



Paleosuelos. Guías Para la Resolución Cronológica de la Variabilidad Climática y de las Ocupaciones Humanas en el Litoral del Río Uruguay

Irina Capdepont CAFFA^{1,5}, Carola Castiñeira LATORRE², Rodrigo Costa ANGRIZANI³, Marco ALVAREZ⁴, Germán AZCUNE⁵ y Felipe GARCÍA-RODÍGUEZ⁵

Resumen: En el presente trabajo se exponen los resultados obtenidos en las investigaciones arqueológicas y geoarqueológicas desarrolladas desde el año 2000 en la cuenca del río Uruguay por parte de los autores de este trabajo. Estas investigaciones dan continuidad a los estudios que en la región se desarrollan respecto a la evolución climática y ambiental, desde el Pleistoceno tardío al Holoceno final, para contextualizar el desarrollo sociocultural. En esta oportunidad se exponen los resultados sedimentológicos, composicionales, cronológicos y arqueológicos obtenidos para diferentes paleosuelos, que caracterizan diversas secuencias fluviales ubicadas en ambos márgenes del río Uruguay. Los resultados alcanzados son contextualizados con los esquemas de evolución paleoecológica propuestos para la cuenca del Río de la Plata. De acuerdo a un nuevo conjunto de edades radiocarbónicas obtenidas para la localidad de Sopas, ubicada en la margen oriental, podemos sustentar que la ocupación humana temprana de los paisajes de la cuenca del río Uruguay se desarrollaron durante condiciones climáticas cálidas y húmedas, que caracterizaron la transición Pleistoceno-Holoceno. El desarrollo de un proceso pedogenético, *circa* 5000 años ¹⁴C AP para la localidad de Sopas, advierte que las secuencias fluviales holocénicas del litoral del río Uruguay se van a caracterizar por la alternancia de procesos erosivos y depositacionales. Este aspecto lo confirmamos con nuevas edades radiocarbónicas obtenidas para paleosuelos presentes en sucesiones litorales de la margen occidental para el Holoceno tardío. Es durante este último lapso que en el área de estudio se intensifican los registros de ocupación humana y se evidencia un registro cultural plausible de ser asignado a diferentes parcialidades indígenas que mantuvieron una alta conectividad social. Dicha conectividad pudo favorecerse durante el desarrollo de una mayor dinámica hidrológica favorecida por las condiciones reconocidas para el periodo Cálido Medieval.

Palabras-claves: registro arqueológico, suelos enterrados, conectividad social.

Abstract: *In the present article are exposed the results of archaeological and geoarchaeological research projects carried out, since the year 2000, in the basin of the Uruguay river by the authors. These research projects continue the studies developed for*

¹ Laboratorio de Estudios del Cuaternario (MEC-UNICEP, IECA) - Uruguay

² CONICET - División de Mineralogía, Petrología y Sedimentología - Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP) - Argentina

³ CONICET - Centro de Investigaciones Científicas y Transferencia de Tecnología a la Producción - Argentina

⁴ FCNYM – UNLP / División de Mineralogía, Petrología y Sedimentología – Argentina

⁵ Centro Universitario Regional del Este (CURE), Universidad de la República – Uruguay

Autor para correspondência: Irina Capdepont Caffa

Dirección de Ciencia y Tecnología / Iguá 4225 / 11400 / Montevideo / Montevideo / Uruguay

E-mail: i.capdepont@gmail.com

the climate and environmental evolution from the late Pleistocene to the Holocene final, to contextualize the socio-cultural development in the region. This time we present new sedimentological data, compositional, archaeological and chronological obtained from different paleosols that characterize different fluvial sequences located on both banks of the Uruguay river. The results are contextualized by considering schemes of paleoecological evolution proposed for the Río de la Plata basin. According to a new set of radiocarbon ages obtained for the locality Sopas, it can be sustained that early human occupation of the Uruguay river basin developed during warm and humid climatic conditions that characterized the Pleistocene-Holocene transition. The development of a pedogenetic process, circa 5000 ¹⁴C years BP, for the locality Sopas, warns that fluvials sequences of the Holocene on the coast of the Uruguay river are characterized by the alternation of depositional and erosional processes. This aspect confirms it the new ages of radiocarbon in the succession of paleosols registered in the Uruguay river basin and that correlate with climatic conditions that characterized the region in the late Holocene. During this last period records of human occupation are intensified in the area, and there is evidence of a variable cultural record, assignable to different indigenous groups. Social connectivity is manifested in these records, so it correlated with the development of a greater hydrological dynamics favored by the recognized conditions for the Medieval Warm Period.

Keywords: *archaeological record, buried soils, social connectivity.*

1. INTRODUCCIÓN

Las investigaciones arqueológicas que se vienen realizando en la cuenca del río Uruguay se centran, a nivel general, en el estudio de las interrelaciones entre el hombre y el medio desde el Pleistoceno tardío al Holoceno final. Con la finalidad de discutir los datos existentes y aportar a la reconstrucción contextual y conductual del registro natural y cultural impreso en el paisaje de la cuenca del río de la Plata, se trabaja en forma interdisciplinaria desde un marco geoarqueológico.

El paisaje de la cuenca media y baja del litoral del río Uruguay presenta distintas unidades geomorfológicas y registros culturales con cronologías radiocarbónicas que van desde el Pleistoceno tardío al Holoceno (e. g. Hilbert, 1991; Politis *et al.*, 2004; Suárez *et al.*, 2018). La cultura material preservada en las diferentes unidades del paisaje fluvial, constituyen

testimonios de un continuo desarrollo sociocultural (e. g. Hilbert, 1991; Ceruti, 2013; Guidón, 1989a, 1989b, 1989c, 1989d; Boretto *et al.*, 1973), aspecto que nos permite consolidar la idea de que los espacios litorales fueron y son sustanciales en el desarrollo de las poblaciones pretéritas y actuales. Estos son espacios que tienen contacto con las aguas o se encuentran indirectamente influenciados por las mismas, reuniendo una elevada diversidad biótica que les convierte en lugares estratégicos para la ocupación (e. g. Arzamedia *et al.*, 2015; Capdepon *et al.*, 2017; González del Tánago & García de Jalón, 1998). En este sentido, las cuencas medias y baja del río Uruguay cuentan con un amplio registro cultural que testimonia la ocupación de estos ambientes (e. g. Austral, 1977; Boretto *et al.*, 1973; Bórmida, 1964a, 1964b; Cabrera, 1994a, 1994b; Ceruti & González, 2007;

Cigliano, 1968; Díaz, 1977; Hilbert, 1991; Rodríguez, 1992; Taddei, 1968).

En la región, las evidencias arqueológicas del litoral fluvial del río Uruguay, al igual que las registradas en sitios del litoral estuárico y atlántico, se encuentran contenidas en paleosuelos o asociados a estos (e. g. Antón, 1975; Beovide & Malán, 2009; Capdepon, 1999, 2008, 2009, 2013; Capdepon *et al.*, 2013; Castiñeira *et al.*, 2017; López, 1995; López *et al.*, 2009). Estos paleosuelos, suelos formados en un paisaje y condiciones climáticas pasadas, son indicadores significativos en el estudio de los cambios paleoecológicos de una región (Catt, 1991; Ruhe, 1965; Yaalon, 1971; Morrison, 1978). En razón de lo expuesto, el presente trabajo centra la atención en la caracterización geológica y cronológica de los paleosuelos identificados en tres localidades emplazadas en la cuenca media y baja del litoral del Río Uruguay: localidad Sopas (en adelante LS) ubicada en la margen oriental, localidad Hervidero (en adelante LH) emplazada en la margen occidental y finalmente, la localidad Punta Pereira (en adelante LPP) ubicada en la costa de la margen oriental del estuario Río de la Plata.

Los datos obtenidos del estudio de las secuencias estratigráficas de las tres localidades, principalmente los resultados alcanzados en la caracterización de los paleosuelos presentes, aportan a los modelos paleoclimáticos y ambientales generados a escala regional y supracontinental. Este aporte permite avanzar en el mantenimiento y fortalecimiento de las correlaciones regionales para reconstruir de forma más ajustada los escenarios paleoecológicos

en los cuales se desarrollaron las culturas prehispánicas que ocuparon los territorios litorales de la región.

2. UBICACIÓN Y CONTEXTO DE LAS LOCALIDADES ESTUDIADAS

El río Uruguay nace en Serra Geral (Brasil), donde confluyen los ríos Pelotas y Canoas (~27°36'26"S - 51°27'24"W). Desde sus nacientes, el río recorre 1.800 km hasta su desembocadura en el estuario Río de la Plata (~34°14'14.32"S - 58°2'18.64"W). De acuerdo a sus características geológicas y geomorfológicas, Iriondo & Kröling (2008) dividen la cuenca del río en tres porciones: alta, media e inferior. Debido a las variaciones en la dinámica fluvial, a lo largo de la cuenca, en sus diversos tramos, los espacios presentan características propias del paisaje del sur de Brasil, del noreste de Argentina y del oeste de Uruguay. En la cuenca alta, las aguas surcan elevaciones mayores a los 1.000 msnm generando los protagónicos saltos o cataratas. En el tramo medio, el río presenta menor caudal y sinuosidad que en su tramo superior, hallándose en su cauce numerosas islas y fondos rocosos. Finalmente, la cuenca inferior del río se extiende hasta la confluencia con el estuario Río de la Plata. Esta porción inferior de la cuenca se encuentra estrechamente relacionada con los cambios en los niveles del mar ocurridos durante el Holoceno (Bossi & Ortiz, 2011; Cavalotto *et al.*, 2005; Cavalotto & Violante, 2005; Martínez & Rojas, 2011; Inda *et al.*, 2011).

Dos de las localidades estudiadas se encuentran ubicadas en la cuenca media del río Uruguay, una en la margen oriental: LS, en el departamento de Salto, Uruguay, y otra en la margen occidental LH, en la provincia de Entre

Por su parte, la cuenca inferior del río Uruguay se caracteriza por tres unidades de paisaje: llanuras y planicies fluviales, colinas y lomadas, y lomadas suaves. Estudios realizados en la margen occidental evidencian que la conformación de la llanura costera, en esta porción de la cuenca, fue afectada y fuertemente intervenida por los eventos transgresivos-regresivos acaecidos durante el Pleistoceno y el Holoceno (Cavalotto *et al.*, 2005; Cavalotto & Violante, 2005). La historia más reciente, en cuanto a la conformación actual de su paisaje, se puede sintetizar en tres momentos: un primer periodo donde el nivel del mar pasó por una posición semejante a la actual, hace ca. 7.000 años ^{14}C AP, sobrepasando este límite a cota +6,5 m (Máximo Transgresivo del Holoceno) próximo a los 6.000 años ^{14}C AP; un segundo período, de carácter regresivo, aunque discontinuo, en el cual, el nivel del mar se posicionó en cota 5 m hacia ~5.000 años ^{14}C AP; finalmente, un tercer periodo caracterizado por una fase de estabilidad entre los 5.000 y 3.500 años ^{14}C AP y una nueva caída del nivel marino ~2.000 años ^{14}C AP hasta los 2,5 m. Este descenso se continúa hasta su posición actual (e. g. Bracco *et al.*, 2011; Inda *et al.*, 2011).

La localidad LPP se emplaza en la zona de llanuras y planicies que caracterizan al litoral fluvial próximo a la desembocadura del río Uruguay en el estuario. Su paisaje está dominado por la presencia de geformas dunares costeras asociadas al litoral, constituidas por depósitos de arenas cuarzosas acumuladas por los vientos del SE (Bossi *et al.*, 1998). El registro arqueológico en esta área, tiene una alta visibilidad en la costa, en las barrancas y en los espacios

internares, como así también en las sucesiones deposicionales que definen a las dunas.

El mayor cúmulo de información referida a la distribución y característica del registro arqueológico de la cuenca media y baja del río Uruguay, deviene de las investigaciones realizadas a partir de mediados de 1970 en el litoral (e. g. Boretto *et al.*, 1973; Baeza, 1985; Boretto & Schmitz, 1975; Díaz & Rouco, 1973; Guidón, 1989a, 1989b; Maeso, 1977). A partir de 1990 escasas investigaciones han sido llevadas a cabo en estas zonas, destacando entre las mismas las desarrolladas por Capdepon (2013), Castiñeira (2008) y Costa Angrizani (2011). En la actualidad, un equipo internacional, interdisciplinario, conformado por varios investigadores, (incluidos los autores de este trabajo), se ha propuesto el desarrollo de investigaciones geoarqueológicas para actualizar y ahondar en el conocimiento paleoecológico del litoral del Río Uruguay, así como acotar de forma más precisa el marco cronológico de referencia para la ubicación del registro arqueológico.

De acuerdo a la literatura arqueológica, los paisajes costeros del río Uruguay presentan registros de la ocupación humana temprana, cuyo desarrollo se habría dado concomitantemente con un período de estabilidad morfogenética del paisaje fluvial, asociado a las condiciones climáticas que marcaron la transición Pleistoceno-Holoceno. Hacia el Holoceno medio (ca. 5000 años ^{14}C AP) un nuevo evento de estabilidad ambiental en el área habría favorecido el desarrollo de un suelo, posteriormente sepultado por fases morfogenéticas deposicionales. Arqueológicamente, el

Holoceno medio en el área de estudio se caracteriza por una mayor densidad de sitios y variabilidad tecnológica. Se destaca la presencia de sitios especializados en la explotación de los recursos fluviales y en el arte mobiliario (e. g. Consens, 2009; Hilbert, 1991).

Durante el Holoceno tardío el paisaje del litoral del río Uruguay fue ocupado por grupos cazadores-recolectores-pescadores con manejo de prácticas hortícolas (e. g. Costa Angrizani, 2011; Capdepon, 2013). Los documentos históricos generados por los cronistas del S. XVI durante las primeras etapas de la colonización europea, reconocen para el área de estudio, una confluencia multi-étnica de diferentes parcialidades indígenas. En estos documentos de cronistas e historiadores (e. g. Fernández de Oviedo, 1891; Núñez Cabeza de Vaca, 1942; Schmidl, 1997), así como de autores que han interpretado los documentos históricos (p.ej. Barcelos, 2006; Bracco, 1998; Figueira, 1953), se destaca la existencia de fuertes grados de interacción entre los diferentes grupos. Interacción que se relaciona con la implementación de alianzas, conflictos, relaciones de parentesco, robo de mujeres, intercambio de productos tecnológicos e ideas, entre otras estrategias.

3. MARCO CONCEPTUAL Y PROCESO DE TRABAJO

Las investigaciones en el litoral del río Uruguay se han abordado desde un enfoque amplio e incluyente, integrando los procesos naturales y culturales que conformaron el paisaje. Estas reconstrucciones se realizan abarcando desde la transición Pleistoceno-Holoceno al Holoceno tardío, mediante la implementación de

diversos *proxis*. El estudio del paisaje litoral aporta a la generación de conocimientos sobre las sociedades indígenas que lo ocuparon, mediante la reconstrucción del contexto geográfico durante el lapso de ocupación. Considerando que el paisaje no es estable, y que su conformación desde el Cuaternario tardío en la región tiene su génesis y transformación en causas naturales y culturales, es necesario estudiar sus cambios en función de ambas dinámicas: la paleoambiental y la paleocultural. En este marco, discutimos los resultados generados en las investigaciones desarrolladas por Castiñeira (2008) en LS, por Capdepon (2013) en LPP y por (Costa Angrizani *et al.*, 2018) en LH (Tabla 1 y Figura 2). Para las tres localidades reunimos la información procedente de los resultados sedimentológicos (texturales y composicionales), cronológicos y arqueológicos de las secuencias depositacionales. Discutimos las discontinuidades litológicas, correlacionándolas con discontinuidades temporales a partir de las dataciones numéricas informadas. En este contexto, especial énfasis ponemos en la caracterización y resolución cronológica de los paleosuelos como horizontes guías para el establecimiento de las correlaciones regionales.

Se evalúa de LS los resultados presentados por Castiñeira (2008) para la secuencia T2ASIV, en la cual fueron identificados dos paleosuelos. Uno de los paleosuelos es asignado a la transición Pleistoceno-Holoceno, el otro paleosuelo es adjudicado al Holoceno medio. Asimismo, en el marco de la obtención de recientes cronologías radiocarbónicas, se ajusta el marco cronológico propuesto en Castiñeira *et*

al., (2010). De LH evaluaremos los resultados alcanzados en el estudio de dos secuencias H2SECU1 y C1SECU2 con presencia de paleosuelos. En la secuencia H2SECU1 fueron dos los paleosuelos reconocidos, de los cuales uno cuenta con cronología radiocarbónica. Por su parte, corresponde a la secuencia C1SECU2 la selección de datos respecto a la dinámica sedimentario-pedológica reconocida para la franja costera occidental del río Uruguay entre las desembocaduras de los Arroyos Yerúa y

Arrebatacapa. Finalmente, para LPP se presenta la caracterización de la secuencia PPM8 con registros de ocupación humana vinculada directa e indirectamente a la presencia de un suelo enterrado (Capdepon, 2013; Capdepon *et al.*, 2013). Asimismo, esta secuencia presenta cronologías ¹⁴C que posicionan temporalmente diferentes unidades estratigráficas y la ocupación humana que serán discutidas en el marco de los modelos paleoclimáticos y paleoculturales regionales.

Tabla 1: Identificación y ubicación de las sucesiones estratigráficas abordadas

Localidad	Sucesión estratigráfica	Potencia (metros)	Ubicación
Punta Pereira LPP	PPM8	7 m.	34°13'33.05"S-58° 2'59.40"O
Sopas LS	T2ASIV	5,30 m.	31°23'30.40"S-56°45'37.95"O
Hervidero	H2SCU1	7 m.	31°31'42.3"S-58°00'57.9"O
LH	C1SECU2	1,70 m.	31°32'46"S-58°00'19"O



Figura 2: Paisajes de las localidades de estudio: a. y b. Hervidero (LH); c. Sopas (LS) y d. Punta Pereira (LPP).

4. RESULTADOS

4.1 Localidad Sopas - LS

La secuencia estratigráfica T2ASIV (LS) alcanza de base a techo 5,30 m de potencia. En ella se discriminaron, por diferencias en la textura, coloración y estructura, cinco estratos reunidos en tres unidades depositacionales (Figura 3). La unidad basal (U1) apoya, en el sector de la secuencia, sobre conglomerados de rodados, en tanto que en las zonas laterales del valle donde se emplaza la secuencia, U1 apoya sobre el basalto de la Fm Serra Geral. La U1 se caracteriza por sedimentos de coloración 5YR5/3, textura limo-areno-arcillosos con nódulos de carbonato y potencia de 1.40 m. En otros sectores del área esta unidad puede superar los 3 m de potencia. Exhibe estratificación horizontal fina, asociada a estructuras primarias de corrientes e incluye restos fósiles de fauna pleistocénica. Esta unidad, ha sido objeto de profusas investigaciones paleontológicas y se la encuentra generalmente referida como depósitos de la Fm. Sopas (e. g. Goso & Ubilla, 2004; Ubilla *et al.*, 2004; Ubilla & Perea, 1999).

La unidad suprayacente (U2) de 1,50 m de potencia se encuentra representada por sedimentos areno arcillosos de coloración 10YR3/2. La misma, que apoya en contacto neto sobre la U1, se caracterizó en la localidad Sopas, por la presencia de un paleosuelo de 1 m de potencia. Al interior de este paleosuelo, Castiñeira (2008) reporta la presencia de una lente de tierra quemada, de color 5 YR 6/2, cuya potencia máxima fue de 0,50 m y expresión lateral limitada a 1 m. Hasta hace muy poco tiempo la U2 poseía una única datación radiocarbónica de 8.850 ± 100 años AP. La misma había sido obtenida a partir del contenido orgánico preservado en los depósitos cuspidales

del paleosuelo. Tres edades radiocarbónicas recientemente informadas, confirman la cronología asignada por Castiñeira *et al.*, (2010) para el desarrollo, durante el Holoceno temprano, de este primer ciclo pedológico identificado en la secuencia (Tabla 2). Corona esta sección una tercera unidad (U3) que se desarrolla transicionalmente sobre la U2.

La U3 se caracteriza por un nuevo horizonte pedogenético de depósitos areno-limosos de coloración 10YR4/3 con desarrollo vertical de ~2, 80 m. Para los depósitos basales de la U3 se posee una edad radiocarbónica recientemente informada de 5.751 ± 64 años ^{14}C AP (Tabla 2). Esta edad confirmó también la inferencia cronológica postulada en Castiñeira *et al.*, (2011) para el tercer ciclo de sedimentación representado en LS.

Mineralógicamente, los depósitos de la secuencia T2ASIV se caracterizan por las siguientes especies minerales: piroxeno rómbico, vidrio volcánico, clastos líticos volcanoclásticos, calcedonia, cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico (sanidina), micas (clorita, moscovita y biotita), opacos, magnetita y ópalo organógeno. En tanto que la composición bioclástica se define por el dominio de fitolitos de gramíneas C3 (subfamilia Pooideae) en los depósitos basales de la secuencia (U1), pasando a un progresivo aumento de morfotipos asociados al dominio de gramíneas C4. Esta evolución en el registro paleobotánico de la secuencia estaría asociado a condiciones más húmedas y templadas que las antecedentes, las cuales caracterizaron el desarrollo del Interglacial actual. En este sentido, las referidas condiciones, más húmedas y templadas del inicio del Holoceno, debieron favorecer la génesis y desarrollo del paleosuelo identificado en la U2.

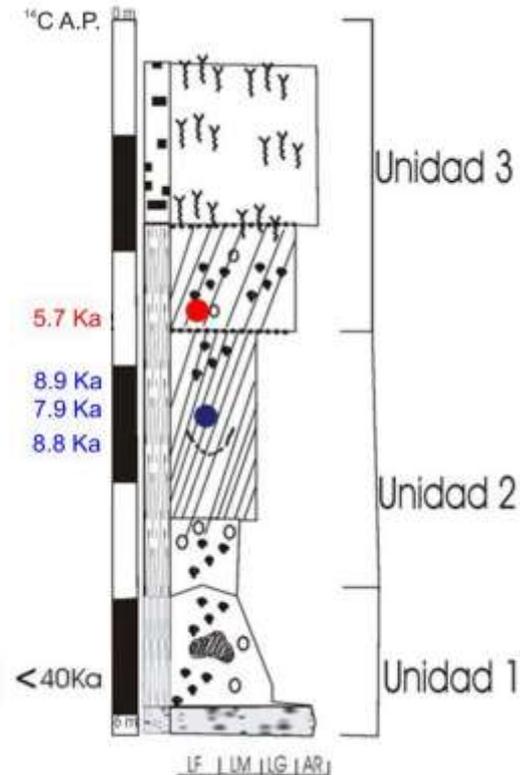
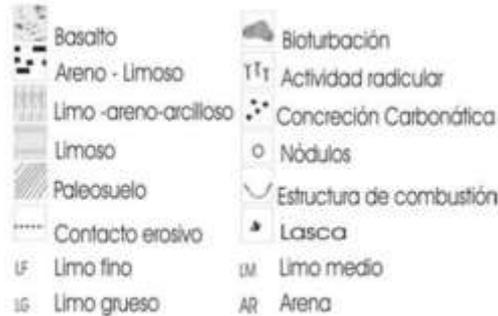


Figura 3: Secuencia estratigráfica T2ASIV – LS.

4.2 Localidad Hervidero - LH

Como fuera mencionado las sucesiones estratigráficas H2SECU1 y C1SECU2 fueron las escogidas para caracterizar los ciclos de sedimentación, que durante el Holoceno se desarrollaron en la margen occidental de la cuenca media del río Uruguay. La sucesión H2SECU1 tiene 7 m de expresión vertical y es el resultado de la profundización antrópica de un canal, utilizado como desaguadero de una cantera de explotación de áridos. En los depósitos superficiales de ambas márgenes de este canal, de reciente incisión antrópica, se concentran y distribuyen materiales líticos y cerámicos. Los mismos definen el sitio arqueológico “Paso del Hervidero”, donde se emplaza la secuencia H2SECU1.

Los resultados alcanzados por nuestras prospecciones, recientemente efectuadas, nos permiten reconocer que los materiales culturales localizados en los depósitos superficiales provienen de un paleosuelo que se expresa a ~ 5 m

del lecho del cauce actual y a 3 m del tapiz vegetal. En tanto que la otra sucesión, C1SECU2, corresponde al relevamiento de los depósitos que caracterizan al albardón más próximo a la costa actual del río Uruguay. Esta geoforma alcanza en LH una expresión lateral continua de más de 2 km. Si bien en esta sucesión no se hallaron materiales arqueológicos *in situ*, la resolución de un paleosuelo que puede seguirse por más de 12 Km en el paisaje costero, y su asociación a concentraciones de material carbonoso, incidió en su elección como objeto de estudio.

En la secuencia estratigráfica H2SECU1, siguiendo los mismos criterios de diferenciación litoestratigráfica que los aplicados en LS, se distinguieron 11 estratos (E1 a E11) que son reunidos en tres unidades depositacionales (Figura 4). La porción basal de la sucesión de ~2m de espesor (U1), se desarrolla sobre depósitos fango arenosos de color 10YR5/1, sin base expuesta (E11). Está constituida por depósitos areno fangosos

(E9 y E7) entre los que se intercalan lentes arenosos (E10) y areno fango gravillosos (E7). Los depósitos de la sección basal no presentaron evidencias arqueológicas. La U2, porción media de la sucesión, se desarrolla en contacto neto sobre la porción basal y presenta 3 m de potencia. Se caracteriza por presentar niveles fango arenoso de color 2,5YR 3/2 y niveles areno fangosos de color 5YR3/3. Para esta unidad se identificaron dos paleosuelos: uno basal de aproximadamente 0.40 m de potencia y otro cuspidal de ~0,85 m. Correspondió a los depósitos suprayacente de este último ciclo pedogenético, identificado en la secuencia, el hallazgo de materiales arqueológicos *in situ*. La edad radiocarbónica obtenida para el contenido orgánico de este paleosuelo fue de 950 ± 50 años ^{14}C (Tabla 2). Finalmente, el techo de la sucesión, U3, se caracterizó por la presencia de estratos aluviales areno-limosos a fangosos de coloración 5YR3/4 y 1.80 m de espesor.

En su totalidad las muestras de la secuencia H2SCU1 pueden caracterizarse mineralógicamente por la presencia de frecuencias relativas de cuarzo, plagioclasa, calcedonia, feldespato potásico (sanidina), micas (clorita, moscovita y biotita), opacos (píroxeno) y vidrio volcánico. En tanto, la composición bioclástica se caracterizó por una amplia presencia de espículas de espongiarios, fitolitos pooides, chloridoides y panicoides seguidos por la presencia de frústulos de diatomeas.

El material cultural, asociada a esta secuencia estratigráfica, se caracterizó por la presencia de materiales líticos y cerámicos recuperados en contexto secundario y superficial en el lecho del cauce. Los mismos presentan desgaste, redondeamiento y superficies erosionadas. Asimismo, fueron

recuperados fragmentos cerámicos y materiales líticos en contexto estratigráfico, al interior del estrato E3. El material lítico recuperado en ambos contextos permite sustentar que, durante la ocupación prehispánica de LH, la materia prima mayormente utilizada en la confección de herramientas corresponde a calcedonias seguidas por areniscas. La transformación de las materias primas líticas fue hecha a través de la talla, predominando la técnica de percusión unipolar directa, utilizada para la reducción de núcleos y la producción de lascas.

El perfil estratigráfico de C1SECU2 presenta 1.70 m de espesor y se dividió en cuatro unidades litoestratigráficas (Figura 4). La unidad basal (U1), conformada por depósitos areno fangosos de color pardo oscuro, presentó 0.20 m de potencia. En contacto neto, suprayacente a la U1 se desarrolla una segunda unidad (U2) de 0.20 m de potencia. Esta U2 se caracteriza por la presencia de un paleosuelo que se puede seguir por más de 12 km en la franja costera entre la desembocadura del arroyo Arrebatacapa y la desembocadura del arroyo Yerúa. Dependiendo de los sectores donde se observe su desarrollo, el paleosuelo puede alcanzar 0.40m de expresión vertical. El mismo se identifica por su color negro y textura fango a fango arenosa. La edad radiocarbónica obtenida del contenido orgánico del sedimento muestreado en el paleosuelo es de 1840 ± 60 años ^{14}C AP (Tabla 2). Suprayacente al paleosuelo y en contacto gradual se desarrolla la U3, de 0.80m de espesor y depósitos areno fangosos de color 7.5 YR 1/2. La sucesión culmina con el desarrollo de depósitos fango arenosos – areno limosos de la denominada U4 de 0.50 m de potencia sustentando la cobertura vegetal actual.

Para esta secuencia fueron realizados análisis del contenido en microfósiles silíceos. Costa Angrizani *et al.*, (2018) caracterizan la secuencia por depósitos que presentan una asociación biosilíceica dominada por la presencia de abundantes macroscleras de espongiarios y fitolitos de podostemáceas, seguidas en representación por fitolitos de poáceas, ciperáceas y dicotiledóneas y frústulos de diatomeas. El registro biosilíceico en general de la U1 fue asociado al dominio de procesos fluviales de alta energía. En

tanto que la asociación fitolítica de esta unidad puede asociarse al desarrollo de las comunidades que caracterizan al monte ribereño. En tanto la asociación fitolítica de los depósitos de la U2 son asociados al dominio de condiciones climáticas de mayor temperatura y humedad. Finalmente, las asociaciones registradas para los depósitos cuspidales de la secuencia, permiten reconocer un mayor dominio de elementos graminoideos de espacios abiertos.

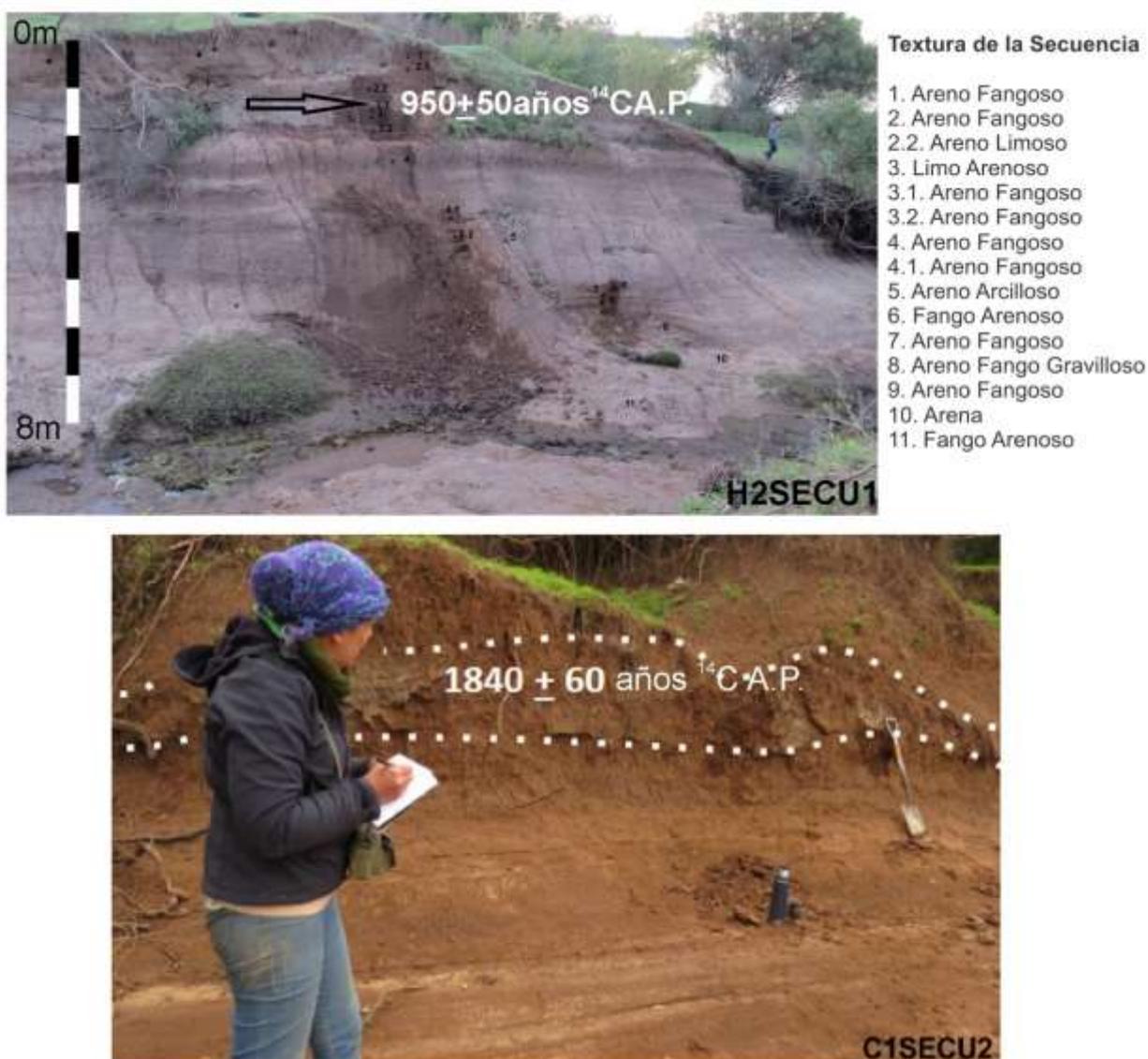


Figura 4: Secuencias estratigráficas de LH.

4.3 Localidad Punta Pereira - LPP

La sucesión PPM8 presenta una potencia de 7 m seccionada en ocho unidades de acuerdo a sus características texturales, colorimetría y presencia/ausencia de estructuras sedimentarias y material cultural. La numeración de estas unidades corresponde al proceso de excavación arqueológica implementado, siendo la U1 el techo de la secuencia y la U8 la unidad basal (Figura 5). La U8, se compone de sedimentos de textura dominada por arenas medias de color 10YR 8/1. Arqueológicamente, esta unidad en todos sus puntos muestreados se presentó estéril. La U7 se caracterizó por su desarrollo de ~1 m de potencia y depósitos de arenas medias a finas 10YR 4/2. Al tope de la unidad se recuperan materiales líticos diferencialmente concentrados. Lascas, micro lascas e instrumentos en cuarzo y restos óseos (dientes faríngeos de corvina), en asociación directa con estructuras de combustión identificadas como fogones antrópicos (Capdepon *et al.*, 2013).

Las edades radiocarbónicas obtenidas para la asociación cultural registrada en la U7 son 4.020 ± 180 ^{14}C años AP y 4.240 ± 80 ^{14}C años AP (Tabla 2). Suprayacente y de forma transicional se expresa la U6 de ~0.30 m de potencia. Se encuentra caracterizada por sedimentos areno limosos de color 10YR 5/3, identificados como transicionales. Sobre los depósitos de la U6 se define el paleosuelo que caracteriza a la U5. Esta unidad presenta color 10YR 3/1 con un desarrollo vertical que varía de 0.70 m a 1 m. y presenta más de 2 km de expresión longitudinal. La U5 se encuentra definida por sedimentos areno-limosos conteniendo materiales culturales líticos. La representatividad de los materiales disminuye sensiblemente hacia el techo de la unidad. Para el

contenido orgánico de su matriz se obtuvo una cronología de 265 ± 85 años ^{14}C AP (Tabla 2).

Finalmente, los depósitos cuspidales de la secuencia PPM8 comprende las unidades 4 a 1. Estas unidades conforman un conjunto de depósitos arenosos con un desarrollo diferencial. Las unidades se encuentran perturbadas por la remoción de arena que en tiempos históricos se ha desarrollado en el área. Estos depósitos arenosos (U1, U2, U3 y U4) presentan desarrollos de 0.50 a 4 m, así como material cultural desplazado en las laderas expuestas y las holladas. Los depósitos referidos corresponden a dunas que habrían transgredido desde las crestas de tormenta hacia el continente, propiciando el enterramiento episódico de la U5 (Capdepon, 2013).

De acuerdo a los resultados texturales alcanzados y en base a la interpretación de los coeficientes estadísticos, la secuencia estratigráfica se caracterizó como arenosa, grano decreciente, de buena a moderada selección. La porción media de la secuencia presenta un suelo enterrado (U5) de coloración oscura relacionada con el contenido orgánico diferencial de los depósitos. Los sedimentos de esta unidad se encuentran conformados por material silicoclástico (cuarzo, feldespato, mica, calcedonia y carbonatos) y bioclástico (espículas de espongiarios, diatomeas y fitolitos).

En LPP, se destacan los sectores con materiales culturales donde el paleosuelo se encuentra mejor definido. Es en estos sectores que se releva la mayor concentración de materiales líticos en las unidades 4 a 7, mayormente contenidos en la matriz de la U7. Los mismos, lascas e instrumentos tallados en cuarzo, se encuentran en asociación directa con estructuras de fogones. Las características del lítico y su contexto de

hallazgo llevan a considerar la realización durante el Holoceno medio, de actividades de talla en un asentamiento de tipo logístico, donde

destaca la producción de herramientas líticas, de posible uso en el procesamiento de recursos acuáticos (Capdepont, 2013).

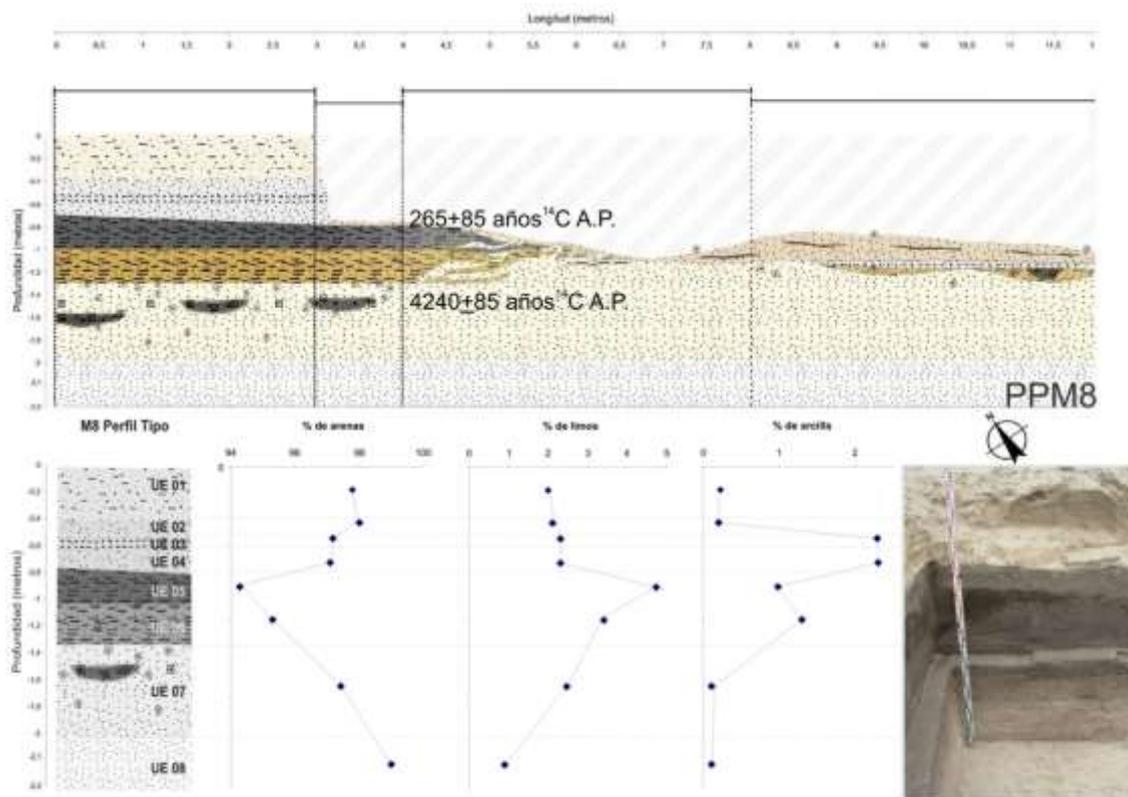


Figura 5: Secuencia estratigráfica PPM8 – LPP (Modificado de Capdepont, 2013).

Tabla 2: Cronologías ¹⁴C obtenidas para las localidades estudiadas (datos tomados de Capdepont, 2013; Castiñeira, 2008; Castiñeira et al., 2019).

Secuencia Estratigráfica	Profundidad (m)	Material	Código Laboratorio	Datación ¹⁴ C (yr AP)	Edad calibrada (range 1σ)
31°23'30.4"S/56°45'37.95"O	4	Sedimento	Erl-13594	8,993 ± 93	[8272 : 7970] cal BC
	3.50		Erl-13593	7,932 ± 100	[7024 : 6641] cal BC
	2.90		Erl-13592	8,829 ± 99	[8170 : 7765] cal BC
	1.30		Erl-13591	5,751 ± 64	[4652 : 4461] cal BC
LH-H2SECU1	2		LP- 3441	950 ± 50	[1045 : 1189] cal AD
31°31'42.3"S/58°00'57.9"O					
LH-C1SECU2	1.40		LP- 3450	1,840 ± 60	[129 : 335] cal AD
31°32'46"S/ 58°00'19"O					
LH-C1SECU1	1.20	Carbón	LP-3434	1,550 ± 60	[484 : 635] cal AD
31°32'35,40"S/58°0'23,41"O					
LPP-M8PP	5	Sedimento	URU-0514	265 ± 85	[1507:1876] cal AD
	6,30	Carbón	URU-0509	4240 ± 80	[2896:2641] cal BC
34°13'33.05"S/58°2'59.40"O					

5. CONSIDERACIONES y DISCUSIÓN FINAL

Los paleosuelos registrados, en las investigaciones que estamos desarrollando en el litoral del río Uruguay, se han identificado en las secuencias estratigráficas con depósitos relacionados a la dinámica de la planicie de inundación de este río Uruguay. Hasta el momento se han registrado tres procesos pedológicos en distintos lapsos. Un primer proceso pedológico se habría desarrollado en el Holoceno temprano, registrado en la secuencia T2ASIV de la Localidad Sopas. En esta misma secuencia, se identifica un segundo proceso pedológico para el Holoceno medio. Por último, el tercer proceso identificado se ubica en el Holoceno tardío. Para este tercer proceso, observamos dos ciclos pedológicos, uno más temprano en las secuencias de la localidad de Hervidero y otro más reciente en la localidad de Punta Pereira. Las dataciones obtenidas para estos eventos de formación de suelos, acaecidos durante el Holoceno medio y tardío, se correlacionan con los procesos pedológicos identificados para el litoral atlántico de Uruguay y para otras áreas de la región continental en general

(e. g. Cavalotto *et al.*, 2005; del Puerto, 2011; García-Rodríguez, 2002; Isla, 1989; López *et al.*, 2009; Prieto *et al.*, 2004; Tomazzeli, 1990).

Las edades holocenas tempranas del paleosuelo reconocido en LS y el conjunto de registros *proxies*, de acuerdo con Castiñeira (2008), se ajusta a las condiciones climáticas transicionales que marcaron el fin del Pleistoceno y la instalación del Holoceno en el sur de Sudamérica. Asimismo, el paleosuelo identificado a la base de la U3 de la secuencia estudiada en LS, puede correlacionarse con las condiciones que definen al máximo térmico del Holoceno medio, conocido como Megatermal (Dubois & Zarate, 2012). Con posterioridad al Megatermal, el cual generó un incremento del nivel medio de los océanos, se registra la ocupación humana de LPP en la línea de paleocosta del Máximo transgresivo del Holoceno. Por su parte, las cronologías obtenidas para los paleosuelos cuspidales de LH y LPP los posicionan en un clima más cálido y húmedo, marcaron la evolución hacia las condiciones climáticas actuales (Figura 6).



Figura 6: Modelo Paleoecológico (datos tomados de Capdepont, 2013; Castiñeira, 2008; del Puerto, 2009).

De acuerdo a nuestros registros, un primer ciclo pedológico se habría desarrollado durante el Holoceno tardío y se encuentra representado en la secuencia C1SECU2 con una edad mínima de referencia de ca. 1800 años ¹⁴C AP. La concentración de carbones contenido en este paleosuelo, con edad ca. 1500 años ¹⁴C AP, sustentaría la cronología de este proceso de estabilidad geomorfológica. Por su parte el paleosuelo presente en los depósitos cúspides de la porción media de la secuencia H2SCU1, datado en ca. 9000 años ¹⁴C AP, se inscribiría en las condiciones climáticas propuestas para

el desarrollo del Período Cálido Medieval. Asimismo, es posible asignar a este periodo, el paleosuelo cuspidal registrado en LPP cuyo sepultamiento habría comenzado ca. 200 años ¹⁴C AP. Su preservación, infrayacente a los depósitos dunares, puede asignarse al dominio de la actividad eólica referida para la Pequeña Edad de Hielo (Figura 7). Las fuentes históricas para la cuenca del Río de La Plata documentan que durante los S XV a XIX en la región, dominaban fuertes vientos y escaseaban las lluvias (Cioccale, 1999; Favier Dubois & Zarate, 2012; Politis, 1982).



Figura 7: Litografía coloreada de Bacle (1834) tomada para ejemplificar los vientos que azotaban los territorios del Río de la Plata en siglo XIX.

Finalmente, destacamos que los paleosuelos presentes en las secuencias depositacionales del litoral del río Uruguay poseen buena visibilidad y amplia expresión espacial. Ello permite posicionarlos como referentes cronoestratigráficos y fosilizadores del paisaje litoral con un alto grado de resolución para el desarrollo de la arqueología regional. Los paleosuelos, además de ser indicadores de las condiciones climáticas, generalmente también son reservorios del registro arqueológico. Consideramos, que la presencia e identificación de los mismos en el área de estudio nos conceden una buena resolución paleoecológica y crono-estratigráfica para contextualizar la ocupación humana en su contexto ambiental.

Agradecimiento

Agradecemos a la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica PICT 2017-2723 y a la Agencia Nacional de Investigación e Innovación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANTÓN, D. Evolución Geomorfológica del Norte del Uruguay. Ministerio de Agricultura y Pesca, Montevideo, 1975.

ARZAMEDIA, V., GIRAUDO, A., BELLINI, G. Biogeographical relationships of the large rivers of the Plata Basin based on snake assemblages. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, v.86, p., 674-684, 2015.

AUSTRAL, A. Arqueología de urgencia en el yacimiento de Bañadero. Departamento de Salto. Uruguay. En: Seminario sobre Medio Ambiente y Represas. Universidad de la República. Facultad de Humanidades y Ciencias, Montevideo, v.2, p. 3-20, 1977.

AUSTRAL, A. Los cazadores del sitio estratificado Paypaso hace 10,000 años. En: *Arqueología en el Uruguay*,

Consens M., J.M. López y C. Curbelo (Eds.), Montevideo, p. 212–218, 1995.

BACLE, C.H. *Arte Argentino S XIX*. 1834.

BAEZA, J. Los fechados radiocarbónicos de Salto Grande. En *Estado actual de las investigaciones arqueológicas en Uruguay*. Centro de Estudios Arqueológicos. Publicación, v.3, p.20-24, 1985.

BARCELOS, A.H.F. *O megalho no Seculum*. Formato Digital. Strat Design. Porto Alegre, 2006.

BEOVIDE, L., MALÁN, M. Puerto La Tuna: Nuevos datos para un viejo debate. En *La arqueología como profesión: los primeros 30 años*, editado por la Asociación Uruguaya de Arqueología, pp. 97-110. Asociación Uruguaya de Arqueología. Montevideo, 2009.

BIRKELAND, P. *Soils and Geomorphology*, Oxford University Press, New York, 1999.

BORETTO, R., BERANAL, R., SCHMITZ, P.I., BASILE BECKER, I. Arqueología en el Departamento de Río Negro (R.O. del Uruguay). Esquema tentativo de una secuencia cronológica para sitios del Río Uruguay y Río Negro. En *Primer Congreso Nacional de Arqueología - Segundo Encuentro de Arqueología del Interior*, coordinado por R. Boretto y R. Bernal, Museo Municipal de Historia Natural de Río Negro, p.1-16, 1973.

BORETTO, R., SCHMITZ, P.I. Arqueología en el Departamento de Río Negro. Esquema tentativo de una secuencia cronológica para sitios del Río Uruguay y Río Negro. Resultados parciales a diciembre de 1973. En *Segundo Congreso Nacional de Arqueología*, Museo Municipal de Historia Natural de Río Negro, Río Negro, p.215-251, 1975.

BÓRMIDA, M. El Cuareimense. En: *Publicaciones del Seminario de Estudios Americanistas y el Seminario de Antropología Americana en Homenaje a Fernando Márquez Miranda*, Universidad de Madrid y Sevilla, Madrid, p.105-128, 1964a.

- BÓRMIDA, M. Las industrias líticas precerámicas del Arroyo Catalán Chico y el Río Cuareim (Depto. de Artigas, R. O. Uruguay). *Revista di Scienze Preistoriche*, Firenze, v. XIX, p.195-232, 1964b.
- BOSSI, J., ORTIZ, A. Geología del Holoceno. En *El Holoceno en la zona costera de Uruguay*, editado por Felipe García-Rodríguez, CSIC, UdelaR, Montevideo, p.13-48, 2011.
- BOSSI, J., FERRANDO, L., MONTAÑA, J., CAMPAL, N., MORALES, H., GANCIO, F., SCHIPILOV, A., PIÑEYRO, D., SPRECHMAN, P. Carta Geológica del Uruguay - GEOCARTA 1/50.000. v.1.02, Facultad de Agronomía, Montevideo, 1998.
- BRACCO, D. *Genoas*. Ministerio de Educación y Cultura. República Oriental de Uruguay, Montevideo, 1998.
- BRACCO, R., GARCÍA-RODRÍGUEZ, F., INDA, H., DEL PUERTO, L., CASTIÑEIRA, C., PANARIO, D. Niveles relativos del mar durante el Pleistoceno final-Holoceno en la costa de Uruguay. En *El Holoceno en la zona costera de Uruguay*, editado por Felipe García-Rodríguez, CSIC, UdelaR, Montevideo, p. 65-92, 2011.
- CABRERA, L. ¿Quiénes habitaron el Uruguay en los últimos 10000 años? En: *Aportes para el conocimiento de la prehistoria uruguaya*. Ediciones del Ministerio de Educación y Cultura, Montevideo, p.119-130, 1994a.
- CABRERA, L. Subsistema tecnológico y estrategias adaptativas en el Río Uruguay medio. En: *Arqueología de Cazadores –Recolectores. Límites, Casos y Aperturas*, J. L. Lanata & L. A. Borrero (Compiladores), Argentina, v.5, p. 41-49, 1994b.
- CAPDEPONT, I. Evidencias Paleoambientales en el litoral Atlántico - Punta de la Coronilla. En *Primeras Jornadas del Cenozoico*, Facultad de Ciencias, UdelaR, Montevideo, p.8-9, 1999.
- CAPDEPONT, I. Intervenciones en arqueología prehistórica. En *Informe final de Estudio del impacto arqueológico y cultural de la construcción de la fábrica de celulosa y planta de energía eléctrica de Punta Pereira*, coordinado por Antonio Lezama Tomo I La Prehistoria, FHCE, Montevideo, p.35-54, 2008
- CAPDEPONT, I. *Arqueología de sociedades indígenas del litoral del río Uruguay. Paisajes y ocupaciones humanas*. PUBLICIA, Alemania, 2013.
- CAPDEPONT, I., DEL PUERTO, L., INDA, H. Estudio de impacto arqueológico en Punta Pereira (Colonia-Uruguay): metodología aplicada y principales resultados para el conocimiento de la prehistoria regional. *Revista de Arqueología Pública*, n. 8, p.87-105, 2013.
- CAPDEPONT, I., CASTIÑEIRA, C., DEL PUERTO, L., BLASI, A. Conectividad social durante el Holoceno tardío en el paisaje arqueológico del litoral oriental del bajo río Uruguay. *Pesquisas, Antropología São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas*, n.73, p. 93-120, 2017.
- CARVER, R. *Procedures in Sedimentology*. Wiley - Interscience, New York, 1971.
- CASTIÑEIRA, C. Aspectos de la colonización humana prehistórica del noroeste del Uruguay. Tesis Doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, UBA, 2008.
- CASTIÑEIRA, C., ZÁRATE, M., BLASI, A., FERNICOLA, J.C., DEL PUERTO, L., INDA, H., BRACCO, R., GARCÍA-RODRÍGUEZ, F. Aportes para una actualización de la correlación entre la Fm. Sopas del norte de Uruguay - Fm. Luján de Provincia de Buenos Aires: implicancias arqueológicas. En *Arqueología de cazadores recolectores en la Cuenca del Plata*, Cocco, G., Feillet Terzaghi, R. (eds), Santa Fe, Centro de Estudios Hispanoamericanos, pp.209-222, 2010.

- CASTIÑEIRA, C., COSTA ANGRIZANI, R., APOLINAIRE, E., ALVAREZ, M., CAPDEPONT, I., BLASI, A., MARAVILLA, L., MARI, F., ZECH, M. Record of late Holocene human occupations in coastal deposits of the Middle Uruguay River, In *Advances in Coastal Geoarchaeology in Latin America*, Inda, H.; García-Rodríguez, F. (eds), Springer, p.131-156, 2019.
- CASTIÑEIRA LATORRE, C., APOLINAIRE, E., BLASI, A., BONOMO, M., POLITIS, G., BASTOURRE, L., MARI, F. Pre-Hispanic settlements in hydrometeorologically susceptible areas during the late Holocene: The Upper Delta of the Paraná River Case. *The Holocene* n.27, p.1801-1811, 2017.
- CATT, J.A. *Paleopedology manual* Quaternary International. INQUA. Pergamon Press, 1991.
- CAVALOTTO, J.L., VIOLANTE, R.A. Geología y geomorfología del río de la Plata. En: *Geología y recursos minerales de la Provincia de Buenos Aires. Relatoría del XVI Congreso Geológico Argentino*, editado por R.E. de Barrio, R.O. Etcheverry, M.F Caballé y E. Llambías, Capítulo XIII, p.237-254, 2005.
- CAVALOTTO, J.L., VIOLANTE, R.A., COLOMBO, F. Evolución y cambios ambientales de la llanura costera de la cabecera del río de la Plata. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, v.60, n.2, p.353-367, 2005.
- CERUTI, C. El poblamiento temprano en la provincia de Entre Ríos, Argentina. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano - Series Especiales*, n.4, p.34-47, 2013.
- CERUTI, C., GONZÁLES, M.I. Modos de vida vinculados con ambientes acuáticos del nordeste y pampa bonaerense de Argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, n. 32, p.101-140, 2007.
- CIGLIANO, E. Investigaciones Arqueológicas en el Río Uruguay Medio y Costa Noreste de la Provincia de Buenos Aires. *Pesquisas* n. 18, p.5-9, 1968.
- CIOCCALE, M. La Pequeña Edad del Hielo en la región central de la República Argentina. *Estudios Geográficos*, v. 60, n. 235, p. 249-269, 1999.
- CONSENS, M. *Prehistoria del Uruguay. Realidad y Fantasía*. Del Sur Ediciones, Montevideo, 2009.
- COSTA ANGRIZANI, R. Variabilidad, movilidad y paisaje. Una propuesta interpretativa para los vestigios de los asentamientos precoloniales en el noroeste del Río Grande do Sul (Brasil). Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Sociales y Museo, La Plata. Argentina, 2011.
- COSTA ANGRIZANI, R., ZUCOL, A., CASTIÑEIRA, C., ALVAREZ, M. Reconstrucción de la dinámica paleoambiental de la cuenca media del Río Uruguay durante el Holoceno tardío: Análisis paleobotánico y contexto depositacional. En *XVII Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología*, Universidad Autónoma de Entre Ríos, Paraná, 2018.
- DEL PUERTO L. Silicofitolitos como indicadores paleoambientales. Bases comparativas y Reconstrucción paleoclimática a partir del Pleistoceno tardío en el SE del Uruguay. Editorial Académica Española, Berlín, 2011.
- DEL PUERTO, L., GARCÍA RODRÍGUEZ, F., BRACEO, R., INDA, H., CAPDEPONT, I., CASTIÑEIRA, C., BLASI, A., FORT, H., MAZZEO, N. Historia ambiental y dinámica cultural para el Holoceno medio y tardío en el este del Uruguay. En: *En_clave inter. Procesos, contextos y resultados del trabajo interdisciplinario*, Espacio Interdisciplinario, Universidad de la República, Montevideo, p. 99-109, 2012.
- DEL PUERTO, L., CAPDEPONT, I., INDA, H. Paleoetnobotánica y subsistencia de los constructores de cerritos del Holoceno tardío en el este del Uruguay: *Revista de Geología* 32 (1), 2019.

- análisis fitolítico en sedimentos y artefactos arqueológicos. *Tessituras* n. 4, p.117 - 170, 2016.
- DÍAZ, A. Arqueología de Salto Grande: secuencia cultural resultante de las investigaciones realizadas en la Isla de Arriba y del Medio (Uruguay). En V Encuentro de Arqueología del Litoral, Ministerio de Educación y Cultura e Intendencia Municipal de Río Negro, p.155-164, 1977.
- DIAZ, A., ROUCO, C. La cerámica de Salto Grande. En 2^{do} Congreso Nacional de Arqueología del Uruguay y III Encuentro de Arqueología del Litoral, Museo Municipal de Historia Natural de Río Negro, p.253-278, 1973.
- FAVIER DUBOIS, C., ZÁRATE, M. Breve historia geológica y climática. In: Otero H (ed) Población, Ambiente y Territorio, Unipe, La Plata, p.51-78, 2012.
- FERNÁNDEZ DE OVIEDO, G. Historia General y Natural de las Indias. Real Academia de Historia, Madrid. v.II, 1891.
- FIGINI, A., CARBONARI, J., HUARTE, R. Geosuelo Puesto Callejón Viejo. Su posición cronológica y relación con eventos paleoclimáticos y paleoambientales. En: Actas del II Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología. Tucumán, p.93-100, 2003.
- FIGUEIRA, J.J. Algunos aspectos de la arqueología del Río Uruguay. *Revista de la Sociedad Amigos de la Arqueología*. Tomo XII, p148-183, 1953.
- GARCÍA-RODRÍGUEZ, F. Estudio paleolimnológico de lagunas de Rocha, Castillos y Blanca, sudeste del Uruguay. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias-PEDECIBA Biología, Universidad de la República, Montevideo, 2002.
- GONZÁLEZ DEL TÁNAGO, M., GARCÍA DE JALÓN, D. Restauración de Ríos y Riberas. Escuela Técnica Superior de ingenieros de Montes, Madrid, 1998.
- GOSO, A., UBILLA, M. Los depósitos continentales cuaternarios del Norte de Uruguay: estratigrafía y paleontología. En Actas del IV Congreso Uruguayo de Geología. Documento electrónico, 2004.
- GUIDÓN, N. Misión de Rescate Arqueológico de Salto Grande, República Oriental del Uruguay, Primera Parte. Ministerio de Educación y Cultura, Montevideo, Tomo 1, 1989a.
- GUIDÓN, N. Misión de Rescate Arqueológico de Salto Grande, República Oriental del Uruguay. Ministerio de Educación y Cultura, Montevideo. Tomo 2, Primera Parte, 1989b.
- GUIDÓN, N. Misión de Rescate Arqueológico de Salto Grande, República Oriental del Uruguay, En archivo de la Comisión del Patrimonio, Ministerio de Educación y Cultura, Montevideo, Tomo 2, Segunda parte (mecanografiado), 1989c.
- GUIDÓN, N. Misión de Rescate Arqueológico de Salto Grande, República Oriental del Uruguay, En archivo de la Comisión del Patrimonio, Ministerio de Educación y Cultura, Montevideo, Tomo III, Primera parte (mecanografiado), 1989d.
- HILBERT, K. Aspectos de la Arqueología en Uruguay. KAVA. Alemania, 1991.
- INDA, H., DEL PUERTO, L., BRACCO, R., CASTIÑEIRA, C., CAPDEPONT, I., GASCUE, A., BAEZA, J. Relación hombre-ambiente para la costa estuarina y oceánica de Uruguay durante el Holoceno. Reflexiones y perspectivas. En *El Holoceno en la zona costera de Uruguay*, editado por F. García-Rodríguez, CSIC, UdelaR, Montevideo, p.229-260, 2011.
- ISLA, F. I. Holocene sea-level fluctuations in the southern hemisphere. *Quaternary Science Reviews*, n.8, p.359-368, 1989.
- IRIONDO, M. Estratigrafía del Cuaternario de la Cuenca del Río Uruguay. En Actas del XIII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Hidrocarburos. Tomo IV, p.15-25, 1996.
- IRIONDO, M., KRÖLING, D. The parent material as the dominant factor in Holocene pedogenesis in the Uruguay *Revista de Geología* 32 (1), 2019.

- River Basin. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, n.21, p.175-184, 2004.
- IRIONDO, M., KRÖHLING, D. Cambios ambientales en la cuenca del río Uruguay. Desde dos millones de años hasta el presente. Colección Ciencia y Técnica, Ediciones UNL, Santa Fe, 2008.
- LÓPEZ MAZZ, J.M. El fósil que no guía y la formación de los sitios costeros. En *Arqueología en el Uruguay*, editado por Consens, M., López Mazz, J.M., y C. Curbelo, Imprenta & Editorial SURCOS s.r.l. Montevideo, p.92-99, 1995.
- LÓPEZ MAZZ, J.M. *et al.* Apuntes para una arqueología costera y del Cabo Polonio. En *Arqueología prehistórica uruguaya en el siglo XXI*, compilado por López, J.M. y A. Gascue, Biblioteca Nacional y FHCE, UdelaR, Montevideo, 2009.
- MAESO, C. Investigaciones Arqueológicas, compiladora L. Tuya. Imprenta Don Bosco, Montevideo, p.39-66, 1977.
- MARTÍNEZ, S., ROJAS, A. Asociaciones de moluscos marinos y estuarinos del Holoceno de Uruguay. En *El Holoceno en la zona costera de Uruguay*, editado por Felipe García-Rodríguez, CSIC, UdelaR, Montevideo, p.93-116, 2011.
- MORRISON, R. Quaternary Soil Stratigraphy. Concepts, Methods, and Problems. En: *Quaternary soil. Third York Quaternary Symposium*. Geo Abstracts, Norwich, England, 1978.
- MOYA, E., BREA, M. Legume fossil woods from the arroyo Feliciano formation (late Pleistocene, Northeastern Argentina): paleobiogeographic implications. *Ameghiniana*, v.52, n.5, p.558-573, 2015.
- NÚÑEZ CABEZA DE VACA, A. Naufragios y Comentarios. Espasa Calpe, S.A. Madrid, 1942.
- PANARIO, D., GUTIÉRREZ, O. The Continental Uruguayan Cenozoic: an overview. *Quaternary International*, n.62, p.75-84, 1999.
- PELLERIN, J. Problèmes Géomorphologiques et stratigraphiques du Quaternaire fluviale sur la rive orientale du Rio Uruguay de Bella Unión a Salto (Uruguay). Centre de Géomorphologie du C.N.R.S., Francia, 1976.
- POLITIS, G. Climate variations during historical times in Eastern Buenos Aires Pampas, Argentina. *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, v. 2, p. 133-159, 1984.
- POLITIS, G., MESSINEO, P., KAUFMANN, C. El poblamiento temprano de las llanuras pampeanas de Argentina y Uruguay. *Complutum* n. 15, p. 207-224, 2004.
- PRIETO, A.R., BLASI, A., DE FRANCESCO, C., FERNANDEZ, C. Environmental history since 11,000 ¹⁴C yr B.P. of the northeastern Pampas, Argentina, from alluvial sequences of the Lujan River. *Quaternary Research* n. 62, p.146-161, 2004.
- RETALLACK, G. *Soils of the Past*. Harper Collins Academic (Ed.), London. 1990.
- RODRÍGUEZ, J. Arqueología del sudeste de Sudamérica. En: *Prehistoria Sudamericana, Nuevas Perspectivas*, Betty Meggers (Ed.), Traxacum, Washington, p.177-209, 1992.
- RUHE, R.V. Quaternary paleopedology. En: *The quaternary of the United States*. Ed. Wright, H.E. y Frey D.G. Princeton University Press, p. 755 – 764, 1965.
- SCHMIDL, U. *Viaje al río de la Plata (1889)*. Emece editores S.A. Argentina. 1997.
- SUAREZ, R., PIÑEIRO, G., BARCELO, F. Living on the river edge: The Tigre site (K-87) new data and implications for the initial colonization of the Uruguay River basin. *Quaternary International* n.473, p.242-260, 2018.
- TADDEI, A. Yacimientos precerámicos en el Uruguay. *Actas y memorias del 37º Congreso Internacional de Americanistas*, Mar del Plata, p. 315-324, 1968.
- TOMAZELLI, L. Contribuição ao estudo dos sistemas deposicionais holocênicos do nordeste da provincia costeira do Rio Grande do Sul, com ênfase no sistema *Revista de Geologia* 32 (1), 2019.

- eólico, Ph.D. Thesis, Porto Alegre, Universidad Federal de Rio Grande del Sur, 270 pp., 1990.
- UBILLA, M., PEREA, D. Quaternary vertebrates of Uruguay: biostratigraphic, biogeographic and climatic overview. Quaternary of South America and Antarctic Peninsula, n.12, p.75-90, 1999
- UBILLA, M., PEREA, D., GOSO, C., LORENZO, N. Late Pleistocene vertebrates from northern Uruguay: tool ford biostratigraphic climatic and environmental reconstruction. Quaternary International, n.114, p.129-142, 2004.
- UBILLA, M., PEREA, D. Quaternary vertebrates of Uruguay: biostratigraphic, biogeographic and climatic overview. Quaternary of South America and Antarctic Peninsula n.12, p.75-90, 1999.
- YAALON, D.H. Soil forming processes in time and space. En Paleopedology. Origin, nature and dating of paleosols, ed. Yaalon, D.H. International Society of Soil Science and Israel Universities Press, Jerusalem, 1971.
- ZÁRATE, M., ESPINOSA, M., FERRERO, L. Paleoenviromental implications of a Holocene diatomite, Río Quequén Grande, Argentina. Quaternary of South America and Antarctic Peninsula n.11, p.135-152, 1998.
- ZÁRATE, M., GONZÁLES DE BONAVERI, MA. I., FLEGENHEIMER N., BAYÓN, C. Sitios Arqueológicos someros: el concepto de sitio en estratigrafía y sitios de superficie. Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, n.19, p.635-653, 2000/2002.
- ZUCOL, A.F., BREA, M. Sistemática de fitolitos, pautas para un sistema clasificadorio. Un caso en estudio en la formación Alvear (Pleistoceno inferior), Entre Ríos, Argentina. Ameghiniana Revista de la Asociación de Paleontología de Argentina, n.42, v.4, p.685-704, 2005.