Bajíos Ribereños

(Loponte 2008). Sin embargo, a diferencia de estos últimos, los restos arqueofaunísticos de Médanos de Escobar presentan un intenso y notorio deterioro tafonómico.

Desde el punto de vista morfológico el sitio se localiza al pie de la barranca que divide la Pampa Ondulada de los Bajíos Ribereños (figura 5). La barranca es un resalto topográfico de 8 m de altura, 30 m de largo y con una pendiente que inclina al este y que tiene 20° en el tope y de 5° al pie (figura 6). El material arqueológico se halla a 51 a 70 cm de profundidad y está incluido en un paleosuelo de textura franco-arenosa (Unidad C, figura 7). Un fechado en hueso arqueológico inmerso en el paleosuelo presentó una edad de 1752 ± 33 años C^{14} AP (AA97465, hueso de ciervo de los pantanos). El paleosuelo tiene color gris oscuro y posee una estructura en bloques fuertes, finos y medios. Hay lentes de 1 cm de espesor que están compuestos de arena fina y limo de colores amarillentos y castaños claros con laminación horizontal que tienen huesos con formas redondeados y meteorizados. La existencia de este tipo de estructuras sedimentarias se vincula a la acción hídrico-coluvial que habría actuado a escala local y seguramente propiciada por la pendiente y la erosión en la barranca adyacente al sitio arqueológico (figura 6).

Por debajo del paleosuelo se encuentran arenas medianas a gruesas con estratificación paralela (Unidad B, figura 7) que se apoyan en forma erosiva sobre los sedimentos pampeanos de edad Pleistocena (Unidad A, figura 7). Las arenas podrían correlacionarse con el Miembro Escobar de la Formación Campana (Fucks y De Francesco 2003; Fucks *et al.* 2011) que en la cuenca inferior del río Areco comenzó a sedimentarse con posterioridad al máxima ingresión y con edades decrecientes al este. Por encima del paleosuelo con registro arqueológico hay arenas finas de estructura masiva que en su sección superior tienen un suelo constituido por un horizonte A de débil desarrollo (Unidad D, figura 7). El material originario de este suelo es de origen eólico y se extiende en toda la región formando un manto de arenas eólicas que cubre la pendiente y el tope de la barranca (figura 6).

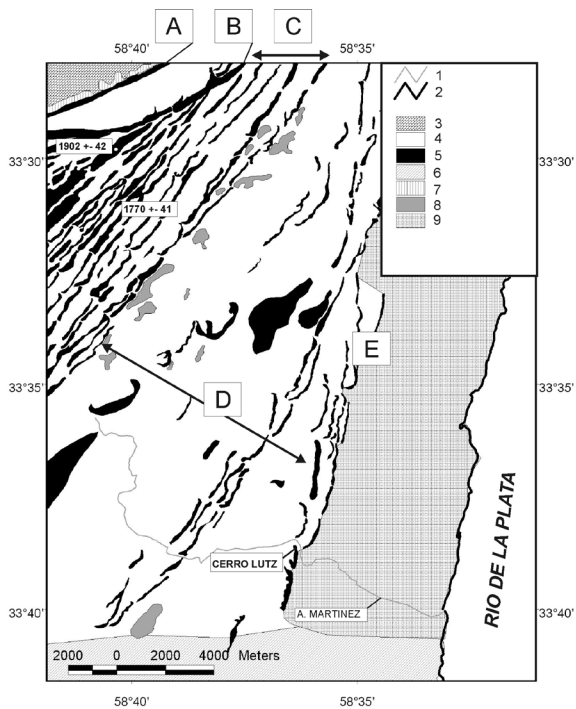


Figura 3. Geomorfología regional en Cerro Lutz. 1: Arroyo Martínez, 2: Ribera actual del río de La Plata, 3: Planicie aluvial, 4: Antiguas Planicies de marea, 5: Cordones estuáricos, 6: Dunas, 7: Delta activo del río Paraná, 8: Lagunas, 9: Antigua albufera del Holoceno medio, A: Cordones de playa y paleoacantilado del Holoceno Medio, B: Llanura de cordones de playa del Holoceno Tardío (generación 1), C: generación 2, D: generación 3, E: generación 4.

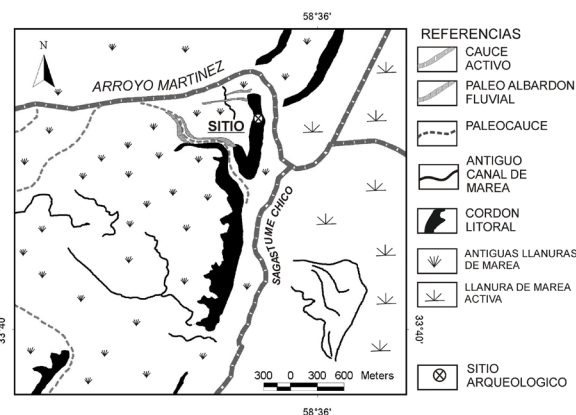


Figura 4. Geomorfología de detalle en Cerro Lutz.

A observar la imagen satelital se identifica que la barranca es un rasgo topográfico regional que se extiende con una orientación NO-SE (figura 5). Al oriente y al pie de la misma hay una región anegadiza e inundable ocupada por bañados que recibe el nombre de Bajíos Ribereños (Bonfils 1962). En el sentido geomorfológico esta región está integrada por una serie continua de cordones separados por antiguas llanuras de marea. Los cordones se orientan NO-SE y se extienden unos 4 km desde la barranca hasta el río Luján, cauce que limita con el delta del Paraná (figura 5). Los cordones y sus sedimentos son la evidencia que la región fue ocupada por el estuario del río de la Plata. La ingresión habría alcanzado su máxima extensión hasta la barranca cerca de los 6000 años C¹⁴ AP. Por esta razón, desde el punto de vista morfogenético, la barranca es de origen marino-litoral, por lo cual cabría denominarla “paleoacantilado”. Al pie de la misma, se formó un cordón que en el esquema estratigráfico está representado por las arenas de la Unidad B (figura 7). Luego, durante el Holoceno tardío, se formaron y emergieron una sucesión de nuevos cordones al oriente de la barranca. Esta acreción litoral ocurrió a lo largo de 4 km y cesó cuando el avance del delta del Paraná obstaculizó la acción del oleaje y el proceso formador de cordones hacia los 600 años C¹⁴ AP. La ocupación humana se asentó en el material arenoso del cordón ubicado al pie del paleoacantilado hace 1750 años C¹⁴ AP. Simultáneamente, el cordón y la capa arqueológica fueron edafizados y se formó el paleosuelo en donde se halla la mayor densidad artefactual (Unidad C, figura 7). La existencia de laminaciones de arcillas y arenas en el paleosuelo indicaría que los procesos coluviales mezclaron y erosionaron el material arqueológico. El último acontecimiento natural, post-ocupación, fue la sedimentación eólica (Unidad D, figura 7) que cubrió el paleosuelo y suavizó la pendiente del paleoacantilado.

La Bellaca 2

El sitio arqueológico La Bellaca 2 se encuentra en el NE de la provincia de Buenos Aires, en el partido de Tigre, localidad de Villa La Ñata (Acosta y Musali 2002; Acosta y Loponte 2003;

Loponte 2008). Los materiales arqueológicos se encuentran distribuidos de manera continua dentro del horizonte A, cuya potencia promedio es de 45 cm. Un fechado procedente de la parte media de este horizonte superficial presentó una edad de 680± 80 años C¹⁴ AP (LP-1263; Acosta y Loponte 2003). El material arqueológico está integrado por un conjunto cerámico de notable homogeneidad tecnoestilística, restos humanos, un conjunto faunístico formado por taxa típicas del humedal junto con pequeños fragmentos de *Diplodon sp* que se distribuye en forma unimodal en el perfil (Loponte 2008).

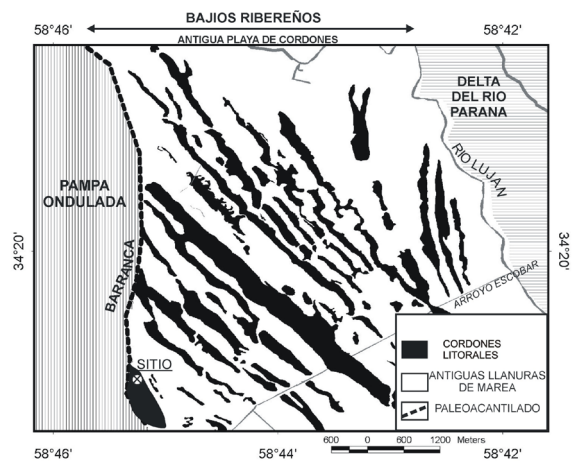


Figura 5. Geomorfología en el sitio Médanos de Escobar:

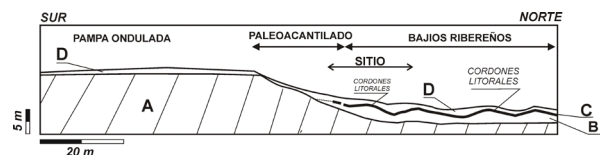


Figura 6. Esquema geológico en un perfil transversal norte-sur del sitio Médanos de Escobar:

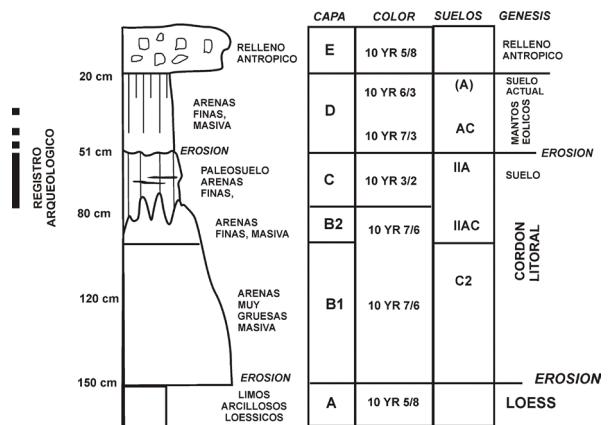


Figura 7. Estratigrafía del sitio Médanos de Escobar:

Desde el punto de vista geomorfológico el sitio se ubica en un cordón de playa de los Bajíos Ribereños Meridionales. A diferencia del sitio Médanos de Escobar, el cordón donde se ubica el sitio se localiza en una posición exterior de los Bajíos Ribereños, es decir, en un cordón situado cercano al río Paraná y alejado del paleoacantilado. La estratigrafía está representada por arenas finas, castañas, seleccionadas, de estructura masiva y de origen litoral en la base del perfil. Estos sedimentos podrían correlacionarse con el Miembro Escobar de la Formación Campana (Fucks y De Francesco 2003; Fucks *et al.* 2011). Por encima hay un suelo con registro arqueológico formado por un horizonte A y AC. Los primeros 10 a 20 cm la textura es más finas (arenas muy finas limosas) y contiene menos concentración de material arqueológico (figura 8).

DISCUSIÓN

Hay dos aspectos de interés geoarqueológicos resultantes de este estudio. El primero se refiere a los aspectos paleoambientales y paleogeográficos relacionados con la ocupación humana. El segundo se relaciona con las condiciones de sedimentación y el proceso de formación del registro arqueológico.

Paleoambiente y Paleogeografía

Los cordones de playa fueron las geoformas ocupadas y seleccionadas por los humanos en los tres sitios arqueológicos estudiados. Hay tres razones que podrían explicar por qué se ocuparon estas geoformas. La primera es porque son los lugares del paisaje que poseen los suelos mejor drenados, secos y que tienen la menor frecuencia de inundación del HPI. Esto último es debido a que son terrenos levemente más elevados que los esteros, bañados, albardones fluviales y por lo tanto son menos susceptibles a inundarse. Hay que recordar que las inundaciones extraordinarias son un fenómeno recurrente de escasa frecuencia y de baja predictibilidad debido a que se combinan diferentes procesos hídricos independientes como son los elevados caudales anómalos del río Paraná y Uruguay (Camilloni y Barros 2003; Depetris y Kempe 1993; Robertson y Mechoso 1998), las condiciones de sudestada y la altamarea de sicigia.

Las inundaciones extraordinarias ocupan grandes extensiones (Neiff 1999) y provocan disturbios en las componentes y las funciones ecológicas del humedal (Bó y Malvárez 1999; Malvárez 1999) y es por ello que los sectores altos, como ser los cordones de playa, funcionaron como eventuales “refugios” durante las inundaciones.

La segunda razón se vincula a que durante la ocupación humana los cordones se localizaron adyacentes a terrenos que ofrecieron una amplia oferta de recursos. Para comprender mejor este concepto hay que analizar el paisaje desde una visión paleogeográfica y paleoecológica. Actualmente la distancia del La Bellaca 2 al Río de la Plata es de 24 km, sin embargo hace 700 años C¹⁴, cuando el sitio estaba ocupado, el estuario se hallaba frente al sitio. Hace 1700 años C¹⁴ AP el estuario se encontraba entre 3 a 5 km del sitio Médanos de Escobar, situación que actualmente dista a 26 km al oriente. Por otro lado, para esta fecha, el frente del delta se ubicaba a 50 km al oeste de su actual posición. Las consideraciones paleogeográficas comentadas son interpretadas a partir de dos fuentes de datos. La primera es la reconstrucción paleogeográfica analizando los fechados disponibles en cordones (Cavalloto *et al.* 2002, 2005; Fucks y De Francesco 2003). La segunda fuente de datos es brindada por la velocidad media de avance del delta, la cual oscila entre los 0 a 100 m/año para los últimos 300 años (Pittau *et al.* 2005) y los 60 m/año para los últimos 250 años (Barros *et al.* 2005; Codignotto 2004; Codignotto y Medina 2005). En base a lo comentado, la ocupación humana en Cerro Lutz tuvo lugar a orillas del estuario y aledaña a pequeñas lagunas litorales y llanuras de mareas las cuales estuvieron protegidas por la playa arenosa. En los sitios La Bellaca 2 y Médanos de Escobar la ocupación humana tuvo lugar cuando el delta no existía frente a los sitios y estaba ocupado por las aguas del estuario. En consecuencia, las zonas deprimidas adyacentes a los sitios arqueológicos eran muy susceptibles a la inundación por las sudestadas y por lo tanto tenían una frecuente entrada del agua y de los nutrientes desde el estuario. Este fenómeno de frecuente renovación del agua habría permitido un buen hábitat de los

moluscos y los peces.

La estabilización del cordón, de la llanura de marea y las lagunas litorales originó otro aspecto de interés paleoambiental para la arqueología: el cambio sucesional de la vegetación. Este fenómeno ecológico se registra actualmente en el frente deltáico (Kandus *et al.* 2006) y es de esperar que en el Holoceno Tardío también haya ocurrido. Por ejemplo, las lagunas litorales y las planicies de marea eran cuerpos de agua libre rodeados de zonas fangosas colonizadas por juncos y diversas especies de plantas acuáticas que se hallaban protegidas del oleaje de las tormentas por el cordón de playa. Estas depresiones litorales, se inundaban y se secaban por el flujo y reflujo de las mareas. Con el pasar del tiempo, el delta progradó hacia el oriente y emergieron nuevos terrenos. En consecuencia, el flujo y reflujo de agua entre las depresiones fue mermando hasta desaparecer y finalmente las lagunas litorales se desconectaron del estuario. Con ello también cambió la vegetación hacia comunidades de herbáceas hidrófilas mixtas altas con elevada diversidad de especies, que con el paso del tiempo y a medida que la frecuencia de inundación disminuía, llegaron a ser dominadas por cortaderas (*Scirpus giganteus*). Este proceso derivó en una continentalización de las antiguas lagunas litorales por medio de la colmatación de vegetación y de sedimentos finos y por la formación de suelos orgánicos e hidromórficos.

En el caso de los cordones hubo una primera etapa constructiva sin vegetación. Luego, cuando el delta progradó hacia el oriente y las olas de tormenta no la modelaron, fueron rápidamente colonizadas por el pastizal. Luego se instalaron las plantas leñosas como el espinillo (*Acacia Caven*) y otras especies como el curupí (*Hevea brasiliensis*) y el sarandí (*Phyllanthus sellowianus*). A medida que el cordón se desvinculaba de las inundaciones ordinarias y de la humedad proveniente de la capa freática, la vegetación fue reemplazada por pastizales de baja altura (*Cynodon dactylon*), hoy dominantes al sur de Ceibas.

Procesos de Formación

Otro aspecto de interés geoarqueológico se refiere al proceso de agregación del registro

y en el origen de la sedimentación natural en los sitios (figura 8). Por ejemplo, en el sitio de Médanos de Escobar la ocupación ocurrió simultánea con la formación de un suelo y con los procesos de sedimentación y de erosión de tipo coluvial y eólica. La acción conjunta de estos tres procesos originó: 1- un complejo palimpsesto provocado por el destape, el transporte local y la sedimentación reiterada del material arqueológico y 2- la degradación del material arqueológico por exposición subáerea y rodamiento. Luego de la ocupación de Médanos de Escobar la sedimentación eólica fue la dominante y cubrió el paleosuelo y su registro arqueológico a más de 50 cm de profundidad. La arena provino de la removilización del material seco de los cordones arenosos ubicados al oriente. Las condiciones paleoambientales durante esta fase eólica post-ocupación debió ser más árida que en la actualidad para permitir que la erosión eólica actué en suelos secos y poco vegetados de los Bajíos Ribereños.

En el caso de Cerro Lutz y La Bellaca 2, la geoforma original (cordón) fue remodelada por la acción humana (agradación antrópica de *Diplodon sp* y artefactos) y afectada, en forma simultánea, por los procesos pedogénicos (formación de horizontes superficiales tipo A y AC) y por la sedimentación aluvial de inundaciones extraordinarias que aportaron materiales finos y arenas muy finas. Los eventos de inundación no formaron capas sedimentarias discretas y visibles a ojo desnudo (Loponte 2008), sino que se incorporaron al suelo ya sea por translocación, por fagocitación, por la actividad humana y por la bioturbación (cavícolas, remoción de tierra por caída de árboles, entre otros procesos). El resultado de estos procesos edáficos (especialmente en La Bellaca 2) da lugar a perfiles arqueológicos homogéneos, que se presentan como palimpsestos con un promedio de 50 a 60 cm de potencia y concentraciones unimodales del registro (Loponte 2008). Estos procesos de agradación antrópica da lugar a montículos antrópicos (Acosta *et al.* 2004, 2006) que alteran y sobre-elevan los cordones de playa. Caso contrario sucede en Médanos de Escobar, donde el mayor potencial morfogenético originó procesos hídrico-coluvial que formaron capas sedimentarias visibles

al ojo humano.

CONCLUSION

Los tres sitios arqueológicos estudiados ocuparon cordones litorales que se localizaban en puntos cercanos a la paleoribera del estuario del Río de la Plata. Los cordones constituían zonas entre 0.5 a 1 m más elevadas que el paisaje inundable circundante formado por las lagunas litorales y las llanuras de marea. Estas depresiones habrían estado conectadas al estuario por medio de canales de marea y de *inlets* que permitían la entrada y salida de un importante aporte de nutrientes por el flujo y reflujo de las mareas y sudestadas. Asimismo, los sitios habrían tenido un acceso más “directo, fácil y de corta distancia” al estuario del Río de la Plata. Con el pasar del tiempo, las lagunas litorales, los canales y llanuras de marea se colmataron de sedimentos, se edafizaron y cambiaron su vegetación en la medida que el terreno emergía y se continentalizaba. Esta evolución estuvo vinculada al avance del frente del delta hacia el oriente.

Respecto a los procesos de formación del sitio arqueológico se registra una primera fase de sedimentación de tipo litoral en un delta dominado por oleaje. En el frente de este antiguo delta tiene lugar la construcción de playas arenosas vinculada al oleaje de fuertes tormentas junto a un exceso de sedimentación de arena en la ribera. Estas condiciones hidrodinámicas no ocurren actualmente en el frente del delta del Paraná, el cual está dominado por la acción fluvial. La segunda fase es la estabilización de la cresta de playa. En esta fase es donde tiene lugar la formación del suelo, la ocupación humana y la sedimentación de material fino provenientes de las inundaciones extraordinarias. En la tercera fase, post-ocupación, continúan actuando los procesos de sedimentación natural, la pedogénesis y la bioturbación.

La intensidad y el tipo con que actuaron los procesos formadores del registro fueron diferentes según el sitio (figura 8). En Cerro Lutz y La Bellaca 2 el potencial morfogenético fue muy escaso y el agente dominante fue dado por la conducta de la ocupación humana (Loponte 2008). Por otro lado, en Médanos de Escobar, donde el contexto

geomorfológico es más dinámico, se aprecia la influencia de los procesos de sedimentación natural ya sean coluviales o eólicos. En definitiva, la evolución geomorfológica del HPI estuvo vinculada a tres aspectos. El primero se refiere al cambio en la estructura de los recursos disponibles para los humanos provocado por la evolución de un paisaje litoral (delta dominado por olas) a uno fluvial (delta dominado por acción fluvial). El segundo punto sería el cambio de la accesibilidad al estuario, mucho más directo durante la ocupación humana que hoy en día. El tercer aspecto tiene que ver con el cambio de los procesos naturales de sedimentación natural, donde se presenta una primera fase de génesis litoral y arenosa, con un delta dominado por el oleaje y una última fase ya sea de origen fluvial o eólico (figura 8).

AGRADECIMIENTOS

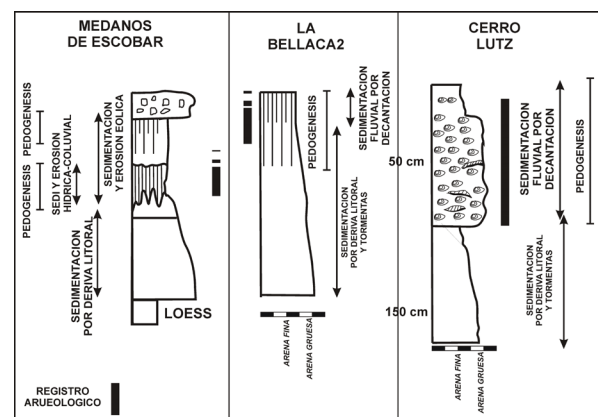


Figura 8. Procesos de sedimentación y erosión en los tres sitios arqueológicos considerados.

Se agradece los comentarios, sugerencias brindadas por los Drs. Daniel Loponte y Alejandro Acosta referente a los temas de arqueología del humedal del Paraná Inferior, y a la Dra. Silvia Marcomini de la cátedra de geocología de costas de la UBA.

BIBLIOGRAFÍA

ACOSTA, A. y J. MUSALI

2002. Ictioarqueología del sitio La Bellaca 2 (Pdo. de Tigre, Provincia de Buenos Aires), Informe preliminar. *Intersecciones de Antropología* 3: 3-16.

- ACOSTA, A. y D. LOPONTE
2003. "Laguna La Bellaca" sitio 2, Informe preliminar. *Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Actas 13. Tomo 3: 291-299. Córdoba.
- ACOSTA, A.; D. LOPONTE; S. DURAN; L. MUCCILOLO; J. MUSALI; L. PAFUNDI y D. PAU
2004. "Albardones naturales vs. culturales": exploraciones tafonómicas sobre la depositación natural de huesos en albardones del nordeste de la provincia de Buenos Aires. En *Aproximaciones Arqueológicas Pampeanas. Teoría, Métodos y casos de aplicación Contemporáneos*, editado por G. Martínez, M. A. Gutiérrez, R. Curtoni, M. Berón y P. Madrid, pp. 77-91. Facultad de Ciencias Sociales, UNCPBA, Olavarría, Argentina.
- ACOSTA, A.; D. LOPONTE y P. TCHILINGURIAN
2006. Análisis comparativo sobre la estructura y los procesos de formación de los depósitos arqueológicos en el humedal del Paraná inferior. *Arqueología de cazadores recolectores de la cuenca del Plata*, compilado por G. Cocco y M. R. Feuillet Terzaghi, Centro de Estudios Hispanoamericanos. pp
- ACOSTA, A.; D. LOPONTE y P. TCHILINGURIAN
2011. Nuevos aportes para la arqueología de los Bajíos Ribereños Meridionales: el sitio Médanos de Escobar. Trabajo presentado en 6 *Congreso de Arqueología de la Región Pampeana Argentina*, La Plata.
- BARROS, V.; A. MENENDEZ; C. NATENZON; J. O. CODIGNOTTO; R. KOKOT y S. BISCHOFF
2005. *El cambio climático y la costa del Río de la Plata*. Fundación Ciudad, Buenos Aires.
- BÓ, R. F. y A. I. MALVÁREZ
1999. Las inundaciones y la biodiversidad en humedales. Un análisis del efecto de eventos extremos sobre la fauna silvestre. En *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica*, editado por A. I. Malvárez, vol. 8, pp. 147-168. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe, Montevideo.
- BONFILS, C.
1962. Los suelos del Delta del Río Paraná. Factores generadores, clasificación y uso. *Revista de Investigación Agraria* 6 (3): 257-370.
- BRONSTEIN P., MENENDEZ, A.N.
1995. Plan de Protección Hídrica de las Islas del Delta (Provincia de Buenos Aires), *Informe Final*, SUCCE, Ministerio del Interior. Ms.
- CAMILLONI, I. A. y V. R. BARROS
2003. Extreme discharge events in the Paraná River and their climate forcing. *Journal of Hydrology* 278: 94-106.
- CAVALLOTTO, J. L.; R. A. VIOLANTE y G. PARKER
2004. Sea-level fluctuations during the last 8600 years in the de la Plata river (Argentina). *Quaternary International* 114: 155-165.
- CAVALLOTTO, J. L.; F. COLOMBO y R. A. VIOLANTE
2002. Evolución reciente de la llanura costera de Entre Ríos. *Actas del 15° Congreso Geológico Argentino*, pp. 500-505, El Calafate.
- CAVALLOTTO, J.L.; VIOLANTE, R.A.; COLOMBO, F.
2005. Evolución y cambios ambientales de la llanura costera de la cabecera del río de la Plata. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 60 (2): PP
- CODIGNOTTO, J. O.
2004. The coast of the Río de La Plata and the Paraná delta front, evolution. *Second AIACC Regional Workshop Latin American and the Caribbean*. Projeet LA26. www.aiaccprojeet.org
- CODIGNOTTO, J. O. y A. MEDINA
2005. Morfodinámica del Delta del Río Paraná y su Vinculación con el Cambio Climático. *16° Congreso Geológico Argentino*. Actas (3): 651-656, La Plata.
- CODIGNOTTO, J.O. y S.C MARCOMINI
1993. Argentine Deltas Morphology. *Coastal Zone* 93 (I): 323-336.
- DEPETRIS P.J. y S. KEMPE
1993. Carbon dynamics and sources in the Paran

- River. *Limnol. Oceanogr.*, 38(2), 382-395.
- FIGINI, A.
1992. Edades C-14 de sedimentos marinos holocénicos de la provincia de Buenos Aires. *Terceras Jornadas Geológicas Bonaerenses VOL: 147-151*. La Plata.
- FUCKS, E. y F. DE FRANCESCO
2003. Ingresiones marinas al norte de la ciudad de Buenos Aires. Su Ordenamiento Estratigráfico. *2º Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología*, San Miguel de Tucumán. Actas: 101-103.
- FUCKS, E. A. BLASI, J. CARBONARI, R. HUARTE, A. FIGINI, F. PISANO Y A. AGUIRRE.
2011. Evolución geológica-geomorfológica de la cuenca del río Areco, NE de la provincia de Buenos Aires. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 68 (1): 108-119.
- GUIDA, N. G. y M. A. GONZÁLEZ
1984. Evidencias paleoestuarías en el sudeste de Entre Ríos, su evolución con niveles marinos relativamente elevados del Pleistoceno superior y Holoceno. *9º Congreso Geológico Argentino*, Actas 3: 577-594. Bariloche.
- HESP, P. A. y B. G. THOM
1990. Geomorphology and evolution of transgressive dunefields. En *Coastal Dunes: Processes and Morphology*, editado por K. Nordstrom, R. W. G. Psuty y Nand Carter, J. Chichester, Wiley & Sons, pp. 253-288.
- HESP, P. A.; S. R. DILLENBURG; E. G. BARBOSA; L. J. TOMAZELLI; R. N. AYUP-ZOIAN; L. S. ESTEVES; N. L. S. GRUBER; E. E. TOLDO; L. L. C. TABAJARA DE A.; y L. C. P. CLEROT
2005. Beach ridges, foredunes and an examination of the Torres to Tramandaí barrier system, southern Brazil. *Anais da Acad. Bras. de Ciências* 77 (3): 493-508.
- IRIONDO, M. y E. SCOTTA
1979. The Evolution of the Paraná River Delta. *Proceedings of the 1978 International Symposium on Coastal Evolution in the Quaternary*, pp. 405-418. Sao Paulo.
- IRIONDO, M.
2004. The littoral complex at the Paraná mouth. *Quaternary International* 114: 143-154.
- KALESNICK F., y C. KANDEL
2004. Reserva de Biosfera Delta del Paraná. *Formación en educación para el ambiente y el desarrollo*. Editado por UNESCO y Municipalidad de San Fernando.
- KANDUS, P.; R. D. QUINTANA y R. F. BÓ
2006. Patrones de Paisaje y Biodiversidad del Bajo Delta del Río Paraná. Mapa de Ambientes. Primera Edición. Grupo de Investigaciones en Ecología de Humedales (GIEH), Dpto. de Ecología, Genética y Evolución, FCEyN, UBA. Pablo Casamajor Ediciones, Buenos Aires.
- KING, C. A. M
1972. *Beaches and Coasts*. Edward Arnold, London
- LOPONTE, D.
2008. Arqueología del Humedal del Paraná Inferior (Bajíos Ribereños meridionales). *Arqueología de la Cuenca del Plata*, Serie Monográfica, editado por A. A. Acosta y D. M. Loponte. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Buenos Aires.
- MALVÁREZ, A. I.
1999. El Delta del Río Paraná como mosaico de humedales. En *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica* editado por A. I. Malvárez, vol. 4: 35-54. Oficina Regional de Ciencia y Técnica para América Latina y el Caribe, MAB/UNESCO. Montevideo.
- MIALL A. D.
1990. *Principles of sedimentary basin analysis*. Second Edition. Springer Verlag.
- NEIFF, J. J.
1999. El régimen de pulsos en ríos y grandes humedales en Sudamérica. En *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica*, editado por A. I. Malvárez, vol. 4: pp. 97-146. Oficina Regional de Ciencia y Técnica para América Latina y el Caribe, MAB/UNESCO. Montevideo.
- NORTH AMERICAN STRATIGRAPHIC CODE

2005. AAPG Bulletin 89 (11): 1547–1591

OTVOS, E.G.

2000. Beach ridges- definition and significance. *Geomorphology* 32: 83-108.

PARKER, G. y S. MARCOLINI

1992. Geomorfología del delta del Paraná y su extensión al Río de la Plata. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 47 (2): 243-249.

PEREYRA, F. X.; V. BAUMANN; P. TCHILINGUIRIAN y H. MARENGO

2001. *Hoja geológica Gualaguaychú* 1: 250.000. SEGEMAR. Buenos Aires, en prensa.

PITTAU, M. A.; A. SARUBBI y A. N. MENENDEZ

2005. Análisis del avance del Frente y del incremento areal del Delta del Río Paraná. *20º Congreso Nacional del Agua, y III Simposio de Recursos Hídricos del Cono Sur*, Mendoza, Argentina.

ROBERTSON, A.W. y C. R. MECHOSO

1998. Interannual and Decadal Cycles in River Flows of Southeastern South America. *Journal of Climate* 11: 2570-2581.

SHN-SOHMA-CARP

1989. Aspectos Físicos. En *Estudio Para la Evaluación de la Contaminación en el Río de la Plata*. Informe de Avance. Ms.