

El rol de los peces en la dieta de los grupos horticultores de tradición *tupíguaraní*: el caso de Arroyo Fredes (Partido de San Fernando, provincia de Buenos Aires, Argentina)

JAVIER F. MUSALI

Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. 3 de Febrero 1378 (C1426BJN), Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina
javiermusali@gmail.com

(Received 8 September 2009; Revised 3 February 2010; Accepted 5 May 2010)



RESUMEN: El objetivo de este trabajo es evaluar y explorar el rol de los peces dentro de la dieta de los grupos horticultores amazónicos pertenecientes a la denominada *Tradición Tupíguaraní*. Para ello analizamos el conjunto ictioarqueológico recuperado en Arroyo Fredes (Partido de San Fernando, Provincia de Buenos Aires, Argentina), un depósito localizado en el sector insular del humedal del Paraná inferior fechado en 556-894 años cal. AP. Se evalúan los diferentes procesos naturales y culturales involucrados en la formación del conjunto. Además de los índices de abundancia anatómica y taxonómica, se discuten los tamaños de las presas y las actividades relacionadas con su procesamiento. A partir de esta información proponemos que los peces constituyeron un recurso complementario en relación a vegetales y otras fuentes de proteína animal.

PALABRAS CLAVE: HORTICULTORES AMAZÓNICOS, HUMEDAL DEL PARANÁ INFERIOR, ICTIOARQUEOLOGÍA, PESCA PRECOLOMBINA, TRADICIÓN TUPIGUARANÍ

ABSTRACT: The aim of this work is to evaluate and to explore the role of fish in the diet of Amazonian horticulturalists of the Tupiguaraní Tradition. We analyze fish remains recovered at Arroyo Fredes (Partido de San Fernando, Buenos Aires, Argentina), a site located in the insular area of the lower Paraná wetland, dated 556-894 cal. years BP. We assess the natural and cultural processes involved in the formation of the assemblage. Besides anatomical and taxonomic abundance indices, we discuss prey sizes and processing methods. On the basis of these data, we suggest that fish were a dietary complement to other sources of animal protein and plant foods.

KEYWORDS: AMAZONIAN HORTICULTURALISTS, LOWER PARANÁ WETLAND, ICHTHYOARCHAEOLOGY, PRECOLUMBIAN FISHING, TUPIGUARANÍ TRADITION

INTRODUCCION

Las migraciones de los pueblos arqueológicamente identificados como tradición Tupiguaraní constituyen un caso singular, caracterizándose principalmente por la colonización de nichos ecológicos similares, desarrollo de horticultura en gran escala, una significativa expansión territorial a partir del empleo de los principales cursos fluviales de la cuenca del Plata, un importante conservadurismo tecnológico y estilístico y gran beligerancia con las poblaciones que encontraban durante sus desplazamientos (véase p.e. Métraux, 1928; Noelli, 2004; Acosta *et al.*, 2008; entre otros). En este sentido, el humedal del río Paraná inferior (en adelante HPI) constituyó el límite meridional de su dispersión (Loponte & Acosta, 2008). Sin embargo, conocemos unos pocos sitios arqueológicos en el área atribuibles a dicho grupo distribuidos en el sudeste de la Provincia de Entre Ríos, en el sector insular del Bajo Delta y en la isla Martín García (ver detalles en Acosta *et al.*, 2008).

La información arqueológica sobre la presencia de estos grupos en el HPI es escasa, y los datos arqueofaunísticos lo son más aún. Bogan (2005) analizó la fauna de Arenal Central, aunque la misma presenta una baja integridad y constituye una muestra pequeña para el tratamiento de ciertas preguntas. Recientemente, algunos trabajos se enfocaron en la fauna de Arroyo Fredes (p.e. Mucciolo, 2007, 2008; Acosta & Mucciolo, 2009). Si bien incluyeron a los peces en su estudio, los trataron de manera somera, ya que realizaron un análisis general sobre la totalidad de presas explotadas. En tal sentido, el propósito de este trabajo es complementar esa información con un análisis más profundo del conjunto ictioarqueológico, empleando metodologías específicas que venimos desarrollando desde hace algunos años (véase p.e. Musali *et al.*, 2003; Acosta *et al.*, 2004; Loponte *et al.*, 2004; Musali, 2005). Asimismo, exploramos algunas cuestiones relacionadas con el rol de los peces dentro de la economía de los grupos horticultores de filiación amazónica que habitaron el sector insular del HPI durante el Holoceno tardío, entre 500 y 700 años antes del presente.

EL HUMEDAL DEL RÍO PARANÁ INFERIOR

El humedal del río Paraná Inferior (Figura 1) se encuentra delimitado al este por el río Uruguay, hacia el norte por las cotas altas de las llanuras del

sector meridional entrerriano, al oeste por la barranca que delimita a la Pampa Ondulada y al sur por el estuario superior del Río de la Plata y el sector de Playa Honda. Cubre de esta forma un área aproximada de 17.000 Km² (Bonfils, 1962; Bonetto & Hurtado, 1998). Está principalmente compuesto por pequeñas islas en los ríos Paraná y de la Plata, y una zona transicional acuático-terrestre, localizada entre la Pampa Ondulada y el Paraná-Plata, que incluye pequeñas planicies con drenaje impedido (pantanos).

Desde un punto de vista ictiogeográfico, el HPI se encuentra dentro de la provincia Parano-Platense (Ringuelet, 1975), la cual se encuentra a su vez incluida en la región denominada Eje Potámico Subtropical (López *et al.*, 2005). En este sector de la baja cuenca del Plata habitan más de 200 especies de peces, entre las que predominan mayoritariamente las pertenecientes a los Ordenes Siluriformes y Characiformes, quienes han experimentado la mayor radiación adaptativa y han ocupado diferentes nichos ecológicos en los sistemas fluviales sudamericanos. Ambos órdenes comprenden más del 80% de las especies del sistema (Baigún *et al.*, 2003; López *et al.*, 2005). Una única especie –*Prochilodus lineatus* (Characiformes, Prochilodontidae)– representa más del 50% de la biomasa íctica de la región (Cabrera & Candia, 1964). Asimismo, las diversas familias están compuestas por numerosas especies (p.e. Characidae, 42 especies; Pimelodidae, 22 especies; Loricariidae, 18 especies; Curimatidae, 13 especies; Anostomidae, 8 especies; Doradidae, 4 especies, entre otros) (Nion, 1998; López *et al.*, 2005), dificultando en muchos casos la identificación osteológica (véase más abajo). Finalmente, la disponibilidad natural de peces muestra ligeras fluctuaciones anuales por parte de las especies sensibles a las mismas, y debido a los hábitos migratorios de las diferentes especies (Ringuelet, 1975; COMIP, 1994; Bonetto & Hurtado, 1999).

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL DEPÓSITO

Arroyo Fredes se localiza sobre un albardón con una superficie de aproximadamente una hectárea, en el sector insular del partido de San Fernando (Provincia de Buenos Aires) (Figuras 1 y 2). Pablo Gaggero excavó el sitio por primera vez en la década de 1920, y parte del registro bioarqueológico fue publicado por Vignati (1941). El depó-

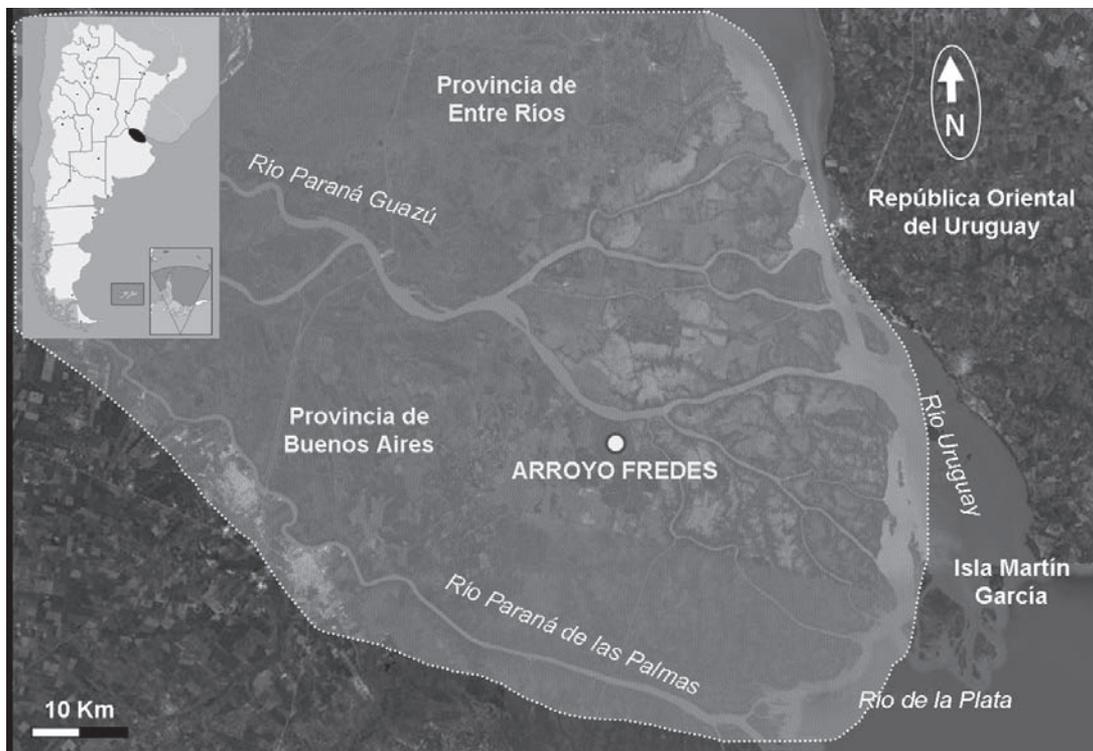


FIGURA 1

Localización de Arroyo Fredes, en el sector insular del Partido de San Fernando (Provincia de Buenos Aires). El sector sombreado indica la distribución aproximada del humedal del río Paraná inferior.

sito fue reexcavado en dos oportunidades, durante los años 2002 y 2003 por el equipo dirigido por los Dres. Acosta y Loponte (ver resultados en Loponte & Acosta, 2003-2005; Mucciolo, 2007, 2008; Acosta *et al.*, 2008, 2009; Acosta & Mucciolo, 2009). Actualmente contamos con dos fechados radiocarbónicos para este depósito. El primero de ellos corresponde a un fragmento de hueso procedente de una de las inhumaciones recuperadas por Gaggero, el cuál arrojó 690 ± 70 años AP (UGA 10789). El segundo fue realizado sobre una de las inhumaciones registradas en el marco de las excavaciones de Acosta y Loponte y se obtuvo una datación de 370 ± 50 (LP 1428).

La secuencia estratigráfica tanto en esta unidad de excavación (en adelante, UE6) como en el resto del sitio es similar a la de otros depósitos del área, aunque de una potencia menor. Presenta un Horizonte «A» de suelo actual –el cual contiene los materiales arqueológicos– ubicado entre 0 y 35 cm de profundidad. Continúa un nivel transicional Archaeofauna 19 (2010): 37-58

«A/C» con escasos restos y unos 5 cm de potencia. Por último, se registra un Horizonte «C» conformado por arenas fluviales e inclusiones de arcilla, de unos 60 cm de potencia y con ausencia de materiales arqueológicos (Loponte & Acosta, 2003-2005; Mucciolo, 2008) (Figura 3).

En relación al registro arqueológico, se ha recuperado abundante cerámica, la cual muestra una gran variabilidad en cuanto a su morfología y las técnicas empleadas en su acabado (Loponte & Acosta, 2003-2005). A diferencia de lo que ocurre en los sitios generados por cazadores-recolectores del área, hay una abundante frecuencia de artefactos líticos en el sitio (*cf.* Loponte & Sacur Silvestre, 2002), conformados básicamente por calcedonias provenientes de guijarros del río Uruguay (Loponte & Acosta, 2003-2005), lo que indica esquemas logísticos de abastecimiento de rocas totalmente distintos entre ambas macropoblaciones.

Con respecto a los restos arqueobotánicos, se ha recuperado una gran cantidad de endocarpos



FIGURA 2

Vista de la Unidad de Excavación 6 de Arroyo Fredes.

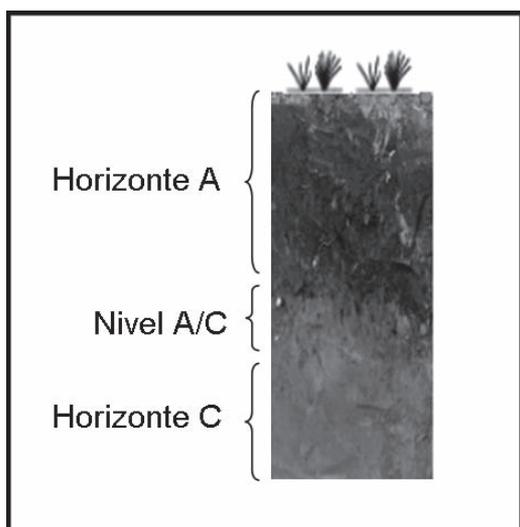


FIGURA 3

Corte estratigráfico de Arroyo Fredes.

carbonizados de palmera de pindó (*Syagruss romanzoffiana*), lo que sugiere una amplia utilización de las palmeras por parte de estos grupos (Loponte & Acosta, 2003-2005). Zucol & Loponte (2005) han detectado restos tisulares y fitolíticos de afinidad arecoide en cálculos dentales humanos correspondientes a una muestra de Arroyo Fredes.

Con respecto a los restos humanos, dos de los esqueletos recuperados por Gaggero (AF/1 y AF/2) han sido sometidos a estudios isotópicos. Los valores de $\delta^{13}\text{C}$ obtenidos para la fracción orgánica son coherentes con el consumo de maíz (Loponte & Acosta, 2003-2005; Acosta *et al.*, 2008), aunque uno de ellos (AF/1) también indica una ingesta importante de presas con patrón fotosintético C_3 y quizás también –en menor medida– vegetales del tipo de la palmera de pindó (Loponte & Acosta, 2003-2005). Cabe destacar que estos valores se alejan del promedio de los cazadores-recolectores del área (*cf.* Acosta & Loponte, 2002).

El único valor de $\delta^{15}\text{N}$ disponible también corresponde al esqueleto AF/1 y su valor es afín a dietas que integran plantas cultivadas. Los valores del espaciado en $\delta^{13}\text{C}$ colágeno-apatita (~5‰), representan los valores más bajos obtenidos sobre restos humanos procedentes del área, conformando la dieta más carnívora hasta ahora documentada para aborígenes prehispánicos en el HPI (Acosta & Loponte, 2002; Loponte & Acosta, 2003-2005).

El registro zooarqueológico de Arroyo Fredes

El NISP general alcanzó un total de 6.640 especímenes (Tabla 1). Los mamíferos terrestres ya han sido presentados en profundidad, por lo que nos referimos a ellos de manera somera (véase Mucciolo, 2007, 2008; Acosta & Mucciolo, 2009). Cabe aclarar que los peces han sido sujetos a una revisión, por lo que el MNI puede variar con respecto a la información presentada anteriormente (cf. Mucciolo, 2007, 2008; Acosta & Mucciolo, 2009).

En términos tafonómicos, los restos presentan una muy buena integridad, parecen haber sido enterrados rápidamente y no presentan señales de rodamiento. La baja frecuencia de marcas de raíces y señales de ataque químico indican una baja incidencia de dichos procesos. Asimismo, también se ha señalado que la acción de carnívoros es

igualmente baja (Mucciolo, 2007, 2008; Acosta & Mucciolo, 2009).

Un elevado número de fragmentos debió ser asignado a la categoría Mammalia, los cuales –por su tamaño– fueron agrupados en las categorías mamífero mediano (individuos de entre 10 y 50 Kg) y mamífero grande (individuos de más de 50 Kg) (Acosta & Mucciolo, 2009).

Después de los peces, el taxón con mayor frecuencia en términos de NISP corresponde al coipo (*Myocastor coypus*) (Tabla 1). El conjunto está dominado por individuos adultos y los perfiles anatómicos sugieren que las presas fueron transportadas enteras (Acosta & Mucciolo, 2009).

Se ha recuperado un total de 704 especímenes de *Blastocerus dichotomus* (ciervo de los pantanos), de los cuales 620 (88%) pertenecen al esqueleto apendicular, y 84 (12%) al esqueleto axial (Mucciolo, 2008). El MNI asciende a 11 individuos, tres de los cuales son juveniles (Mucciolo, 2008; Acosta & Mucciolo, 2009). Las presas fueron transportadas casi completas y las huellas de procesamiento identificadas en los restos óseos han sido atribuidas a actividades de desmembramiento, descarte y aprovechamiento de médula y grasa ósea (Mucciolo, 2007, 2008; Acosta *et al.*, 2008, 2009; Acosta & Mucciolo, 2009).

El carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*) comprende un total de 247 especímenes, correspondientes a un número mínimo de siete individuos, dos de los cuales son juveniles. No habría

	NISP	%NISP	MNI	%MNI
Peces	2.204	33,19%	31	38,27%
Aves	7	0,11%		0,00%
Rodentia	8	0,12%		0,00%
Cricetidae	1	0,02%		0,00%
<i>Cavia aperea</i>	11	0,17%	6	7,41%
<i>Myocastor coypus</i>	1.649	24,83%	26	32,10%
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	247	3,72%	7	8,64%
Mammalia	1.799	27,09%		0,00%
Cervidae	8	0,12%		0,00%
<i>Blastocerus dichotomus</i>	704	10,60%	11	13,58%
Carnívora	2	0,03%		0,00%
Total	6.640	100%	81	100%

TABLA 1
Abundancia taxonómica general en Arroyo Fredes.

existido selectividad en el ingreso de estas presas debido al transporte diferencial de sus carcasas. Asimismo, se reconocieron huellas de procesamiento acordes a la extracción de médula ósea (Acosta & Mucciolo, 2009).

METODOLOGÍA

La muestra analizada aquí proviene de la Unidad de Excavación (UE) 6 (Loponte & Acosta, 2003-2005), que abarcó una superficie de 11 m². Para el cernido de los restos se usó malla de 5 mm, y el fondo de zaranda resultante fue embolsado y cribado con agua en gabinete empleando malla de 1 mm. Tal como hemos propuesto en otros trabajos, esta técnica de recuperación resulta ideal para contextos con sedimentos de alta untuosidad, generando un bajo sesgo de recolección (ver detalles en Musali *et al.*, 2009).

Sabemos que existen numerosos factores que pueden llevar a una mortandad masiva de peces, como las temperaturas extremas (Freyre, 1967; Gómez, 1986), la sobresaturación de gases (Dimitrovic *et al.*, 1993-4), parásitos (Weibezahn & Ramírez, 1957) y hongos (Liotta *et al.*, 2007), entre otros. En este caso, dado que el depósito se localiza en una isla y el área está sujeta a gran cantidad de inundaciones periódicas producto de los pulsos de inundación del río Paraná, debemos evaluar el grado de contaminación producto de agentes naturales. En este sentido, debe notarse que en ocasiones excepcionales las crecidas podrían alcanzar la cima del albardón.

Varios autores han establecido una serie de criterios para definir si una acumulación de restos de peces es natural o antrópica (p.e. Butler, 1993; Stewart & Gifford-González, 1994; Zohar *et al.*, 2001). De todas las variables propuestas, las que evaluaremos aquí son: a) la relación entre los restos de peces y otros materiales; es decir, si se encuentran en asociación a otros restos, especialmente de origen cultural; b) las densidades de restos de peces, ya que se espera que en una acumulación natural la cantidad de restos por m² sea menor que en un conjunto generado por seres humanos; c) el grado de completitud de los esqueletos, dado que en una acumulación natural deberían estar representados todos los huesos del esqueleto; d) la fragmentación, ya que se espera que el índice NISP/MNE (número mínimo de especímenes identificados sobre número mínimo

de elementos) sea bajo en un acumulación natural; e) la presencia de huellas de procesamiento; f) evidencias de termoalteración.

De igual modo, en trabajos anteriores hemos demostrado que la lluvia natural de restos de peces en albardones tiende a ser baja/nula, y –en vez de ser un resultado de crecidas que depositan los restos– los agentes causales resultan ser otros animales, como las aves, roedores u otros peces (véase Acosta *et al.*, 2004b; Musali *et al.*, 2009; Musali, 2010); éstos últimos pueden contener peces más pequeños en sus estómagos (como restos recientes de alimentación), los cuales ingresan al depósito como descarte luego de que la presa es eviscerada por el pescador (Musali *et al.*, 2009).

Debido a la gran cantidad de especies de peces presentes en el área (Baigún *et al.*, 2003) y a la alta fragmentación que presentan los huesos craneales, de alto valor diagnóstico (Acosta *et al.*, 2007), muchos restos no han podido ser asignados a categorías taxonómicas específicas, por lo que fueron identificados a nivel de Clase, Orden y Familia. Debe mencionarse también que se han registrado varios cientos de fragmentos óseos de reducido tamaño (< 5 mm), los cuales fueron dejados de lado en el análisis.

Al mismo tiempo, la identificabilidad hasta género o especie a partir de los cuerpos vertebrales es un problema serio en todos los conjuntos ictioarqueológicos del área. Por un lado, la gran cantidad de especies que habitan los diferentes cursos de agua, y que en muchos casos componen una misma Familia, dificultan el desarrollo de criterios morfológicos para una identificación macroscópica precisa. En muchos casos, tampoco es posible una determinación clara incluso a categorías taxonómicas amplias (p.e. Orden). Los paleontólogos que trabajan con conjuntos fósiles recuperados en esta región ictiogeográfica se encuentran con el mismo problema (Alberto Cione, com pers 2009). En algunos casos particulares, sin embargo, es posible una determinación a partir de colecciones osteológicas de referencia, debido a ciertos rasgos como el tamaño (p.e. *Pseudoplatystoma* sp.) o la morfología (p.e. *Synbranchus marmoratus* y los representantes de la Familia Loricariidae).

En segundo lugar, y a diferencia de lo que ocurre en Arroyo Fredes, en los sitios arqueológicos generados por cazadores-recolectores de nuestra área de estudio (y que son los que habitualmente trabajamos, dado que son mucho más numerosos y

por lo tanto más fáciles de localizar) los restos de peces son extremadamente abundantes. En promedio, las vértebras solamente suman alrededor de 5.000 especímenes por m³ excavado (Loponte, 2008; Musali, 2010). Dado que hasta el momento el análisis macroscópico de cuerpos vertebrales para conjuntos ictioarqueológicos recuperados en el HPI resulta inconcluyente, hemos empleado un método de determinación taxonómica alternativo; el mismo se basa en la exploración radiográfica de los patrones de osificación de los cuerpos vertebrales de peces. Este método ha sido desarrollado y exitosamente aplicado en el Viejo Mundo (véase Desse & du Buit, 1971; Desse & Desse, 1976; Muñoz & Casadevall, 1997, entre otros), aunque para un número mucho más restringido de especies (y totalmente diferentes) que en el HPI.

En nuestro caso, inicialmente se enfocó únicamente en peces Siluriformes y Characiformes (Musali *et al.*, 2003; Loponte *et al.*, 2004; Musali, 2005; Loponte 2008), dado que se trata de los órdenes que engloban a la mayor parte de especies del área analizada y luego se amplió hasta incluir varias especies pertenecientes a los órdenes Atheriniformes, Perciformes, Gymnotiformes, Synbranchiformes y Mugiliformes (ver detalles en Musali 2010). Presentamos aquí a modo de ejemplo el patrón diagnóstico correspondiente a una especie de Characiformes (Anostomidae: *Leporinus obtusidens*) y a una de Siluriformes (Pimelodidae: *Pseudoplatystoma coruscans*) (Figura 4).

La implementación de análisis radiográficos sobre vértebras de peces fue motivada también por la necesidad de implementar un medio para eva-

luar la aparente ausencia de restos de Characiformes (Loponte *et al.*, 2004) en conjuntos donde los estudios se basaron únicamente en la osteología tradicional (véase Acosta, 2005; Musali, 2005; Loponte, 2008). A partir de lo antedicho, y teniendo en cuenta que hasta el momento no se han desarrollado criterios claros para la determinación de vértebras a partir de colecciones osteológicas para la mayoría de las especies, el análisis de patrones radiográficos de los cuerpos vertebrales constituye la herramienta analítica más práctica y con mayor productividad para este tipo de análisis.

Usando un criterio similar al de Wheeler & Jones (1989: 122-124), se han diferenciado las siguientes regiones anatómicas: branquiocráneo, neurocráneo, esqueleto apendicular y esqueleto axial. Cuando resulte operativo, se considerará una división del esqueleto en cráneo (incluyendo las dos primeras regiones enunciadas más arriba) y esqueleto apendicular (ver Musali, 2005; Acosta *et al.*, 2007).

La abundancia de cada una de las categorías taxonómicas fue estimada utilizando la medida más simple disponible para un zooarqueólogo (y probablemente la más utilizada): el NISP, o número de especímenes identificados por taxón (Payne, 1975). Otra de las medidas de abundancia utilizadas fue el MNI, o número mínimo de individuos (White, 1953). Para el cálculo del mismo se utilizó el elemento más representado en cada especie. En el caso de los Siluriformes, el elemento más utilizado en la determinación son las espinas pectorales, las cuales suelen tener una buena preservación gracias a su robustez, salvo en el caso de

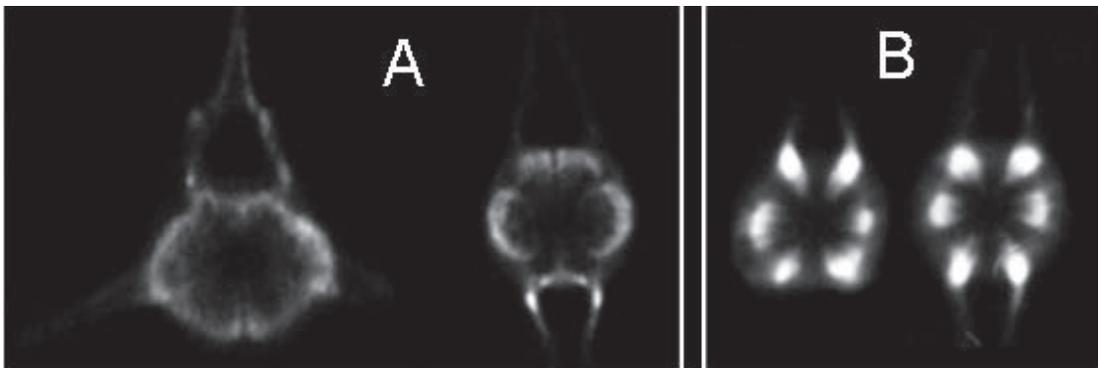


FIGURA 4

Patrones de osificación vía rayos X en un pez Siluriforme (A: *P. coruscans*; vértebra troncal a la izquierda y caudal a la derecha) y en otro Characiforme (B: *L. obtusidens*; vértebra troncal a la izquierda y caudal a la derecha).

Luciopimelodus pati, especie que carece de espinas pectorales y dorsales osificadas, por lo que para esta especie empleamos los dentarios.

El número mínimo de elementos, o MNE (Binford, 1984), es una medida de abundancia anatómica calculada a partir de la frecuencia con que están representados los diferentes elementos del esqueleto. Aquí se ignora la lateralidad, pero se toma en cuenta el grado de fragmentación (Binford, 1984). En nuestro caso, la recomposición del MNE de los restos de peces se efectuó a partir de zonas diagnósticas consignando, fundamentalmente, las carillas o sectores de articulación por cada unidad anatómica particular. En el caso de las vértebras, se consideró como elemento completo a todas aquellas que tuvieran el 50% de su cuerpo (*sensu* Stewart & Gifford-González, 1994).

Otro tipo de medidas de abundancia anatómica son el número mínimo de unidades anatómicas (MAU), junto con su expresión porcentual (%MAU). El MAU se obtiene dividiendo el MNE por la cantidad de veces que una parte esquelética aparece en un animal (Binford, 1984). Esta medida permite analizar la composición de un conjunto comparando las frecuencias calculadas para sus diferentes unidades anatómicas (Mengoni Goñalons, 1999). El %MAU es el valor de MAU estandarizado a partir del valor más alto en una escala de 1 a 100, lo que permite realizar comparaciones entre diferentes conjuntos (Mengoni Goñalons, 1988, 1999).

Para intentar establecer una vinculación entre la fragmentación de los restos de *Pterodoras granulosus* (Siluriformes, Doradidae) y la densidad mineral ósea (de aquí en más, DMO) se calculó el coeficiente de correlación por rangos, o rho de Spearman (Shennan, 1992). La abundancia anatómica fue expresada en términos de %MAU; la obtención de los valores de DMO para este taxón ya fue explicada (Musali *et al.*, 2003; Acosta, 2005; Musali, 2005).

Del mismo modo, hemos utilizado la razón entre el número mínimo de especímenes y el número mínimo de elementos (NISP/MNE). Se obtiene dividiendo la cantidad de especímenes identificados para un elemento anatómico por su número mínimo expresado en términos de MNE (Lyman, 1994a; Mengoni Goñalons, 1999). Esta medida permite estimar qué tan intensa fue la fragmentación de cada elemento o categoría anatómica.

A partir de la información alométrica generada en trabajos anteriores para *P. granulosus* –armado común– (Acosta *et al.*, 2004; Loponte *et al.*, 2010), basada en dos medidas diagnósticas en las espinas pectorales de esta especie, pudimos reconstruir los tamaños de los individuos de esta especie, que fueron explotados por las poblaciones humanas. Las medidas corresponden al ancho total de la articulación (M1) y la amplitud de la carilla de articulación (M2) de las espinas pectorales (Figura 5). Tomamos estas medidas a todos los elementos que tenían buena integridad a fin de brindar mediciones lo más exactas posible.

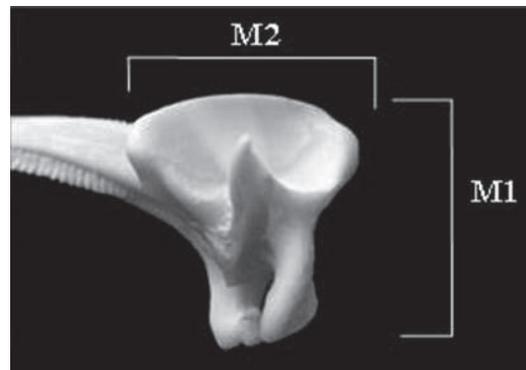


FIGURA 5

Localización de las Medidas M1 y M2 en la cabeza de articulación de un radio pectoral de *P. granulosus*.

Esto significó contar con las mediciones de un total de 16 elementos, correspondientes a ocho individuos. Si bien tomamos las dos medidas para todos los huesos, finalmente empleamos los resultados más confiables. Por último, aplicamos la relación de crecimiento alométrico generada previamente (Acosta *et al.*, 2004; Loponte *et al.*, 2010), pudiendo así estimar el peso de cada individuo de tres maneras diferentes: peso total, peso sin sus vísceras y peso del esqueleto axial únicamente¹.

¹ Las ecuaciones para M1 son: peso total ($y = 241.62x - 3197.9$); peso eviscerado ($y = 185.47x - 2432.9$); peso del esqueleto axial eviscerado ($y = 133.18x - 1784.5$). Para M2: peso total ($y = 272.47x - 2568.8$); peso eviscerado ($y = 209.62x - 1957$) y peso del esqueleto axial eviscerado ($y = 151.26x - 1454$). Para más detalles ver Acosta *et al.* (2004), Loponte *et al.* (2010).

ANÁLISIS DEL CONJUNTO ICTIOARQUEOLÓGICO

Al igual que el resto de la fauna recuperada en el depósito (cf. Acosta & Mucciolo, 2009), el conjunto ictioarqueológico presenta una preservación relativamente buena, dado que los restos de algunas especies están mejor conservados que los de otras, como veremos a continuación. Si bien para los peces no contamos con una escala para medir estadios de meteorización como la propuesta por Behrensmeyer (1978) para mamíferos, los restos parecen haberse enterrado relativamente rápido. Tampoco se han identificado alteraciones óseas –como el rodamiento– que puedan ser interpretadas como consecuencia del transporte hídrico de los huesos (Voorhies, 1969). El ataque químico y la acción de raíces no afectaron de manera importante a los restos. Asimismo, se ha registrado una baja acción de roedores y una nula alteración por acción de carnívoros. En síntesis, los restos presentan un estado similar al observado en otros conjuntos del área (cf. Acosta, 2005; Musali, 2005; Loponte, 2008).

Se ha recuperado un total de 2.204 restos de peces, correspondientes a un MNI de 31 (Tablas 2 y 3, Figura 6), el cual fue estimado a partir de huesos craneales diagnósticos. En el caso de los individuos asignados a Pimelodidae (incluyendo a *Pimelodus maculatus*) y *Loricaria* sp., se tomó la espina pectoral como elemento diagnóstico.

Todas las especies identificadas poseen un tamaño mediano a grande, corresponden a individuos adultos y tienen un alto valor económico en la actualidad (COMIP, 1994). De acuerdo a la superficie excavada (11m² x 0,35m de profundidad), la densidad de restos de peces en la UE6 asciende a 200 restos por m², o bien 572 restos por m³.

La fragmentación no parece haber sido muy elevada si utilizamos una razón NISP/MNE tomando a los peces como un macrotaxón (1,57). Sin embargo, cuando medimos la fragmentación en categorías taxonómicas más acotadas, los valores son un tanto más elevados. El índice de fragmentación para Characiformes arroja un valor de 2,05 y el de Siluriformes 5,74. Por último, *P. granulatus* tiene una razón de 3,18.

		Actinopterygii	Characiformes	<i>Leporinus obtusidens</i>	Siluriformes	Pimelodidae	<i>Luciopimelodus jayii</i>	<i>Pseudoplatystoma</i> sp.	<i>Pimelodus maculatus</i>	<i>Pseudorasbora granulatus</i>	<i>Loricaria</i> sp.	TOTAL
NEUROCRANEO	Mesetmoides									1		1
	Frontal				1					1		2
	Basioccipital							3				3
	Antorbital									23		23
	Placa nual medial					1						1
	Fragmentos de neurocráneo				10					10		20
BRANQUIOCRANEO	Articular				1			1				2
	Dentario	1					15			2		18
	Ceratohial				1					1		2
	Epihial									1		1
	Opercular									3		3
Cráneo Indeterminado		13	23	201						152		389
COLUMNA VERTEBRAL	Vértebra (caudal y precaudal)	1.447						20				1.467
	Costilla	49										49
ESQUELETO APENDICULAR	Espina pectoral				1	4		1	1	18	1	26
	Espina dorsal							1		5		6
	Fragmentos de espina				116							116
	Cleitro				9					22		31
OTROS	Dientes			22								22
	Placas óseas									22		22
TOTAL		1.531	23	22	342	5	15	25	1	261	1	2.204

TABLA 2

NISP para peces en Arroyo Fredes.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	MNI
Actinopterygii	Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pseudoplatystoma</i> sp.	surubí	3
		Pimelodidae	<i>Luciopimelodus pati</i>	patí	8
		Loricariidae	<i>Loricaria</i> sp.	vieja del agua	1
		Doradidae	<i>Pterodoras granulosus</i>	armado común	12
		Pimelodidae	<i>Pimelodus maculatus</i>	bagre amarillo	1
		Pimelodidae	--	--	3
	Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus obtusidens</i>	boga	2
TOTAL					31

TABLA 3
MNI reconstruidos para Arroyo Fredes.

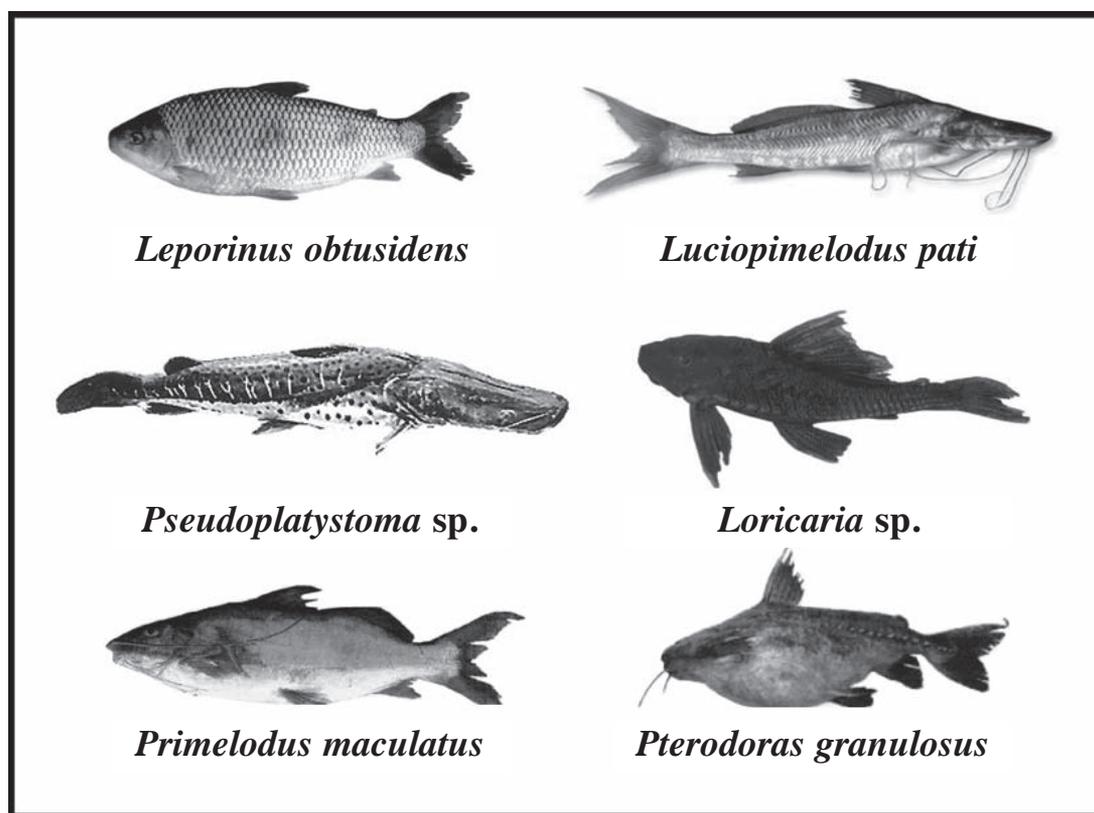


FIGURA 6
Especies de peces determinadas en Arroyo Fredes. Las imágenes no están en la misma escala.

La especie más abundante y mejor representada anatómicamente es *Pterodoras granulosus* (armado común), seguido por *Pseudoplatystoma* sp. (surubí) (Tabla 2), ambas pertenecientes al Orden Siluriformes. El resto de las especies sólo han sido identificadas por un único elemento anatómico. La gran robustez de los huesos craneales de *P. granulosus* (cf. Musali, 2010) frente a otras

especies de Siluriformes (incluso pimelódidos y loricáridos) permite su identificación aún fragmentados. Por el contrario, una determinación acotada no siempre es posible en las familias mencionadas (con esqueletos más frágiles) cuando la fragmentación es elevada, por lo que los especímenes craneales han sido determinados a Orden.

Sin embargo, la categoría con mayor cantidad de especímenes corresponde a la Clase Actinopterygii, dada la enorme cantidad de vértebras recuperadas, las cuales tienen escaso valor diagnóstico (Musali *et al.*, 2003). De esta manera, a partir de la identificación de restos óseos hemos determinado que el 29,45% corresponde a Siluriformes. Sólo el 2,04%

de los restos ha sido identificado como Characiformes (Figura 7), lo cual es llamativo dada la enorme frecuencia de peces de este orden en la oferta natural del río Paraná y demás cursos de agua del HPI (Baigún *et al.*, 2003). Especies como *P. lineatus* (sábalo), extremadamente abundantes en el ambiente, no han podido ser identificadas en el conjunto.

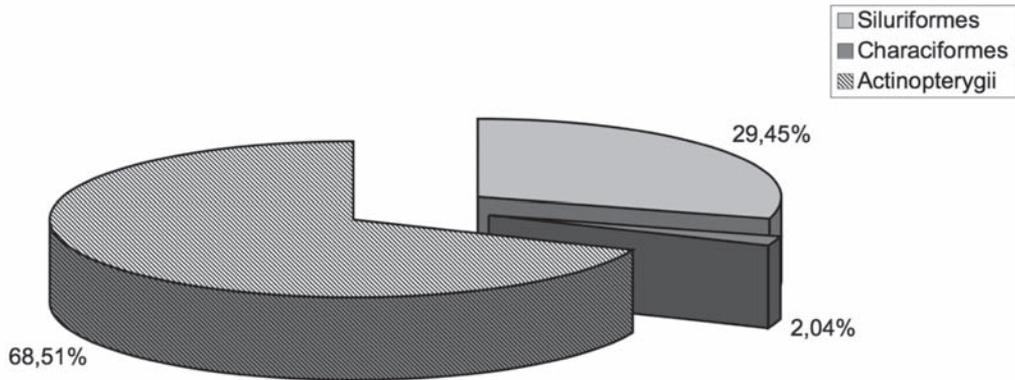


FIGURA 7

Frecuencias relativas de Siluriformes, Characiformes y Actinopterygii a partir de la identificación macroscópica tradicional en Arroyo Fredes (N = 2.204).

Sin embargo, si tomamos en cuenta las frecuencias observadas a partir del empleo de rayos X sobre una pequeña muestra de los cuerpos vertebrales, vemos que el escenario es diferente (Figuras 8 y 9).

Mediante esta técnica observamos que más del 50% de las vértebras corresponden a peces Characiformes. La frecuencia de vértebras asignadas a Siluriformes mantiene un valor similar al de la identificación macroscópica, lo cual es bastante coherente. Los elementos cuantificados como Actinopterygii agrupan tanto a patrones de otros órdenes y/o a imágenes radiográficas poco claras que no han permitido la determinación del Orden correspondiente. Este tipo de discrepancias entre los métodos de identificación ya ha sido detectada al analizar otros conjuntos ictioarqueológicos procedentes de nuestra área de estudio (*cf.* Musali *et al.*, 2003; Musali, 2005; Loponte, 2008).

En la Tabla 4 se presentan los valores de abundancia anatómica (%MAU) para los *taxa* identificados en Arroyo Fredes. En líneas generales, observamos que los cráneos se encuentran escasamente representados. La excepción a la regla es *P. granulosus*, dado que posee huesos sumamente robustos.

De los cinco *taxa* identificados en el conjunto, cuatro están representados por un solo elemento. Los elementos atribuidos a *Leporinus obtusidens* (único Characiforme identificado) corresponden a dientes. En el caso de los Siluriformes, *Luciopimelodus pati* está representado exclusivamente por dentarios. El único elemento atribuible a *Pimelodus maculatus* corresponde a la espina pectoral. Lo mismo ocurre con *Loricaria* sp.

Pseudoplatystoma sp. es el único taxón para el que se han podido identificar vértebras. Asimismo, hemos determinado la presencia de tres basioccipitales y un articular como únicos elementos craneales. Entre los elementos de la región apendicular se ha determinado la presencia de una espina dorsal y una pectoral.

Pterodoras granulosus es el taxón que está más homogéneamente representado. El antorbital es el hueso que presenta el índice más elevado (MNI 12); otros elementos craneales están representados (frontal, mesetmoides, opercular, etc.), aunque en menor frecuencia. La región apendicular se

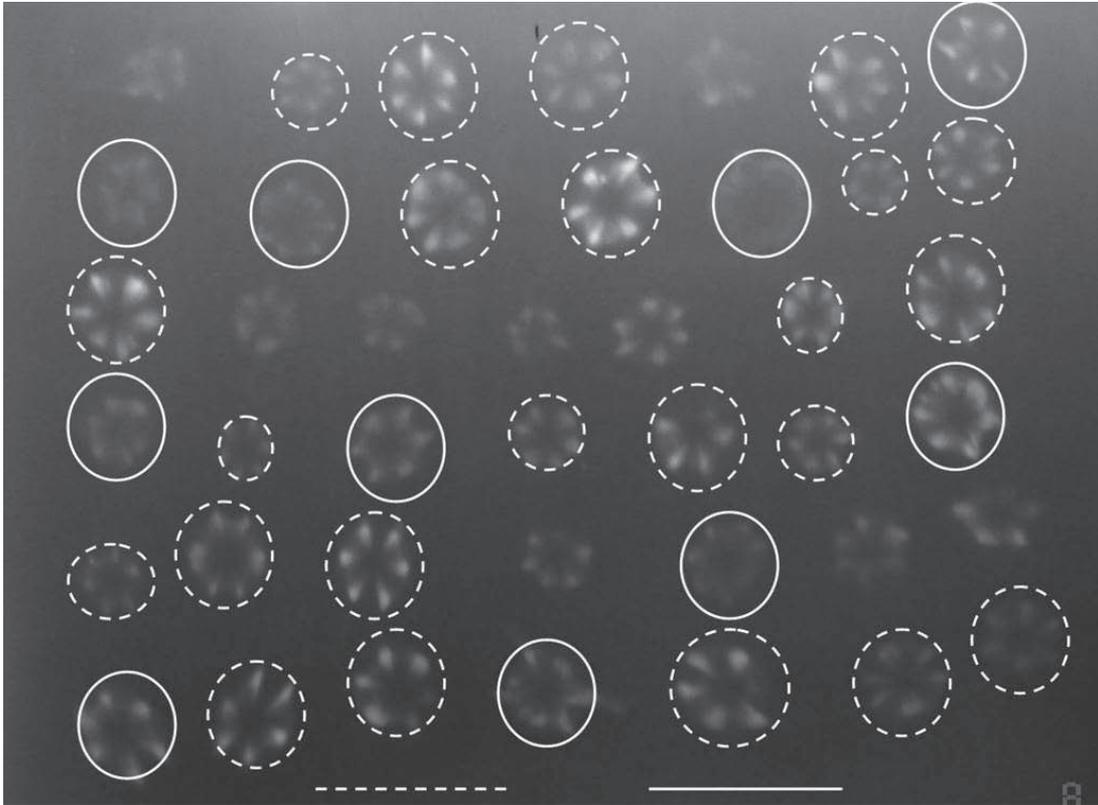


FIGURA 8

Placa radiográfica de cuerpos vertebrales de peces recuperados en Arroyo Fredes (N = 42). La línea cerrada marca a los Siluriformes y la cortada a los Characiformes. Los que no están marcados no han podido determinarse y se los ha identificado a nivel de Clase: Actinopterygii.

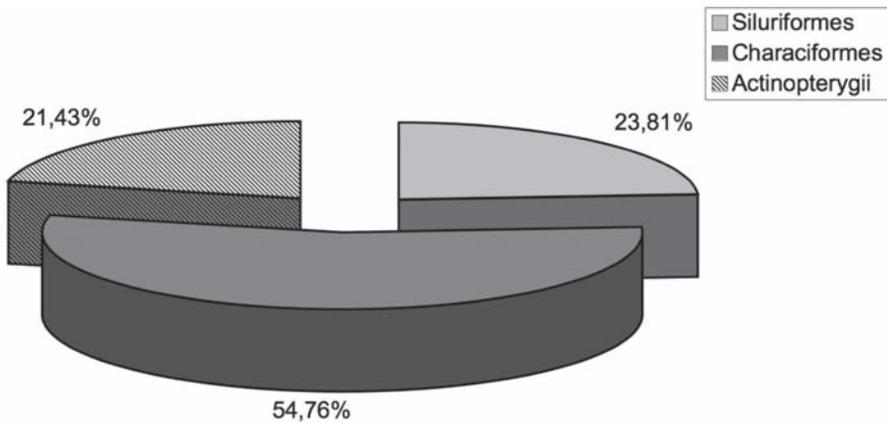


FIGURA 9

Frecuencias relativas de Siluriformes, Characiformes y Actinopterygii a partir de la identificación vía Rayos X en Arroyo Fredes (N = 42).

	<i>Leporinus obtusidens</i>	<i>Luciopimelodus pati</i>	<i>Pseudoplatystoma</i> sp.	<i>Pterodoras granulosus</i>	<i>Pimelodus maculatus</i>	<i>Loricaria</i> sp.
mesetmoides				8,7		
frontal				37,4		
antorbital				100		
basioccipital			100			
articular			16,6			
dentario		100		8,7		
ceratohial				4,3		
epihial				4,3		
opercular				13,1		
espina pectoral			16,6	78,3	100	100
espina dorsal			33,3	52,2		
cleitro				13,1		
vértebra			16,6			
dientes	100					

TABLA 4

Abundancia anatómica relativa (%MAU) de las especies de peces identificadas en Arroyo Fredes.

encuentra bien representada, gracias a las frecuencias de las espinas dorsales, pectorales y cleitros, aunque este último elemento está escasamente representado en relación a los otros dos.

Las correlaciones efectuadas entre los %MAU y la DMO de *P. granulosus* (el taxón mejor representado anatómicamente de los que disponemos valores de DMO) arrojaron valores positivos aunque bajos y no significativos ($r_s = 0,44$; $p < 0,22$), resultados que son consistentes con el buen estado de conservación que en general presenta la muestra (Figura 10).

Actividades relacionadas con el procesamiento

Se ha determinado una baja frecuencia de fracturas frescas, la cual ronda el 9% ($N = 2$). Las mismas han sido localizadas sobre las espinas pectorales y resultan consistentes con conductas antrópicas. Este tipo de conductas también han sido identificadas en conjuntos generados por cazadores-recolectores en nuestra área de estudio, aunque con frecuencias sensiblemente mayores

Archaeofauna 19 (2010): 37-58

(cf. Musali, 2010). En este sentido, una práctica habitual durante milenios entre pescadores de Siluriformes en todo el mundo es fracturar estos huesos para evitar lesionarse mientras sostienen al pez para quitarle el anzuelo o, en el caso de captura con red, para evitar que las espinas rompan la malla (Brewer & Friedman, 1989; Irving, 1992, entre otros).

No se han identificado huellas de corte; la ausencia de este rasgo es frecuente en la mayoría de las colecciones ictioarqueológicas generadas por los grupos cazadores-recolectores que habitaron otros sectores de la región bajo estudio (Acosta, 2005; Musali, 2005; Loponte, 2008; Arrizurieta *et al.*, 2009). Se ha registrado una frecuencia de huesos termoalterados relativamente baja -5.44%- , afectando a elementos del cráneo, el esqueleto apendicular y esqueleto axial (Tabla 5).

Tamaño de las presas

Los peces recuperados en Arroyo Fredes corresponden a individuos adultos, con pesos rela-

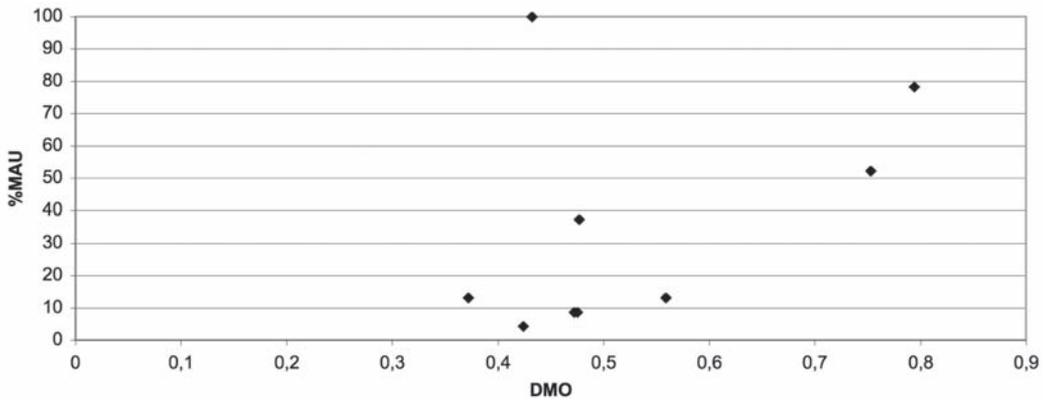


FIGURA 10

Correlación entre densidad mineral ósea (DMO) y %MAU para *P. granulatus* en Arroyo Fredes (no se incluyen las vértebras).

	<i>Leporinus obtusidens</i>	<i>Luciopimelodus pati</i>	<i>Pseudoplatystoma</i> sp.	<i>Pterodoras granulatus</i>	<i>Pimelodus maculatus</i>	<i>Loricaria</i> sp.	Pimelodidae	Siluriformes	Characiformes	Acimopterygii	TOTAL
Cráneo		15 (1)	4	194 (40)	1	1	1	214 (17)	23	11	502 (58)
Esqueleto apendicular			2	45 (10)			2	126 (20)			177 (30)
Esqueleto axial			20							1.461 (31)	1.481 (31)
Otros				22							44 (1)
Total	22 (1)		26	261 (50)				340 (37)	23	1.472 (31)	2.204 (120)

TABLA 5

Restos de peces por especie y por región anatómica en Arroyo Fredes. Entre paréntesis se indican los especímenes con señales de alteración térmica.

tivamente elevados. Lamentablemente no contamos con ecuaciones alométricas para estimar el porte del resto de las especies identificadas. Sin embargo, podemos hacer una estimación en función de los tamaños de los huesos recuperados. Los surubíes (*Pseudoplatystoma* sp.) habrían alcanzado un peso de entre 15 y 25 Kg cada uno; las bogas (*L. obtusidens*) no habrían superado el kilo y medio. Los patíes (*L. pati*) debieron pesar al menos 3 Kg cada uno. Finalmente, consideramos que un estimado de un Kg para los bagres (Pimelodidae, incluyendo *Pimelodus maculatus*) y la vieja del agua (*Loricaria* sp.) es bastante acertado. Asimismo, estos valores se ajustan a la media de los pesos registrados para estas *taxa* en este sector de la cuenca del Plata (Baigún *et al.*, 2003).

Para el armado común (*P. granulatus*) contamos con una ecuación alométrica confiable, como

expresamos más arriba. En la Tabla 6 presentamos los pesos obtenidos a partir de la Medida M2.

Los valores reconstruidos rondan entre uno y medio y cuatro kilogramos de peso total (incluyendo las vísceras). Cabe destacar que los tamaños máximos reportados para individuos de esta especie apenas superan los 6 Kg en casos excepcionales (IGFA, 2001). De esta manera, la contribución global de *P. granulatus* a la dieta es de poco más de 20 Kg. Un dato a tener en cuenta es que las vísceras constituyen alrededor del 25% del peso total, lo que conformaría un aporte importante en caso de haber estado incluidas dentro de las prácticas de consumo. Otro 25% del peso corresponde al cráneo, el cual contiene abundante cantidad de grasa y masa encefálica, también rica en grasas (Stewart & Gifford-González, 1994).

	Peso total	Peso eviscerado	Esqueleto axial eviscerado
Peso expresado en gramos	1.905,15	1.484,96	938,68
	2.801,58	2.174,61	1.436,33
	2.270,26	1.765,85	1.141,38
	2.629,92	2.042,55	1.341,04
	3.207,56	2.486,94	1.661,71
	2.529,11	1.964,99	1.285,07
	1.572,74	1.229,22	754,15
	3.907,81	3.025,67	2.050,45
TOTAL	20.824,13	16.174,79	10.608,81
PROMEDIO	2.603,02	2.021,85	1.326,10

TABLA 6

Pesos obtenidos para *P. granulosus* a partir de la medida M2 en Arroyo Fredes (N = 8).

DISCUSIÓN

La información existente acerca de la tasa de avance del frente deltaico sugiere que durante su ocupación, Arroyo Fredes estaba localizado en las proximidades del Río de la Plata (Pittau *et al.*, 2003). Asimismo, las condiciones ambientales para ese momento eran similares a las actuales (Loponte, 2008).

La depositación antrópica de los peces en Arroyo Fredes resulta clara a partir de la información presentada. Además de que los peces aparecen junto con los demás materiales arqueológicos, la densidad de los restos por metro cuadrado en el sitio (200) supera ampliamente los 0,05 restos por metro cuadrado reportados por Stewart (1991) para acumulaciones naturales. Este hecho, más allá de las diferencias ecológicas particulares entre ambas regiones, sumado a la presencia de huellas de procesamiento, las evidencias de termoalteración, la composición diferencial del esqueleto y los índices de fragmentación estimados indican que la acumulación es básicamente de origen antrópico. Esto no implica que una baja frecuencia de los restos haya ingresado de manera natural, aunque debido a otros factores, como algunas aves y/o el contenido estomacal de peces ictiófagos más grandes (ver discusión en Acosta *et al.*, 2004b; Musali *et al.*, 2009).

Archaeofauna 19 (2010): 37-58

Las especies capturadas indican que la obtención de las mismas se dio en cursos fluviales principales como el Río de la Plata o en distintos sectores de los ríos Paraná y Uruguay. A partir de los datos arqueológicos y etnohistóricos disponibles, planteamos que las artes de pesca empleadas deben haber estado restringidas principalmente al uso de redes (probablemente individuales), anzuelos y flechas (Métraux, 1948). Respecto de los anzuelos, un elemento completamente ausente dentro del equipo extractivo de los cazadores-recolectores en nuestra área de estudio (Musali & Buc, 2009), Bogan (2005) ha reportado la existencia de este instrumento (confeccionado en hueso) para el sitio Arenal Central. Métraux (1948) sostiene que los guaraníes prehistóricos pescaban con la ayuda de anzuelos confeccionados en maderas duras, lo que puede explicar su baja visibilidad arqueológica.

A diferencia de lo que ocurre con los cazadores-recolectores locales (véase Loponte, 2008; Musali & Buc, 2009), los arpones no formaban parte del equipo de pesca de los grupos horticultores (Buc, 2009). Asimismo, Vogt (1904) señala que los guaraníes históricos construían empalizadas para capturar a los peces y que empleaban plantas ictiotóxicas en sectores de aguas tranquilas. Sin embargo, consideramos que es poco probable que se haya empleado alguna de estas dos técnicas en Arroyo Fredes, ya que generan una cantidad de restos

mayor a la observada en el sitio, así como también una mayor diversidad taxonómica y una mayor variabilidad en los rangos de tamaños de las presas. En síntesis, estas técnicas no se ajustarían al patrón selectivo –en cuanto a los tamaños de las presas– observado en el conjunto.

Los pesos de los peces corresponden a individuos de tamaño mediano a grande en función de los pesos máximos que alcanza cada especie (Arámburu, 1985; COMIP, 1994), lo que indica cierta selectividad en la captura. De hecho, los tamaños de *P. granulatus* son aún mayores a los determinados en contextos de cazadores-recolectores del HPI (cf. Acosta *et al.*, 2004a). De acuerdo a lo observado durante el análisis ictiofaunístico, los restos de los demás *taxa* también poseen tamaños mayores que los recuperados en sitios de cazadores-recolectores, aunque por el momento no disponemos de información cuantitativa para respaldar esta afirmación. De todos modos, estimamos que, a partir de los tamaños de los huesos analizados en esta muestra, la contribución de los peces a partir de la muestra analizada no debe haber superado los 150 Kg.

Los peces parecen haber ingresado de manera completa al sitio. Sin embargo, queda claro que los huesos craneales han estado sujetos a procesos atricionales de tal magnitud que prácticamente los han hecho desaparecer, especialmente en el caso de peces del Orden Characiformes. Esta idea parece bastante probable, dado que a determinado nivel de fragmentación los especímenes óseos se vuelven inidentificables (cf. Grayson & Delpech, 1998). Esto es especialmente cierto para el caso de los Characiformes, los cuales han sido identificados en el registro a partir de los dientes de *Leporinus obtusidens* (boga) y los patrones de osificación reconocidos en los cuerpos vertebrales. La pregunta que corresponde formular es ¿qué proceso es el responsable de tal destrucción? La DMO no parece ser la principal propiedad que está mediando la representación anatómica, ya que –entre otras cosas– elementos con bajos valores de densidad son abundantes. De manera particular, y a pesar de no haber sido incluidas en la correlación %MAU/DMO, las vértebras no sólo tienen los valores más bajos de densidad (cf. Musali *et al.*, 2003), sino que son los elementos más abundantes del conjunto.

La respuesta a este interrogante probablemente esté relacionada con una combinación de factores. Para empezar, existe una notoria diferencia en la

robustez de los huesos craneales de peces Characiformes y Siluriformes, siendo estos últimos mucho más robustos (Acosta *et al.*, 2007). Otra característica de los huesos craneales de los Characiformes es –en términos comparativos– una mayor superficie plana. Estas dos características (una gran superficie plana y poca robustez de los huesos) tornan a estos elementos especialmente susceptibles a una alta fragmentación (Musali, 2005). De la misma manera, ciertas prácticas culinarias pueden contribuir a la representación diferencial de restos. Nicholson (1992) advirtió que el hervido reduce sensiblemente la resistencia de los huesos de peces (especialmente de elementos craneales), algo que también fue observado por otros autores en esqueletos de mamíferos (p.e. Kent, 1993).

El uso de la cocción por hervido ya ha sido planteado para este depósito, aunque fundamentalmente para el procesamiento de mamíferos (Acosta *et al.*, 2008), y en el caso de la cocción de peces también ha sido postulado para conjuntos generados por cazadores-recolectores en el HPI (Acosta & Musali, 2002; Acosta, 2005; Acosta *et al.*, 2007; Loponte, 2008).

Como han advertido otros autores, los peces suelen tratarse de forma diferente de acuerdo a su tamaño y morfología (Zohar & Cooke, 1997). Del mismo modo, también se han observado tratamientos diferentes para la cabeza y el esqueleto postcraneal (Butler, 1993). Por tales motivos, y teniendo en cuenta que los tamaños de los peces recuperados en este depósito son medianos y grandes, las cabezas y los esqueletos axiales podrían haber sido procesados de manera diferente (Acosta *et al.*, 2007). En líneas generales, el procesamiento del esqueleto axial es muy simple y no requiere de tecnología especializada (Musali, 2005). Por tales motivos, las frecuencias de huellas de corte suelen ser escasas o nulas (Acosta & Musali, 2002). Se los puede hervir, ahumar o asar, con un daño resultante no muy importante. En este sentido, al realizar estudios actualísticos hemos observado que incluso asando los peces a fuego directo, la alteración térmica en los huesos es mínima, excepto en algunos huesos craneales poco protegidos por carne (Acosta *et al.*, 2007). Tal como hemos postulado previamente, consideramos que los restos termoalterados constituyen más bien descartes en estructuras de combustión más que un efecto de la cocción (Acosta & Musali, 2002; Acosta, 2005; Musali, 2005). Por otro lado, el procesamiento del cráneo es más complejo,

dado que los músculos y la grasa se encuentran alojados en pequeños intersticios entre los diferentes huesos de la cabeza. Más aún, el gran concentrado de nutrientes que constituye la masa encefálica se encuentra encerrado en el neurocráneo, por lo que muchas veces es necesario fracturarlo previo al hervido para maximizar su aprovechamiento (Stewart & Gifford-González, 1994).

Butler (1993) sostiene que el tratamiento diferente entre cabeza y esqueleto axial implica también una trayectoria postdeposicional diferente. Esto podría explicar entonces la baja frecuencia de elementos craneales en relación al post cráneo, sobre todo cuando se trata de huesos de peces Characiformes, especialmente planos y muy poco robustos (Musali *et al.*, 2003).

Por último, otra técnica culinaria que pudo haber influido en la representación diferencial del conjunto ictioarqueológico es la elaboración de harina de pescado. Si bien las referencias históricas que conocemos acerca de este subproducto en nuestra área de estudio corresponden principalmente a poblaciones de cazadores-recolectores (p.e. Schmidl, 1948), no debe descartarse su práctica en poblaciones de horticultores. En este sentido, el artillero alemán al servicio de los portugueses Hans Staden, quien convivió más de nueve meses con los Tupinambá a mediados del siglo XVI, confirma su existencia:

«Muitas vezes vêm á pescaria aquelles que moram longe do mar. Apanham muito peixe, secam-no ao fogo e o móem num pilão, fazendo uma farinha, que se conserva por muito tempo. Levam-na comsigo e a comem com farinha de raiz, pois que, si levassem o peixe apenas frito, não durava nada, por não o salgarem; ademais a farinha dá para maior porção de gente do que um peixe inteiro assado». (Staden, 1930: 140).

Aparentemente, la preparación de este farináceo acarrea la destrucción de algunos elementos esqueléticos. Humboldt (1826) observó esta práctica en grupos aborígenes venezolanos:

«Otra substancia que es mucho más nutritiva, sale del reino animal, y es la harina de pescado. En todo el alto Orinoco hacen los Indios freír el pescado, lo secan al sol y lo reducen á polvo sin separar las espinas. He visto masas de 50 á 60 libras de harina que se parece á la de yuca, y cuando se quiere comer se le echa agua para

reducirla á pasta. La abundancia de pescado ha hecho imaginar en todos los climas los mismos medios de conservación. Plinio y Diodoro han hecho la descripción del pan de pescado de los ichthyofagos habitantes del golfo pérsico y de las costas del Mar Rojo». (Humboldt, 1826: 329, subrayado nuestro).

Es probable que, además de las espinas, puedan destruirse algunos elementos craneales durante este proceso de pulverizado del pescado seco. Asimismo, los requerimientos tecnológicos y ecológicos para el desarrollo de esta clase de subproductos son básicos: madera para ahumar o cerámica para freír a los peces y un mortero para pulverizar al pescado, el cual puede confeccionarse en madera. Todos estos elementos estaban disponibles para estos grupos. Si bien hasta el momento no hemos desarrollado estudios orientados a detectar arqueológicamente la presencia de harina de pescado, consideramos como altamente probable el empleo de esta preparación tanto entre los grupos horticultores como cazadores-recolectores que habitaron el HPI.

Rol de la pesca en Arroyo Fredes

A diferencia de lo que ocurre en los depósitos de cazadores-recolectores locales, la evidencia analizada en Arroyo Fredes indica que la pesca no parece haber tenido un papel central dentro de la economía del grupo que lo generó. En este sentido, es posible que las proteínas animales hayan sido principalmente obtenidas a partir de la caza de cérvidos y grandes roedores. Esta hipótesis ya ha sido planteada por otros autores (Acosta *et al.*, 2008, 2009; Acosta & Mucciolo, 2009), enfocándose en dos aspectos principales: en primer lugar, la mayor riqueza específica en el conjunto arqueofaunístico de mamíferos frente a los peces. De manera complementaria, calcularon un índice de peces (IP) y un índice de mamíferos (IM) (*cf.* Loponte, 2008) para ilustrar la importancia relativa de estas especies dentro de los conjuntos. A diferencia de lo que ocurre en los conjuntos generados por cazadores-recolectores (IP = 0,76; IM = 0,24), en este sitio se da una relación inversa: IP = 0,34; IM = 0,67 (Acosta *et al.*, 2009).

Otra forma de demostrar el papel secundario de los peces frente a la fauna terrestre es al comparar la contribución global de cada macrotaxón. Decíamos más arriba que los peces no deben haber con-

tribuido con más de 150 Kg. Los valores de MNI para el ciervo de los pantanos (*B. dichotomus*), el carpincho o capibara (*H. hydrochaeris*), y el coipo (*M. coypus*) (ver Tabla 1) son 11, 7 y 26 respectivamente. De acuerdo a la información biológica publicada para estas especies sabemos que un macho adulto de ciervo de los pantanos pesa entre 100 y 120 Kg, alcanzando un máximo de 150 (Mauro *et al.*, 1998); un coipo adulto pesa entre 5 y 7 Kg (Colantoni, 1993); el carpincho puede superar los 80 Kg (Ferraz *et al.*, 2005). Empleando valores conservadores para estas especies podemos estimar que la contribución bruta en Arroyo Fredes superó la tonelada sólo en el caso de *B. dichotomus*, mientras que en el caso de los roedores alcanzó unos 500 Kg aproximadamente (350 Kg en el caso de los carpinchos; 130 Kg en el caso de los coipos). Debe tenerse en cuenta que se comparan datos recuperados de una misma unidad de excavación y tomando en cuenta exactamente los mismos sectores, lo que da más fuerza al argumento. De este modo, los peces no alcanzarían el 10% de contribución cárnica en el conjunto de vertebrados, lo que los convertiría en un recurso complementario.

CONCLUSIONES

La llegada de grupos horticultores de tradición tupiguaraní al HPI unos 800 años atrás constituye la expresión más meridional del proceso migratorio de las poblaciones de tradición tupiguaraní. A partir de la información arqueológica y etnohistórica sabemos que el componente principal en la dieta de estas poblaciones fueron los productos vegetales. Su dieta se complementaba con productos obtenidos a través de la caza y la pesca. Métraux (1948) sostiene que comunidades enteras limpiaban grandes sectores del espeso bosque a través de roza y quema y lo subdividían en huertas familiares. Tras cinco años de horticultura, consideraban los suelos agotados y los abandonaban.

Las prácticas hortícolas en el HPI parecen haberse concentrado en el cultivo de maíz (*Zea mays*) y calabaza (*Cucurbita* sp., junto con la explotación de otros recursos vegetales como la palmera de pindó y de otras especies silvestres (Acosta *et al.*, 2008, 2009). Elementos asociados a la horticultura como hachas pulidas han sido hallados en otros contextos horticultores del área Arroyo Malo (Lothrop, 1932) y Arenal Central (Caparelli, 2007). Sin embargo, las prácticas agrícolas

no deben haber sido sencillas. Las inundaciones periódicas habrían constituido un factor de riesgo importante para esta actividad, mientras que alimentos clave dentro de las dietas de los grupos guaraníes como la mandioca no han tenido desarrollo en nuestra área de estudio por impedimentos climáticos (Loponte & Acosta, 2007; Acosta *et al.*, 2008).

La información isotópica disponible indica que los valores de $\delta^{13}\text{C}$ de la fracción orgánica son coherentes con el consumo de maíz (Loponte & Acosta, 2003-2005, 2007; Acosta *et al.*, 2008), aunque uno de ellos también indica una ingesta importante de presas con patrón fotosintético C_3 y quizás también –en menor medida– vegetales del tipo de la palmera de pindó (Loponte & Acosta, 2003-2005). Cabe destacar que estos valores se alejan del promedio de los cazadores-recolectores del área (cf. Acosta & Loponte, 2002). Los valores del espaciamento (colágeno-apatita: ~5‰) representan los valores más bajos obtenidos sobre restos humanos procedentes del área, conformando la dieta más carnívora hasta ahora documentada para aborígenes prehispánicos en el HPI (Loponte & Acosta, 2007). Por el contrario, el espaciamento entre los cazadores-recolectores del área oscila en 7 ‰ (Acosta & Loponte, 2002; Loponte & Acosta, 2003-2005).

Esta sugestiva importancia de proteína animal queda atestiguada por las altas frecuencias que exhiben los mamíferos dentro del conjunto. Se aprecia una clara selectividad de recursos, ya que se trata de presas de alto *ranking* que han ingresado bastante completas al sitio y han sido sometidas a un intenso procesamiento, extrayendo no sólo la carne sino también aprovechando médula y grasa ósea (Mucciolo, 2007, 2008; Acosta *et al.*, 2008, 2009; Acosta & Mucciolo, 2009).

El rol de los peces en la dieta de estas poblaciones, si bien complementario y lejos de la jerarquización relativa que presenta en los conjuntos generados por cazadores-recolectores que habitaron el área de estudio durante el Holoceno tardío, constituyó otra fuente importante de proteína y grasa animal, pudiendo incluso permitir un potencial almacenamiento de subproductos farináceos para consumo diferido. Consideramos que a partir de la información recabada en Arroyo Fredes aún no estamos en condiciones de establecer una tendencia general acerca de la importancia relativa de los peces en la dieta de los grupos guaraníes. No sólo porque este es uno de los dos únicos conjun-

tos arqueofaunísticos recuperados que han sido generados por estas poblaciones en nuestra área de estudio², sino porque en toda la arqueología guaraní son realmente exiguos los análisis zooarqueológicos. Los escasos datos disponibles no muestran una tendencia clara: en algunos casos los peces tienen frecuencias bajas dentro de los conjuntos (p.e. Bogan, 2005; Rosa, 2006a; González *et al.*, 2007), mientras que en otros representan casi un 60% o más del NISP general (Rosa, 2006b; Milheira, 2008), lo que los acerca a las tendencias observadas en nuestra área de estudio en conjuntos arqueofaunísticos generados por cazadores-recolectores (cf. Loponte, 2008; Musali, 2010). Esperamos que en el futuro cercano podamos contar con nuevos datos para ampliar esta discusión.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar deseo agradecer a Alejandro Acosta, Daniel Loponte y Ramiro Barberena por la lectura detallada de una versión preliminar de este trabajo y sus jugosas sugerencias. Asimismo, las minuciosas y acertadas observaciones de un recensor anónimo contribuyeron a mejorar enormemente el manuscrito. Desde ya, los conceptos aquí vertidos son de la exclusiva responsabilidad del autor.

REFERENCIAS

- ACOSTA, A. 2005: *Zooarqueología de cazadores recolectores del extremo nororiental de la provincia de Buenos Aires (humedal del Paraná inferior, Región Pampeana)*. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- ACOSTA, A. & LOPONTE, D. 2002: Presas y Predadores: avances en la composición isotópica de la dieta de los grupos prehispánicos del sector centro-oriental de la región pampeana. *Arqueología XII*. Facultad de Filosofía y Letras-UBA. Argentina. (En prensa).
- ACOSTA, A. & LOPONTE, D. 2006: *Informe sobre las investigaciones realizadas en el sitio arqueológico «Cerro Lutz», provincia de Entre Ríos (humedal del Paraná inferior)*. Secretaría de Cultura de la Nación, Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano.
- ACOSTA, A. & MUCCILO, L. 2009: *Zooarqueología dos grupos horticultores amazônicos na várzea do rio Paraná inferior: o caso do sítio Arroyo Fredes Revista de Arqueologia Sociedade de Arqueologia Brasileira-SAB*. Brasil. (En prensa).
- ACOSTA, A. & MUSALI, J. 2002: Ictioarqueología del sitio La Bellaca 2 (Pdo. de Tigre, Pcia. de Buenos Aires). Informe preliminar. *Intersecciones en Antropología* 3: 3-16.
- ACOSTA, A.; LOPONTE, D. & MUCCILO, L. 2008: Uso del espacio y subsistencia de grupos horticultores amazónicos en el humedal del Paraná inferior. In: Oliva, F. & Moehlecke Copé, S. (eds.): *Arqueologias da Paisagem: Diferentes enfoques e escalas de análise*. Brasil.
- ACOSTA, A.; MUSALI, J. & OLUB, J. 2007: Pautas relacionadas con el procesamiento y consumo de peces en sitios arqueológicos del humedal del Paraná inferior. In: Bayón, C.; Pupio, A.; González, M.I.; Flegenheimer, N. & Frére, M. (eds.): *Arqueología en las Pampas: 591-614*. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- ACOSTA, A.; LOPONTE, D.; MUSALI, J. & OLUB, J. 2004a: Estimaciones de tamaño de *Pterodoras granulosus* (armado) recuperados en sitios arqueológicos del humedal del Paraná inferior. *Libro de Resúmenes del XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina: 346*. Río Cuarto.
- ACOSTA, A.; LOPONTE, D.; DURAN, S.; MUCCILO, L.; MUSALI, J.; PAFUNDI, L. & PAU, D. 2004b: Albardones Naturales Vs. Culturales: Exploraciones Tafonómicas Sobre la Depositación Natural de Huesos en Albardones del Nordeste de la Provincia de Buenos Aires. En: Martínez, G.; Gutiérrez, M.; Curtoni, R.; Berón, M. & Madrid, P. (eds.): *Aproximaciones Arqueológicas Pampeanas. Teorías, Métodos y Casos de Aplicación Contemporáneos: 77-92*. Facultad de Ciencias Sociales, UNCPBA.
- ARÁMBURU, R. 1985: Peces de Agua Dulce II. Siluriformes. *Fauna Argentina* 93. Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.
- ARRIZURIETA, M.; MUCCILO, L. & MUSALI, J. 2009: Análisis arqueofaunístico preliminar del sitio Cerro Lutz. En: Berón, M.; Luna, L.; Bonomo, M.; Montalvo, C.; Aranda, C. & Carrera Aizpitarte, M. (eds.): *Mamiñ Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*. Editorial Libros del Espinillo. Ayacucho. (En Prensa).
- BAIGÚN, C.; SVERLIJ, S. & LÓPEZ, H. 2003: Informes de la División Zoología Vertebrados de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Capítulo I. Recursos pesqueros y pesquerías del Río de la Plata interior y medio (Margen argentina)- Informe final: 1-66. En: *Protección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo: Prevención y Control de la Contaminación y Restauración de Hábitats*, FREPLATA, PRO-

² El segundo conjunto corresponde a la colección analizada por S. Bogan, aunque ésta es mucho más pequeña y fragmentaria (véase Bogan, 2005).

- YECTO PNUD / GEF / RLA 99 / G31, Montevideo, Uruguay. www.freplata.org/documentos/tecnico.asp
- BEHRENSMEYER, A. 1978: Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology* 4: 150-162.
- BINFORD, L. 1984: *Faunal Remains from Klasiés River Mouth*. Academic Press, Orlando.
- BOGAN, S. 2005: *Análisis del material faunístico del sitio arqueológico Arenal central, isla Martín García*. VI Jornadas Chivilcoyanas en Ciencias Sociales y Naturales, Chivilcoy.
- BONETTO, A. & HURTADO, S. 1998: Región 1 Cuenca del Plata. En: Canevari, P.; Blanco, D.E.; Bucher, E.; Castro, G. & Davidson, I. (eds.): *Los humedales en la Argentina. Clasificación, situación actual, conservación y legislación* 46: 31-72. Wetlands International.
- BONFILS, C. 1962: Los suelos del Delta del Río Paraná. Factores generadores, clasificación y uso. *Revista Investigación Agrícola INTA* 16: 257-270.
- BREWER, D. & FRIEDMAN, R. 1989: *Fish and Fishing in Ancient Egypt*. Aris & Philips, Warminster.
- BUC, N. 2009: *Tecnología ósea de cazadores-recolectores del humedal del Paraná inferior (Bajíos Ribereños Meridionales)*. Tesis Doctoral inédita, FFyL, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- BUTLER, V. 1993: Natural Versus Cultural Salmonid Remains: Origin of the Dalles Roadcut Bones, Columbia River, Oregon, U.S.A. *Journal of Archaeological Science* 20: 1-24.
- CABRERA, S. & CANDIA, C. 1964: Contribución al conocimiento de la biología del sábalo (*Prochilodus platensis* Holmberg). *Revista de Investigaciones Agropecuarias, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires, Serie 1, Biología y Producción Animal* 1(4): 57-84.
- CAPARELLI, M. 2007: Martín García antes del despense-ro de Solís. Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Tomo 1: 163-166. Jujuy.
- COLANTONI, L. 1993: Ecología poblacional de la nutria (*Myocastor coypus*) en la provincia de Buenos Aires. *Fauna y Flora Silvestres, Ecología poblacional de la nutria* N°1: 1-24.
- COMIP 1994: *La fauna íctica del Río Paraná. Tramo Argentino-Paraguayo* Capítulo III: 65-114. Buenos Aires.
- DESSE, G. & DU BUIT, M. 1971: Diagnostic des pièces rachidiennes des Téléostéens et des Chondrichthyens. *L'Expansion Scientifique II: Chondrichthyens*. París.
- DESSE, G. & DESSE, J. 1976: *Diagnostic des pièces rachidiennes des Téléostéens et des Chondrichthyens. III : Téléostéens d' eau douce*. L'Expansion Scientifique Française, Paris.
- DOMITROVIC, H.; BECHARA, J.; JACOBO, W.; FLORES, C. & ROUX, J. 1993-4: Mortandad de peces en el río Paraná provocada por sobresaturación de gases: Causas y lesiones. *Revista de Ictiología* 2/3(1/2): 49-54.
- FERRAZ, K.; BONACH, K. & VERDADE, L. 2005: Relationship between body mass and body length in capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Biota Neotropica*. Ed. Portuguesa, Campinas.
- FREYRE, L. 1967: Consecuencias de la mortalidad de peces por las temperaturas extremas de junio de 1967, en Chascomús. *Agro* 9(15): 35-47.
- GÓMEZ, S. 1986: Mortandad de peces por acción del calor en el río Iguazú (Misiones, Argentina). *Spheniscus* 4: 25-30.
- GRAYSON, D. & DELPECH, F. 1998: Changing Diet Breadth in the Early Upper Paleolithic of southwestern France. *Journal of Archaeological Science* 25: 1119-1130.
- HUMBOLDT, A. 1826: *Viage à las regiones equinociales del nuevo continente, hecho en 1799 hasta 1804 por Al. de Humbolt y A. Bonpland, redactada por Alejandro de Humboldt. Continuación indispensable al Ensayo Politico sobre el reino de la Nueva España*. Paris, imprenta de Pouchard. 5 Tomos.
- INTERNATIONAL GAME FISH ASSOCIATION 2001: *Database of IGFA angling records until 2001*. IGFA, Fort Lauderdale.
- IRVING, B. 1992: The pectoral fin spines of European catfish *Silurus glanis*; cultural artifacts or food remains? *International Journal of Osteoarchaeology* 2(3): 189-197.
- KENT, S. 1993: Variability in faunal assemblages: The influence of hunting skill, sharing, dogs, and mode of cooking on faunal remains at a sedentary Kalahari community. *Journal of Anthropological Archaeology* 12: 323-385.
- LIOTTA, J.; GIACOSA, B. & WAGNER, M. 2007: *Muerte masiva de peces en una amplia región del país en el invierno de 2007*. http://www.fundacionoga.org.ar/pdfs/Nota_corta_mortandad_2007.pdf
- LÓPEZ, H.; MIQUELARENA, A. & PONTE GÓMEZ, J. 2005: Biodiversidad y Distribución de la Ictiofauna Mesopotámica. En: Aceñolaza, F.G. (comp.): *Temas de la Biodiversidad del Litoral fluvial argentino II*. INSU-GEO, *Miscelánea* 14: 311-354.
- LOPONTE, D. 2008: *Arqueología del humedal del Paraná inferior (Bajíos Ribereños meridionales)*. Arqueología de la Cuenca del Plata, Serie Monográfica. Editado por Alejandro Acosta y Daniel Loponte. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Buenos Aires. 479 pp.
- LOPONTE, D. & ACOSTA, A. 2003-2005: Nuevas perspectivas para la arqueología «guaraní» en el humedal del Paraná inferior y Río de la Plata. *Cuadernos del Ins-*

- tituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* 20: 179-197.
- LOPONTE, D. & ACOSTA, A. 2007: Horticultores amazónicos en humedal del Paraná inferior: los primeros datos isotópicos de la dieta. En: Bayón, C.; Pupio, A.; González, M.I.; Flegenheimer, N. & Frére, M. (eds.): *Arqueología en las Pampas*: 591-614. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- LOPONTE, D. & ACOSTA, A. 2008: Estado actual y perspectivas de la arqueología de la «Tradición Tupiguaraní» en Argentina. In: Frére, M. (ed.): *Arqueología Guaraní do Brasil, Os Ceramistas da Tradição Tupiguaraní*: 75-93. Sociedad Argentina de Antropología, Universidad Nacional UFRJ, Rio de Janeiro.
- LOPONTE, D. & SACUR SILVESTRE, R. 2002: *Lejos de las canteras: la explotación de recursos líticos en el sector centro-oriental de la región pampeana*. Ms.
- LOPONTE, D.; ACOSTA, A. & MUSALI, J. 2004: Lo aparente y lo real: la identificación taxonómica de cuerpos vertebrales a través del uso de los rayos X en los conjuntos ictioarqueológicos pampeanos. Libro de Resúmenes del XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina: 346. Río Cuarto, Argentina. 20 al 25 de Septiembre de 2004.
- LOPONTE, D.; ACOSTA, A. & MUSALI, J. 2010: Allometric parameters of *Pterodoras granulosus* (Valenciennes 1833) and its application to fossil assemblages. Trabajo aceptado para su publicación en *International Journal of Osteoarchaeology*.
- LYMAN, R. 1994: *Vertebrate Taphonomy*. University Press, Cambridge.
- MAURO, R.; MOURAO, G.; COUTIÑO, M.; SILVA, M. & MAGNUSSON, W. 1998: Abundance and distribution of marsh deer *Blastocerus dichotomus* (Artiodactyla: Cervidae) in the Pantanal, Brazil. *Revista Ecología Latino Americana* 5(1-2): 13-20.
- MENGGONI GOÑALONS, G. 1988: El estudio de huellas en arqueofaunas. Una vía para reconstruir situaciones interactivas en contextos arqueológicos: Aspectos Teóricos y Metodológicos y Técnicas de Análisis. En: Ratto, N. & Haber, A. (comps.): *De procesos, contextos y otros huesos*: 17-28. UNBA, Buenos Aires.
- MENGGONI GOÑALONS, G. 1999: *Cazadores de guanaco de la estepa patagónica*. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- MÉTRAUX, A. 1928: *La Civilisation Matérielle des Tribus Tupi-Guarani*. Librairie Orientaliste, París.
- MÉTRAUX, A. 1948: The Guarani. In: Steward, J.H. (ed.): *Handbook of South American Indians*, Vol. III: 69-94. Bureau of American Ethnology, The Tropical Forest Tribes, Washington.
- MILHEIRA, R. 2008: *Território e estratégia de assentamento Guaraní na planície sudoeste da Laguna dos* *Archaeofauna* 19 (2010): 37-58
- Patos e Serra do Sudeste-RS*. Dissertação de Mestrado inédita, Universidade de São Paulo.
- MUCCILO, L. 2007: Explotación y procesamiento de ungulados en el sitio Arroyo Fredes. En: Bayón, C.; Pupio, A.; González, M.I.; Flegenheimer, N. & Frére, M. (eds.): *Arqueología en las Pampas*: 591-614. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- MUCCILO, L. 2008: *Zooarqueología de ciervo de los pantanos del sitio arqueológico Arroyo Fredes (pdo. de San Fernando, provincia de Buenos Aires)*. Tesis de Licenciatura inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- MUÑOZ, M. & CASADEVALL, M. 1997: Fish remains from Arbreda Cave (Serinyà, Girona), northeast Spain, and their palaeoecological significance. *Journal of Quaternary Science* 12: 111-115.
- MUSALI, J. 2005: *Ictioarqueología del delta del río Paraná inferior. El sitio Laguna La Bellaca 2 como caso de estudio*. Tesis de Licenciatura inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- MUSALI, J. 2010: EL rol de la pesca entre los grupos humanos de la baja cuenca del Plata. Ictioarqueología de conjuntos prehispánicos del Holoceno tardío en el humedal del río Paraná inferior. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- MUSALI, J. & BUC, N. 2009: La tecnología ósea vinculada a la pesca entre los grupos prehispánicos que habitaron el humedal del río Paraná inferior. En: Martínez, J. & Bozzuto, D. (eds.): *Armas prehispánicas: múltiples enfoques para su estudio en Sudamérica*. (En Prensa).
- MUSALI, J.; LOPONTE, D. & ACOSTA, A. 2003: Methodological Issues: an Attempt to Assess Bone Representation of Pampa's Wetland Ichthyoarchaeological Record. In Guzmán, A.F.; Polaco, O.J. & Aguilar, F.J. (eds.): *Presencia de la arqueoiictiología en México. Memories of the 12th Conference of the ICAZ Fish Remains Working Group*: 117-123. Guadalajara, México.
- MUSALI, J.; LOPONTE, D. & ACOSTA, A. 2009: Métodos de recuperación de muestras arqueológicas: problemas e implicancias para el análisis de conjuntos arqueofaunísticos del humedal del Paraná inferior. Trabajo enviado a Actas del 1º Congreso Nacional de Zooarqueología Argentina.
- NION, H. 1998: Peces del Río de la Plata y algunos aspectos de su ecología. En: Wells, P. & Daborn, G. (eds.): *El Río de la Plata. Una Revisión Ambiental. Un informe de Antecedentes del Proyecto EcoPlata*: 169-190. Dalhousie University, Halifax.
- NOELLI, F. 2004: La distribución geográfica de las evidencias arqueológicas guaraní. *Revista de Indias* Vol. LXIV, N° 230: 17-34.

- PAYNE, S. 1975: Partial recovery and sample bias. In: Clason, A. (ed.): *Archaeological Studies*: 7-17.
- PITTAU, M.; SARUBBI, A. & MENÉNDEZ, A. 2003: Análisis del avance del Frente del Delta del Río Paraná. III Congreso Argentino de Ingeniería Portuaria. Asociación Argentina de Ingenieros Portuarios (AADIP). Buenos Aires.
- RINGUELET, R. 1975: Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. *Ecosur* 2(3): 1-122.
- ROSA, A. 2006a: Arqueofauna de um sítio de ocupação pré-histórica guarani no município de Porto Alegre, Río Grande do Sul. *Revista do CEPA*, Brasil. (En prensa).
- ROSA, A. 2006b: Análise preliminar dos restos faunísticos do sítio Rs-lc-80: uma ocupação Tupiguarani. *Pesquisas, Antropologia* 63: 249-258.
- SCHMIDEL, U. 1948: *Crónica del viaje a las regiones del Plata, Paraguay y Brasil*. Peuser, Buenos Aires.
- SHENNAN, S. 1992: *Arqueología cuantitativa*. Crítica, Barcelona.
- STADEN, H. 1930: *Viagem ao Brasil*. Academia Brasileira, Rio de Janeiro.
- STEWART, M. 1991: Modern Fishbone Assemblages at Lake Turkana, Kenya: A Methodology to Aid in Recognition of Hominid Fish Utilization. *Journal of Archaeological Science* 18: 579-603.
- STEWART, M. & GIFFORD-GONZÁLEZ, D. 1994: An Ethnoarchaeological Contribution to Identifying Hominid Fish Processing Sites. *Journal of Archaeological Science* 21: 237-248.
- VIGNATI, M. 1941: Censo óseo de paquetes funerarios de origen Guaraní. *Revista del Museo de La Plata (Nueva serie)*, Tomo II: 1-11.
- VOGT, F. 1904: Die Indianer des oberen Paraná. *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien* 34: 200-221, 352-377.
- VOORHIES, M. 1969: Sampling difficulties in reconstructing late Tertiary mammalian communities. *Proceedings of the North American Paleontological Convention*: 454-459.
- WEIBEZAHN, F. & RAMÍREZ, M. 1957: Mortandad de peces de agua dulce causada por un crustáceo parásito, *Artystone trisibia* (Cymothoidae). *Soc. Venez. de Cs. Nat., Ictiol.*: 153-156.
- WHEELER, A. & JONES, A. 1989: *Fishes*. Cambridge University Press, Cambridge.
- WHITE, T. 1953: A method of calculating the dietary percentage of various food animals utilized by aboriginal peoples. *American Antiquity* 19: 396-398.
- ZOHAR, I. & COOKE, R. 1997: The impact of salting and drying on fish bones: Preliminary observations on four marine species from Parita Bay, Panamá. *Archaeofauna* 6: 59-66.
- ZOHAR, I.; DAYAN, T.; GALILI, E. & SPANIER, E. 2001: Fish Processing During the Early Holocene: A Taphonomic Case Study from Coastal Israel. *Journal of Archaeological Science* 28: 1041-1053.
- ZUCOL, A. & LOPONTE, D. 2005: Phytolith fertility study and methodological comparative analysis in human teeth tartar of archaeological sites of Buenos Aires province (Argentina). *The Phytolitharien* 17(2): 15.