



GOYA-MALABRIGO  
ARQUEOLOGÍA DE UNA SOCIEDAD INDÍGENA  
DEL NORESTE ARGENTINO

Gustavo G. Politis - Mariano Bonomo

(editores)

 editorial  
UNICEN

---

**GOYA-MALABRIGO**  
**ARQUEOLOGÍA DE UNA SOCIEDAD INDÍGENA**  
**DEL NORESTE ARGENTINO**

---

GUSTAVO G. POLITIS  
MARIANO BONOMO  
(EDITORES)

EDITORIAL UNICEN  
TANDIL 2018

Politis, Gustavo

Goya-Malabrigo : arqueología de una sociedad indígena del noreste argentino / Gustavo Politis ; Mariano Bonomo ; editado por Gustavo Politis ; Mariano Bonomo. - 1a ed. - Tandil : Editorial UNICEN, 2018.

368 p. ; 24 x 17 cm.

ISBN 978-987-4901-13-2

1. Arqueología. 2. Argentina. 3. Arquitectura Aborigen . I. Bonomo, Mariano II. Politis, Gustavo, ed. III. Bonomo, Mariano, ed. IV. Título.  
CDD 930.1

© 2018 – UNCPBA

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

Secretaría Académica. Editorial UNICEN

Pinto 399, Tandil (7000), Provincia de Buenos Aires

Tel./Fax: 0249 4422000

e-mail: c-editor@rec.unicen.edu.ar

www.editorial.unicen.edu.ar

1ª edición: diciembre 2018

*Responsable editorial*

Lic. Gerardo Tassara

*Corrección*

Lic. Ramiro Tomé

*Diseño de Tapa y Maquetación*

D.G. Luisa Demarco

*Foto de tapa*

John Gabriel Stedman (1813), Narrative, of a Five Years' Expedition, Against the Revolted Negroes of Surinam. (2nd corrected edición), London: J. Johnson & Th. Payne (via Wikipedia)

Impreso por Docuprint

Heandel L3, Garin, Buenos Aires

Tirada: 150 ejemplares

Hecho el depósito que marca la Ley 11.723

ISBN: 978-987-4901-13-2

# ÍNDICE

---

## INTRODUCCIÓN

ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE GOYA-MALABRIGO, UNA SOCIEDAD INDÍGENA DEL NORESTE ARGENTINO  
*Gustavo G. Politis y Mariano Bonomo* 9

## LA ALFARERÍA

LAS EXPLORACIONES DE LILIA SPINELLI EN LOS INICIOS DE LA ARQUEOLOGÍA EN EL NORDESTE ARGENTINO  
*Carolina V. Piccoli y Ma. Carolina Barboza* 45

FORMAS CERÁMICAS GOYA-MALABRIGO: VARIABILIDAD Y TIPOS MORFOLÓGICOS  
*Carolina B. Silva* 73

EN LAS PUERTAS DEL MITO: LOROS Y PECES EN EL ARTE CERÁMICO DE LA COSTA DEL RÍO PARANÁ  
*Silvia Cornero* 89

VARIABILIDAD ESPACIAL Y TEMPORAL DE LOS CERRITOS DEL DELTA SUPERIOR DEL RÍO PARANÁ  
*Canela Castro y Carola Castiñeira Latorre* 107

## BIOARQUEOLOGÍA

HUESOS ROJOS EN EL DELTA SUPERIOR DEL RÍO PARANÁ.  
EL CASO DEL SITIO ARQUEOLÓGICO CERRO GRANDE DE LA "ISLA LOS MARINOS" (ENTRE RÍOS, ARGENTINA)  
*Livia Kozameh, Nora Testa, Mabel López, Lis Mango y Jimena Cornaglia Fernández* 129

INDICIOS DE COMPLEJIDAD SOCIAL EN LA ENTIDAD ARQUEOLÓGICA GOYA-MALABRIGO:  
LOS ENTERRATORIOS HUMANOS DEL SITIO LA PALMERA II (HERNANDARIAS, DEPARTAMENTO PARANÁ,  
PROVINCIA DE ENTRE RÍOS, ARGENTINA)  
*Carlos N. Ceruti* 149

EL REGISTRO MORTUORIO DE LA ENTIDAD ARQUEOLÓGICA GOYA-MALABRIGO  
*Ma. Agustina Ramos van Raap* 175

ANÁLISIS DE LA ALIMENTACIÓN A PARTIR DEL ESTUDIO ISOTÓPICO DE CARBONO Y NITRÓGENO EN SITIOS DE LA  
ENTIDAD ARQUEOLÓGICA GOYA-MALABRIGO DEL DELTA DEL RÍO PARANÁ  
*Domingo C. Salazar-García, Mariano Bonomo y Clara Scabuzzo* 201

## GOYA-MALABRIGO EN EL RÍO URUGUAY

LA ENTIDAD ARQUEOLÓGICA GOYA-MALABRIGO EN EL RÍO URUGUAY  
*Juan Carlos Castro* 217

DISTRIBUCIÓN DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS CON REPRESENTACIONES PLÁSTICAS  
EN EL LITORAL ORIENTAL DEL RÍO URUGUAY.  
*Irina Capdepon Caffa* 247

CONTEXTOS ARQUEOLÓGICOS GOYA-MALABRIGO EN LA CUENCA ORIENTAL DEL RÍO URUGUAY  
*José M. López Mazz* 269

## DESARROLLOS ACTUALES

MODELAMIENTO DE LOS PARÁMETROS AMBIENTALES DE LA DISTRIBUCIÓN DE GOYA-MALABRIGO  
MEDIANTE MAXENT  
*Gustavo G. Politis, Alejandra I. Domic, Mariano Bonomo y José M. Capriles* 289

LA ENTIDAD ARQUEOLÓGICA GOYA-MALABRIGO Y EL GRAN CHACO SUDAMERICANO  
*Guillermo N. Lamenza, Horacio A. Calandra y Susana A. Salceda* 307

ANÁLISIS DE MICRORRESTOS DE SECUENCIAS SEDIMENTARIAS DEL SITIO LAGUNA DE LOS GANSOS 1 Y 2  
(DELTA SUPERIOR DEL RÍO PARANÁ, ARGENTINA)  
*María de los Milagros Colobig, Alejandro Fabián Zucol y Carolina B. Silva* 333

RUPTURAS, CONTINUIDADES Y TRANSFORMACIONES DE GOYA-MALABRIGO  
A PARTIR DE LA FUNDACIÓN DE SANTA FE LA VIEJA (1573-1660)  
*Gabriel Cocco* 347

# ANÁLISIS DE LA ALIMENTACIÓN A PARTIR DEL ESTUDIO ISOTÓPICO DE CARBONO Y NITRÓGENO EN SITIOS DE LA ENTIDAD ARQUEOLÓGICA GOYA-MALABRIGO DEL DELTA DEL RÍO PARANÁ

DOMINGO C. SALAZAR-GARCÍA<sup>1</sup>, MARIANO BONOMO<sup>2</sup>, CLARA SCABUZZO<sup>2</sup>

---

## INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, se consideró que la entidad arqueológica Goya-Malabrigo representaba a grupos de cazadores-recolectores que habían ocupado el curso medio e inferior del río Paraná y el curso inferior del Uruguay desde hace 2000 años AP hasta el siglo XVII (Ceruti 2003). La subsistencia de estos grupos canoeros estuvo basada en la caza de mamíferos, tales como coipo (*Myocastor coypus*), carpincho (*Hydrochaeris hydrochaeris*) y cérvidos (*Blastocerus dichotomus*, *Ozotoceros bezoarticus* y *Mazama* sp.), en la pesca (Characiformes y Siluriformes) y, en menor medida, se aprovecharon aves, reptiles y moluscos de agua dulce (Cornero *et al.* 2007; Pérez Jimeno 2007; Barboza 2014; Bastourre 2014; Bonomo *et al.* 2014; Sartori y Galligani 2014; Sartori 2015). A una escala geográfica mayor, también se ha planteado que los horticultores guaraníes fueron quienes trajeron las plantas domesticadas a la región (por ejemplo, Schmitz 1991; Rodríguez 2004) y que, tras su llegada al Delta del Paraná, alrededor de dos siglos antes de la conquista hispánica, las poblaciones locales –como aquellas identificadas con la entidad arqueológica Goya-Malabrigo– adoptaron los cultivos. Esta hipotética adopción tardía por parte de los grupos locales se habría dado a través de la incorporación de las propias prácticas hortícolas, o bien por el intercambio de los productos cultivados por los propios guaraníes.

Sin embargo, en los últimos años comenzaron a desarrollarse estudios arqueobotánicos de tres tipos de evidencias: granos de almidón, fitolitos y macrorrestos carbonizados recuperados mediante la técnica de flotación. Éstos permitieron identificar a distinto nivel taxonómico vegetales cultivados como maíz (*Zea mays*), porotos (*Phaseolus* sp.), zapallo (Cucurbitaceae, *Cucurbita moschata*) y batata (*Ipomea batatas*) en sedimentos de excavaciones, artefactos de molienda y vasijas provenientes de distintos sitios Goya-Malabrigo del curso medio e inferior del Paraná (Bonomo *et al.* 2011; Cornero y Ragone 2013; Sánchez *et al.* 2013; Píccoli 2014; Colobig *et al.* 2015; Colobig y Ottalagano 2016). La aplicación de metodologías

---

1 Grupo de Investigación en Prehistoria IT-622-13 (UPV-EHU) / IKERBASQUE-Basque Foundation for Science (Vitoria, España)/Department of Geological Sciences, University of Cape Town (Ciudad del Cabo, Sudáfrica). E-mail: domingo\_carlos@eva.mpg.de

2 CONICET-División Arqueología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. La Plata (CP 1900), Argentina. E-mail: mbonomo@fcnym.unlp.edu.ar; clarascabuzzo@hotmail.com

específicas y técnicas apropiadas para la recuperación y análisis de restos vegetales permitió detectar evidencias de plantas utilizadas en diferentes sitios arqueológicos, superando así el sesgo generado por la baja preservación de macrorrestos en este húmedo ambiente fluvial. Estos datos novedosos para el sur del Nordeste argentino cambiaron la forma de caracterizar a estas sociedades indígenas y llevaron a plantear que los grupos humanos cuya cultura material se asocia con la entidad arqueológica Goya-Malabrigo tenían una economía mixta que, además de la caza, la pesca y la recolección, se complementó con una horticultura a pequeña escala (Bonomo *et al.* 2011, 2017; Politis y Bonomo 2012; Gianotti y Bonomo 2013).

Los hallazgos de micro y macrorrestos botánicos confirmaron la información etnohistórica sobre la siembra del complejo maíz - porotos - zapallo entre los grupos chaná-timbú (por ejemplo, Ramírez [1528] en Madero 1902). Esto abrió, entonces, una nueva perspectiva que demuestra que las poblaciones Goya-Malabrigo no eran solo cazadoras-recolectoras, ya que la producción de alimentos por medio de la horticultura formaba parte de su subsistencia entre tres siglos y un milenio antes que llegaran los guaraníes al Delta del Paraná. Sin embargo, la presencia de plantas domesticadas en el registro arqueológico no alcanza para saber qué rol jugaron estas dentro de las dietas prehispánicas; y es por ello que en los últimos años se comenzó el análisis de isótopos estables de  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$ , realizados sobre ambas fracciones del hueso, en restos humanos y arqueofaunísticos asociados con dicha entidad. Estos estudios son una vía de análisis independiente que permite ampliar y contrastar, sobre una base cuantitativa, la información derivada de los análisis arqueobotánicos y arqueofaunísticos llevados a cabo en los sitios. En un estudio reciente de isótopos estables realizado sobre 22 muestras de restos óseos humanos provenientes de 15 sitios arqueológicos del Delta del río Paraná y su llanura adyacente (Bonomo *et al.* 2017), se observó que la mayoría de los individuos Goya-Malabrigo presentan valores isotópicos que muestran un consumo predominante de recursos vegetales  $\text{C}_3$ , de los cuales no es posible diferenciar si se trata de plantas domesticadas o silvestres, así como de animales que se alimentan en ese entorno  $\text{C}_3$ . El presente capítulo busca profundizar estos estudios isotópicos previos con el objetivo de analizar la dieta en individuos que habitaron el Delta del Paraná en tiempos prehispánicos y, específicamente vinculado con la temática de este libro, aportar nuevos datos isotópicos provenientes de sitios arqueológicos Goya-Malabrigo. Con esta finalidad, se presentan los resultados de los estudios de isótopos estables de carbono y de nitrógeno realizados sobre esqueletos humanos y sobre restos óseos de la fauna consumida y descartada en los asentamientos indígenas. Los análisis efectuados sobre restos humanos proceden de muestras analizadas anteriormente, así como de nuevas muestras provenientes de los mismos sitios. A su vez, se comparan estos resultados con los obtenidos a partir de entierros humanos recuperados en sitios arqueológicos guaraníes del área bajo estudio (figura 1).

Los rasgos característicos de la entidad arqueológica Goya-Malabrigo ya han sido enumerados y discutidos a lo largo de este libro y en otras publicaciones anteriores (Ceruti 2003; Politis y Bonomo 2012), por lo que no se repetirán aquí. En el caso de la entidad Guaraní, ésta fue definida sobre la base de la alfarería con contornos complejos o carenados con cuello y hombros, bases cónicas, decoración policroma (generalmente zonada con líneas rojas o negras sobre fondo blanco) y tratamientos de superficie alisados, corrugados, unguiculados o cepillados, adornos labiales llamados *tembetás*, hachas de piedra pulida, entierros primarios o secundarios en urnas con tapa y manchas de *terra preta* vinculadas con viviendas y otras estructuras arquitectónicas. Estos rasgos se encuentran distribuidos desde hace *ca.* 2000 años

AP por una amplia región de la cuenca del Plata y la costa atlántica meridional del Brasil (Brochado 1984; Noelli 1993; Soares 2005; Bonomo *et al.* 2015). En el área bajo estudio, los asentamientos guaraníes muestran la explotación de peces y mamíferos de ambientes acuáticos (ciervo de los pantanos, carpincho y coipo) y cultivos (*Phaseolus sp.*, *Zea mays* y, posiblemente, *Manihot esculenta*) (Bonomo *et al.* 2011, 2017; Loponte *et al.* 2011).



Figura 1. Sitios arqueológicos de donde proceden los restos humanos Goya-Malabrigo y Guaraní y los recursos faunísticos analizados.

## ISÓTOPOS ESTABLES Y ALIMENTACIÓN

Los elementos químicos más utilizados para la reconstrucción de las dietas humanas y animales del pasado son el carbono y el nitrógeno. Su aplicación se basa en el principio de que la composición isotópica de los alimentos consumidos por los animales y los seres humanos está registrada en sus tejidos corporales con un fraccionamiento isotópico predecible (Schoeller 1999). Es decir, “somos lo que comemos”. De forma general, como se ve en la figura 2, se puede decir que los valores  $\delta^{13}\text{C}$  (proporción isotópica entre  $^{13}\text{C}$  y  $^{12}\text{C}$  de la muestra en relación con la proporción de éstos con el carbono fósil marino) y  $\delta^{15}\text{N}$  (proporción isotópica entre  $^{15}\text{N}$  y  $^{14}\text{N}$  de la muestra en relación con la proporción de éstos con el nitrógeno atmosférico).



rico) sobre colágeno óseo permiten establecer, en combinación, el origen terrestre o acuático (lacustre-fluvial o marino) de las proteínas consumidas en vida (De Niro y Epstein 1978, 1981; Chisholm *et al.* 1982; Ambrose y Norr 1993).

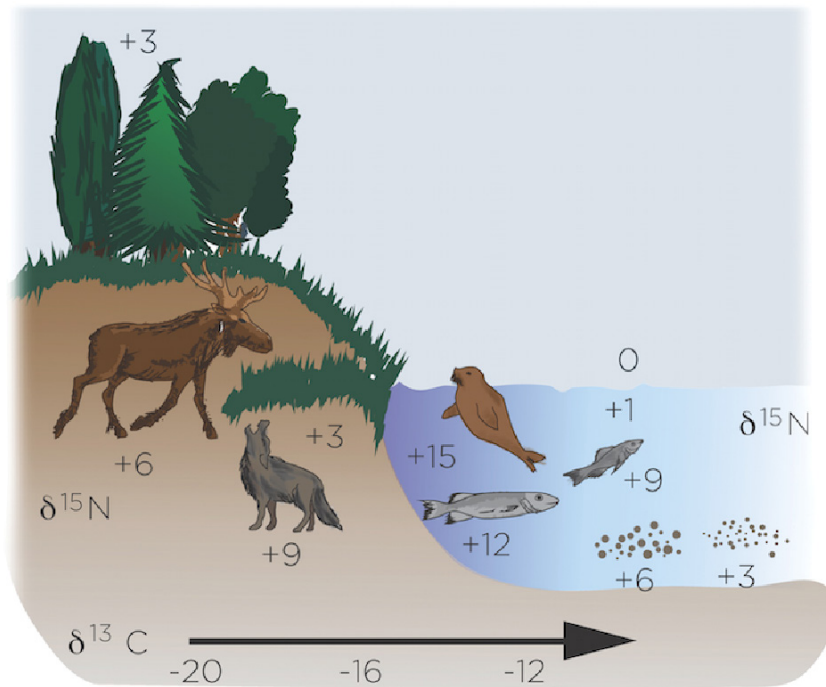


Figura 2. Cambio en los valores de  $\delta^{15}\text{N}$  (‰) entre niveles tróficos y de  $\delta^{13}\text{C}$  (‰) entre ecosistemas terrestres y marinos (tomado de Salazar-García y Silva Pinto 2017).

En el caso de los isótopos del carbono, la vía fotosintética de las plantas ( $\text{C}_3$ ,  $\text{C}_4$  o CAM) es uno de los factores que más influye en los valores de la relación  $^{12}\text{C} / ^{13}\text{C}$ . (O'Leary 1981; Smith y Epstein, 1971; figura 3). Los vegetales  $\text{C}_3$  son los más abundantes e incluyen arbustos, árboles y herbáceas de ambientes templados (cultivos como el poroto o el zapallo), y sus valores de  $\delta^{13}\text{C}$  son los más empobrecidos (valores medios de  $-27,1 \pm 2,0\text{‰}$ ). Por otro lado, las plantas  $\text{C}_4$  presentan los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  más enriquecidos (valores medios de  $-13,1 \pm 1,2\text{‰}$ ) y agrupan plantas adaptadas a zonas de altas temperaturas y humedad, como el maíz. Finalmente, las plantas CAM agrupan a los vegetales suculentos de ambientes áridos, con valores de  $\delta^{13}\text{C}$  intermedios. Estos valores isotópicos de los vegetales se transfieren a sus consumidores y, por tanto, la composición isotópica del carbono refleja principalmente los tipos de plantas y define los parámetros ecológicos que forman la base de la cadena alimentaria. Los isótopos de carbono permiten, además, discriminar entre dietas marinas y terrestres. En los organismos marinos, la principal fuente de carbono es el  $\text{CO}_2$  disuelto ( $\delta^{13}\text{C}$  de 0 ‰ superior al  $\delta^{13}\text{C}$  atmosférico), por lo que los vertebrados marinos poseen valores de  $\delta^{13}\text{C}$  más enriquecidos (De Niro y Epstein 1978; Chisholm *et al.* 1982). No obstante, hay que tener presente que los

recursos de entornos marinos atípicos como los estuarinos pueden presentar valores menores de  $\delta^{13}\text{C}$  que los esperados (Salazar-García *et al.* 2014a).

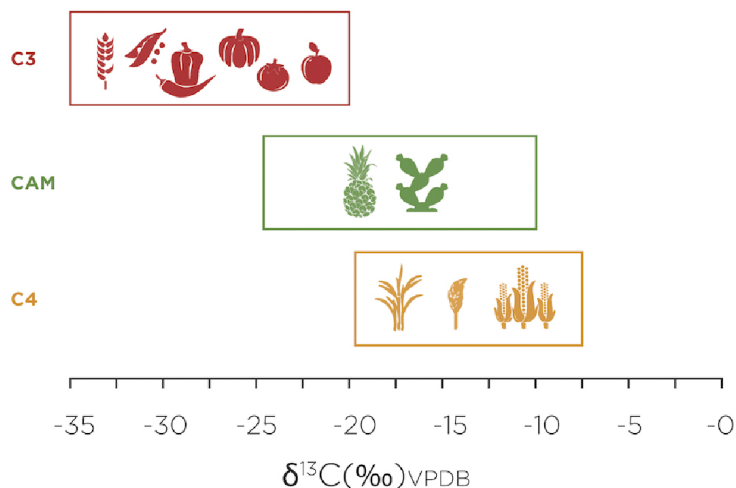


Figura 3. Rangos  $\delta^{13}\text{C}$  de plantas con distintas rutas fotosintéticas ( $\text{C}_3$ , CAM,  $\text{C}_4$ ) (tomado de Salazar-García y Silva Pinto 2017).

En relación con el nitrógeno, los análisis de  $\delta^{15}\text{N}$  se usan para ver la ubicación de los individuos dentro de las cadenas tróficas. Tradicionalmente se ha considerado que el valor  $\delta^{15}\text{N}$  aumenta con cada nivel trófico en torno a un 3 - 5 ‰ debido al fraccionamiento isotópico durante el metabolismo y la síntesis de tejidos (De Niro y Epstein 1981; Schoeninger y De Niro 1984). No obstante, algunos estudios más recientes sugieren que ese incremento puede ser mayor (O'Connell *et al.* 2012). Teóricamente, las plantas tendrían los valores de  $\delta^{15}\text{N}$  más bajos (teniendo las leguminosas valores algo más elevados que las plantas no fijadoras), seguidas por los herbívoros y omnívoros hasta llegar a los carnívoros, que tienen los valores más altos. Esto último es así hasta cierto punto, pues a partir de un determinado consumo de carne animal, y al tener ésta mucha más densidad proteica que los recursos vegetales, se puede enmascarar el consumo de recursos vegetales (Fiorenza *et al.* 2015). Es también relevante destacar que los organismos de ecosistemas marinos y lacustres son los que generalmente presentan mayores valores de  $\delta^{15}\text{N}$  en comparación con los organismos de ecosistemas terrestres (De Niro y Epstein 1981). Sin embargo, otros factores como el estrés nutricional (Fuller *et al.* 2005), el amamantamiento (Fuller *et al.* 2006), la aridez de los suelos (Killian Galván *et al.* 2015) o el uso de los abonos orgánicos en los cultivos (Bogaard *et al.* 2007) son capaces de aumentar los valores de  $\delta^{15}\text{N}$ .

Para la interpretación de los valores isotópicos del carbono y del nitrógeno, hay que considerar el sustrato sobre el que se realizan los análisis. Si bien los análisis de  $\delta^{13}\text{C}$  se pueden realizar tanto en la fracción orgánica como en la inorgánica del hueso, los estudios realizados sobre el colágeno reflejan mejor el aporte proteico, en tanto la fracción inorgánica se correlaciona de forma más directa con la dieta total del individuo (Ambrose y Krigbaum 2003). Por ello, y por la falta de nitrógeno en esmalte, suele ser el colágeno el sustrato de elección en la mayoría de los casos para reconstrucciones isotópicas alimentarias. Hay que tener en cuenta

que los valores de isótopos estables en el colágeno reflejan una dieta promedio de varios años de vida de un individuo antes de su muerte, dependiendo del tipo de hueso analizado (Hedges *et al.* 2007), y que, dependiendo de los niveles de proteína en la dieta, el carbono puede derivar de otros macronutrientes dietéticos como azúcares y grasas (Howland *et al.* 2003; Jim *et al.* 2006). En cualquier caso, es importante destacar que las inferencias que involucran comparaciones de resultados numéricos deben ser realizadas utilizando un mismo tipo de material, ya que existen diferencias en los valores de un mismo individuo dependiendo del tipo de muestra utilizada. Asimismo, se debe evitar el análisis de isótopos estables en materiales cuya composición isotópica no esté clara, como por ejemplo los cálculos dentales (Salazar-García *et al.* 2014b), ya que, de no ser así, se puede generar graves errores en la interpretación de los resultados. También hay que intentar incluir, dentro de las posibilidades del material arqueológico disponible, los diferentes recursos alimentarios que se cree consumían las poblaciones pasadas y, en la medida de lo posible, del mismo lugar geográfico y de la misma cronología, ya que cada ecosistema tiene variaciones propias.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se basa en la información isotópica sobre restos humanos y faunísticos que provienen de ocho sitios arqueológicos ubicados en el Delta del Paraná y en el curso inferior del río Uruguay, zonas que se funden en un mismo entorno medioambiental y conforman el Río de la Plata (figura 1). Los sitios Los Tres Cerros 1 y 2 (Politis *et al.* 2011), Laguna de los Gansos 2 (Bonomo *et al.* 2016), Cerro Tapera Vázquez (Bonomo *et al.* 2014) y Cerro Grande del Paraná Pavón (González 1947) corresponden a la entidad arqueológica Goya-Malabrigo, mientras que los sitios Ensenada del Bellaco (Castro y Angrizani 2014), Arroyo Malo (Lothrop 1932) y Cementerio Indígena Arroyo Paicarabí y Fredes (Bonomo *et al.* 2015) son asentamientos guaraníes. Se seleccionaron para el análisis 21 muestras, de las cuales 13 pertenecen a restos óseos humanos y 8 a restos faunísticos. Todos los restos humanos corresponden al Holoceno tardío y cubren un lapso entre 988 y 421 años AP. En la tabla 1, se muestra el detalle de los restos de fauna estudiados y, en la tabla 2, la información de los esqueletos humanos.

Tabla 1. Características de las muestras de fauna analizadas.

Nº muestra (S-UCT)	Código de excavación	Especie	Elemento muestreado	Sitio arqueológico
16990	LTC1.14.22.391a	<i>Myocastor coypus</i>	Fémur	Los Tres Cerros 1
16991	LTC1.14.22.391b	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Fémur	Los Tres Cerros 1
16992	LTC1.14.22.392	Siluriforme	Espina	Los Tres Cerros 1
16993	LDLG.10.6.464	<i>Blastocerus dichotomus</i>	Astrágalo	Laguna de los Gansos 1
16994	LDLG.10.6.466	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Metatarso	Laguna de los Gansos 1
16995	LDLG.10.6.467	<i>Myocastor coypus</i>	Húmero	Laguna de los Gansos 1
16996	CTV.1.4.G1	<i>Ozotocerus bezarticus</i>	Tarsal	Co. Tapera Vázquez
16997	CTV.1.11.13	<i>Myocastor coypus</i>	Fémur	Co. Tapera Vázquez

Para efectuar los análisis isotópicos se seleccionaron diferentes elementos óseos (tablas 1 y 2). El principal criterio seguido para la selección de los elementos óseos fue que presentaran un buen estado de preservación, tratándose siempre de utilizar los huesos menos diagnósticos para otros estudios bioarqueológicos (por ejemplo, seleccionando costillas). En los casos de las muestras de museos, la selección de los elementos óseos dependió de los criterios curatoriales seguidos por los jefes de división y encargados de las colecciones. Cada una de las muestras tomadas es de aproximadamente 300 mg de hueso.

Tabla 2. Características de las muestras de restos humanos.

Nº muestra (S-UCT)	Individuo / Nº de catálogo	Elemento muestreado	Sitio arqueológico	Modalidad de inhumación	Sexo	Grupo etario	Edad radiocarbónica años AP	Referencias
17011	LDLG2-1	Metacarpo	Laguna de los Gansos 2	Primaria	M	A	570 ± 43	Bonomo <i>et al.</i> 2016
17012	CGPP-10 (62-251)	Diente	Co. Grande del Paraná Pavón	Indet.	Indet.	Indet.	630 ± 45*	Bonomo <i>et al.</i> 2017
17013	CGPP-3 (62-255)	Mandíbula	Co. Grande del Paraná Pavón	Indet.	Indet.	Indet.	-	
17003	LTC1-P5	Costilla	Los Tres Cerros 1	Primaria	Indet.	SA	763 ± 47	Scabuzzo <i>et al.</i> 2015
17000	LTC1-P4	Costilla	Los Tres Cerros 1	Primaria	F	A	801 ± 46	
16998	LTC1-S3	Sacro	Los Tres Cerros 1	Secundaria	Indet.	A	802 ± 48	
16999	LTC1-P2	Costilla	Los Tres Cerros 1	Primaria	M	A	-	
17001	LTC1-S2	Vértebra	Los Tres Cerros 1	Secundaria	F	SA	-	
17002	LTC1-S4	Húmero	Los Tres Cerros 1	Secundaria	Indet.	A	-	
17004	LTC2-1	Costilla	Los Tres Cerros 2	Indet.	Indet.	SA	988 ± 49	Bonomo <i>et al.</i> 2017
17005	EDB63 (SF.N0.40)	Cráneo	Ensenada del Bellaco	Primaria?	Indet.	Indet.	526 ± 45*	Bonomo <i>et al.</i> 2015
17006	MLP/6042	Vértebra	Cementerio Indígena Arroyo Paicarabí y Fredes	Secundaria (en urna)	Indet.	A	421 ± 45*	
17009	MLP/6413	Tarso	Arroyo Malo	Secundaria (en urna)	Indet.	A?	442 ± 45*	

\* El fechado radiocarbónico proviene de otro esqueleto humano recuperado en el sitio arqueológico. Referencias: M: masculino, F: femenino, A: adulto, SA: subadulto.

La preparación de las muestras y los análisis isotópicos del carbono y del nitrógeno en el colágeno óseo se ha realizado en los laboratorios isotópicos de la University of Cape Town (Ciudad del Cabo, Sudáfrica). El proceso de extracción del colágeno utilizado es el método descrito por Salazar-García y colaboradores (2013): limpieza de las muestras mediante abrasión con óxido de aluminio, desmineralización de las muestras en 0,5M HCl a 4-5 °C, gelatinización en pH 3 a 70 °C durante 48 horas, filtrado con malla de 5 µm, ultrafiltración con filtros de 30 kDa en un primer momento y de 10 kDa en segundo lugar, congelación de las muestras a -20 °C, liofilización a -55 °C, y pesado del colágeno extraído.

Los análisis de los isótopos estables del carbono ( $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ) y del nitrógeno ( $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ ) se realizaron siempre que hubo colágeno disponible. Las muestras se combustionaron y analizaron en un analizador de elementos Flash EA 2112 acoplado a un espectrómetro de masas Delta XP, ambos de la compañía Thermo-Finnigan. Los resultados se presentan en partes por mil (‰) en términos de notación  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$  relativos a los estándares vPDB (PeeDeeBelamite-Viennastandard) y  $\text{N}_2$  atmosférico (AIR-ambient inhalable reservoir standard) respectivamente. Para comprobar la calidad bioquímica del colágeno se han utilizado los parámetros usuales: %C, %N y C:N (De Niro 1985; van Klinken 1999). Es importante destacar que, para una mayor confiabilidad de los resultados, se analizaron todas las muestras por duplicado, situándose el error analítico ( $2\sigma$ ) tanto para  $\delta^{13}\text{C}$  como  $\delta^{15}\text{N}$  en menos de 0,1 ‰.

## RESULTADOS

No se ha logrado extraer colágeno de todas las muestras seleccionadas. Si bien en el caso de los restos humanos se ha podido hacer, la mitad de las muestras faunísticas no ha brindado colágeno. La fauna que no ha dado colágeno en ninguna de sus tres fracciones moleculares (>30, 10-30, <10 kDa), y que, por tanto, no se pudo analizar, es la correspondiente a las muestras S-UCT 16991, 16993, 16994 y 16997. Las muestras de las que se pudo extraer colágeno han dado buenos índices de preservación (% de colágeno >1%, %C de >35%, %N de >10%, C:N de entre 2,9 y 3,6). Todos los resultados que se presentan son sobre la fracción molecular mayor del colágeno (>30 kDa). En la tabla 3, se presentan los valores de  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$  de la fauna y, en la tabla 4, de los humanos.

Tabla 3. Valores  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$  y parámetros de calidad del colágeno (% de colágeno, %C, %N, C:N) de las muestras de fauna.

S-UCT	Taxón	$\delta^{13}\text{C}$	$\delta^{15}\text{N}$	% col.	% C	% N	C:N
16990	<i>Myocastor coypus</i>	-19,6	3,5	5,0	39,3	14,2	3,2
16992	Siluriforme	-19,3	5,2	1,4	25,9	9,1	3,3
16995	<i>Myocastor coypus</i>	-20,6	4,3	0,5	26,4	8,7	3,5
16996	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	-19,7	3,5	6,9	40,9	14,6	3,3

Como ya se mencionó, se obtuvieron nuevos datos isotópicos de la fauna proveniente de los sitios Los Tres Cerros 1, Laguna de los Gansos 1 y Cerro Tapera Vázquez. Los taxones estudiados corresponden a herbívoros de gran porte (*Ozotoceros bezoarticus*), a mamíferos de porte menor (*Myocastor coypus*) y peces de agua dulce (Siluriformes). Como el número de individuos que se ha podido analizar es bastante reducido, para complementar nuestros

resultados se incluyeron los valores isotópicos de la fauna publicados por otros autores para el Delta del Paraná y la Depresión del Salado (tabla 5). Se seleccionó sólo la fauna publicada para la cual se cuenta tanto con valores de  $\delta^{13}\text{C}$  como de  $\delta^{15}\text{N}$  sobre colágeno óseo; asimismo, no se consideraron aquellas para las que sólo se tienen valores de carbono producidos como elemento secundario de las dataciones radiocarbónicas. Se trata, pues, de un conjunto de arqueofauna también muy reducido (una muestra de *Ozotocerus bezoarticus*, una de *Myocastor coypus*, una de Pimelodidae, una de *Rhamdia sapo*, una de Siluriforme y una de ave de ambientes lagunares, Scabuzzo y González 2007; Loponte 2008).

Tabla 4. Valores  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$  y parámetros de calidad del colágeno (% de colágeno, %C, %N, C:N) de las muestras humanas.

S-UCT	Entidad arqueológica	Sitio arqueológico	$\delta^{13}\text{C}$	$\delta^{15}\text{N}$	% col.	% C	% N	C:N
16998	Goya-Malabrigo	Los Tres Cerros 1	-19,7	12,0	5,8	39,2	14,1	3,2
16999	Goya-Malabrigo	Los Tres Cerros 1	-19,5	11,2	6,5	41,8	15,0	3,2
17000	Goya-Malabrigo	Los Tres Cerros 1	-19,6	12,0	8,6	42,1	15,1	3,2
17001	Goya-Malabrigo	Los Tres Cerros 1	-21,2	11,0	10,5	42,3	15,3	3,2
17002	Goya-Malabrigo	Los Tres Cerros 1	-19,1	10,7	6,4	40,7	14,6	3,3
17003	Goya-Malabrigo	Los Tres Cerros 1	-21,7	10,7	4,2	43,7	15,6	3,3
17004	Goya-Malabrigo	Los Tres Cerros 2	-18,6	12,4	1,4	36,7	12,6	3,4
17011	Goya-Malabrigo	Laguna de los Gansos 2	-20,6	11,7	0,9	39,4	13,4	3,5
17012	Goya-Malabrigo	Cerro Grande del Paraná Pavón	-20,3	11,7	6,6	41,2	14,7	3,3
17013	Goya-Malabrigo	Cerro Grande del Paraná Pavón	-19,2	11,9	7,3	39,9	14,3	3,3
17005	Guaraní	Ensenada del Bellaco	-18,6	10,8	0,6	34,3	11,2	3,6
17006	Guaraní	Cementerio Indígena Arroyo Paicarabí y Fredes	-18,8	11,3	6,7	37,0	13,1	3,3
17009	Guaraní	Arroyo Malo	-16,9	11,2	3,8	35,0	12,4	3,3

Tabla 5. Valores isotópicos de la fauna procedente de distintos sitios del Delta del Paraná y Depresión del Salado.

Sitio arqueológico	Taxones	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	Código de Lab.	Referencias
Guazunambí	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	-18,8	5,2	UGA-9908	Loponte 2008
La Guillerma 5	<i>Myocastor coypus</i>	-15,9	4,5	-	Scabuzzo y González 2007
Garín	Pimelodidae	-18,1	6,1	UGA-9909	Loponte 2008
La Guillerma 5	<i>Rhamdia sapo</i> (bagre sapo)	-21,7	7,9	-	Scabuzzo y González 2007
La Guillerma 5	Ave indet. (Rallidae o Anatidae)	-19,1	7	-	

Considerando todos los valores de la fauna, se puede ver cómo los valores  $\delta^{13}\text{C}$  de los animales terrestres tienen una media que define un ecosistema  $\text{C}_3$  ( $\delta^{13}\text{C}$  medio de  $-19,2$ ). Los valores  $\delta^{15}\text{N}$  de los animales terrestres presentan una media de  $4,3$  ‰, con un rango que oscila entre  $3,5$  ‰ y  $5,2$  ‰, definiendo la base de la cadena trófica en la que se debe situar el análisis de los humanos. En cuanto a los mamíferos acuáticos, se cuenta con valores isotópicos para tres muestras de *Myocastor coypus*. El  $\delta^{13}\text{C}$  varía entre  $-15,9$  y  $-20,6$  ‰ (media =  $-18,7$  ‰), reflejando un ecosistema que combina vegetales con vía fotosintética  $\text{C}_3$  y  $\text{C}_4$  (véase Bonomo *et al.* 2017). En tanto la media para el  $\delta^{15}\text{N}$  es de  $4,1$ , con valores mínimos de  $3,5$  y máximos de  $4,4$  ‰. En cuanto a los peces analizados ( $n = 3$ ), presentan unos valores de  $\delta^{13}\text{C}$  medios de  $-19,7$  ‰ y mínimos y máximos de  $-21,7$  ‰ y  $-18,1$  ‰, respectivamente. Su valor de  $\delta^{15}\text{N}$  medio es de  $6,4$  ‰, con un rango entre  $5,2$  ‰ y  $7,9$  ‰, alcanzando valores más elevados que los mamíferos, tanto terrestres como acuáticos. Finalmente, se cuenta con valores isotópicos para aves de ambientes lagunares. El dato de  $\delta^{13}\text{C}$  ( $-19,1$  ‰) es muy cercano a la media obtenida para los recursos terrestres, en tanto que el valor de  $\delta^{15}\text{N}$  ( $7$  ‰) es más elevado y se solapa con el obtenido para los peces.

En cuanto a los resultados de los restos humanos procedentes de los sitios Goya-Malabrigo, se realizaron análisis en diez muestras procedentes de cuatro sitios. Los valores medios de  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$  son respectivamente  $-20 \pm 1(1\sigma)$  ‰ y  $11,5 \pm 0,6(1\sigma)$  ‰, con valores mínimos y máximos para el primero de  $-21,7$  ‰ y  $-18,6$  ‰ y para el segundo de  $10,7$  ‰ y  $12,4$  ‰, respectivamente. En referencia a los valores obtenidos de los sitios guaraníes, se analizaron tres individuos de tres sitios diferentes, el valor  $\delta^{13}\text{C}$  medio es de  $-18,1 \pm 1(1\sigma)$  ‰ (mínimo de  $-18,8$  ‰ y máximo de  $-16,9$  ‰), mientras que el valor  $\delta^{15}\text{N}$  medio es de  $11,1 \pm 0,3(1\sigma)$  ‰ (mínimo de  $10,8$  ‰ y máximo de  $11,3$  ‰).

En la figura 4 aparecen representados los valores isotópicos tanto de las muestras de restos humanos procedentes de sitios arqueológicos Goya-Malabrigo como de sitios Guaraní y los de la fauna. Los valores medios, tanto del conjunto Goya-Malabrigo como Guaraní, muestran una alimentación basada en recursos terrestres  $\text{C}_3$ , y, como era de esperarse, sin evidencia del consumo de recursos marinos. Como los peces de agua dulce y las aves tienen valores de  $\delta^{13}\text{C}$  similares a los herbívoros terrestres y mamíferos acuáticos, es difícil poder diferenciar el consumo de unos y otros. Sin embargo, todos los individuos ocupan un peldaño trófico superior a la fauna analizada ( $\delta^{15}\text{N}$  ca.  $5$  ‰ superior), lo que podría indicar que la mayor parte de proteínas consumidas provienen de recursos animales. Sin embargo, al no haber registro isotópico de recursos vegetales silvestres ni domesticados locales, se tomará esto con cautela. Por otro lado, como ya se discutió previamente (Bonomo *et al.* 2017), en otras regiones donde se realizaron análisis de  $\delta^{15}\text{N}$  sobre cultivos se observó que existe una gran variabilidad en estos valores. Para profundizar en este punto es necesario realizar análisis isotópicos sobre los vegetales silvestres y domesticados del área.

Finalmente, los resultados presentados para el grupo de sitios Goya-Malabrigo, en general, concuerdan con el registro arqueofaunístico y botánico de los depósitos, que muestran abundantes restos óseos de peces continentales, coipo y de grandes cérvidos, así como presencia de microrrestos de vegetales  $\text{C}_3$ , como algarrobo, orzoideas, porotos y zapallo (Bonomo *et al.* 2011, 2014; Politis *et al.* 2011; Sánchez *et al.* 2013; Bastourre 2014). En cuanto al grupo de muestras procedentes de sitios Guaraní, aunque la media  $\delta^{13}\text{C}$  es más enriquecida que la obtenida para los grupos Goya-Malabrigo, dos de los tres individuos presentan valores parecidos a los de la población Goya-Malabrigo, que podrían interpretarse basados en el consumo de recursos terrestres  $\text{C}_3$ . En cuanto a los valores  $\delta^{15}\text{N}$ , las muestras analizadas aquí de los sitios

Guaraní tienen una media de 11,1 ‰, que es cercana a la calculada para las muestras Goya-Malabrigo. No obstante, cabe destacar que uno de los individuos guaraní (S-UCT 17009) presenta unos valores de  $\delta^{13}\text{C}$  superiores al de los otros, pero mantiene unos valores  $\delta^{15}\text{N}$  similares, sugiriendo que en su alimentación se incluyen recursos animales terrestres y vegetales  $\text{C}_4$  en cantidad suficiente como para verse claramente en la señal isotópica del colágeno. La alimentación de este individuo difiere de la de los otros dos analizados y parece mostrar un mayor consumo de maíz u otro tipo de recurso  $\text{C}_4$ .

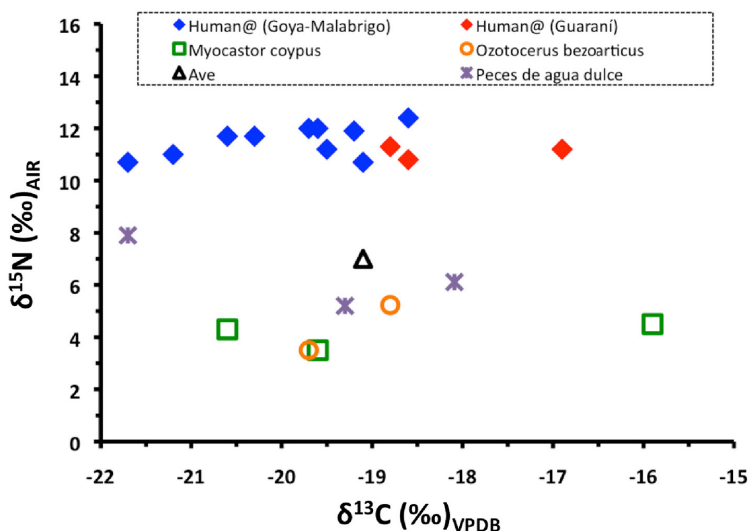


Figura 4. Valores  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{15}\text{N}$  de las muestras humanas y de fauna estudiadas.

## DISCUSIÓN Y CONSIDERACIONES FINALES

Recientemente se han publicado valores isotópicos para materiales asociados con las entidades arqueológicas Goya-Malabrigo y Guaraní del área. Bonomo y colaboradores (2017) presentaron los resultados de  $\delta^{13}\text{C}$  en colágeno y apatita, así como los  $\delta^{15}\text{N}$  en colágeno de veintidós muestras, de las cuales doce corresponden a restos humanos procedentes de sitios Goya-Malabrigo y cuatro, a restos humanos de sitios Guaraní. A partir de los valores obtenidos y los compilados de la bibliografía, para Goya-Malabrigo los datos isotópicos reflejan mayormente el consumo de recursos  $\text{C}_3$  (plantas o herbívoros terrestres consumidores de este tipo de plantas). En el caso de las muestras Guaraní, los resultados indicaron también dietas basadas en el consumo de alimentos del tipo  $\text{C}_3$ , a lo que se incorporó al menos a uno de los individuos alimentos enriquecidos en  $^{13}\text{C}$ , como pueden ser los vegetales del tipo  $\text{C}_4$  o los animales como el carpincho, consumidores de estos vegetales. Por su parte, Ottalagano y Loponte (2017) publicaron los datos isotópicos de individuos procedentes de seis sitios Goya-Malabrigo del delta y curso medio del Paraná. En conjunto, los valores fueron interpretados en términos de dietas basadas en el consumo de peces de agua dulce y de herbívoros terrestres consumidores de vegetales  $\text{C}_3$ , con una escasa incorporación de vegetales. Los nuevos datos isotópicos que presentamos en este trabajo entran dentro de los rangos de valores publicados



anteriormente (Bonomo *et al.* 2017; Ottalagano y Loponte 2017), pero con una interpretación ligeramente diferente, al no haber aquí evidencia isotópica clara del consumo de recursos de agua dulce, debido al solapamiento de los valores de peces de agua dulce y de la fauna terrestre aquí analizada. Esta superposición de valores, sumada a la ya mencionada de vegetales silvestres y cultivados, es una de las limitaciones existentes para evaluar el consumo de recursos particulares a partir de los valores brindados por los isótopos estables.

En cuanto a las muestras procedentes de sitios Guaraní, los resultados previos obtenidos de los sitios Cementerio Indígena, Arroyo Malo y Ensenada del Bellaco mostraron un rango de valores para el  $\delta^{13}\text{C}$  entre -14,6 ‰ y -19,1 ‰ (media= -17,4 ‰) (Bonomo *et al.* 2017). Los nuevos datos efectuados en los mismos sitios indicaron un rango de variación menor ( $\delta^{13}\text{C}$  entre -16,9 y -18,8 ‰) con una media más empobrecida de -18,1 ‰. Finalmente, en este trabajo se aportaron tres nuevos datos de  $\delta^{15}\text{N}$  para los grupos guaraníes, para los cuales se disponía hasta el momento de pocos valores para este parámetro isotópico (Bonomo *et al.* 2017; Ottalagano y Loponte 2017). En conjunto, los datos isotópicos de  $^{13}\text{C}$  obtenidos para los guaraníes muestran diferencias en los recursos alimenticios, lo cual indica cierta variabilidad en los alimentos y bebidas ingeridos por los individuos en los últimos años de sus vidas. Así, la discusión no se restringe al consumo de maíz, cultivo que sin dudas fue un componente de la dieta guaraní, pero cuyo consumo no siempre fue intensivo como para que sea detectable isotópicamente en todos los individuos.

Otro de los aportes de este trabajo estuvo orientado a ampliar la base isotópica de los recursos faunísticos con análisis específicos para ello. Como ya se mencionó, al ser escasa la fauna disponible con análisis de C y N, sumado al hecho de que los valores isotópicos de distintos recursos son semejantes, es difícil diferenciar el consumo de cada recurso a partir de los análisis isotópicos. Por ello, este tipo de análisis debe ser acompañado por detallados estudios arqueofaunísticos y arqueobotánicos, sin dejar de tener presente las diferencias de escala en la información brindada, ya que los sitios arqueológicos ofrecen evidencias promediadas sobre las plantas y los animales aprovechados, a veces durante siglos, por un grupo humano.

Para tener un panorama más completo de la ecología isotópica y de los recursos alimenticios disponibles es necesario que los futuros trabajos en el área se orienten a hacer análisis isotópicos sobre los vegetales, ya que los estudios estuvieron enfocados sobre todo en obtener datos de los distintos recursos animales y no de las plantas. Esto sin duda llevó a que no se discuta en profundidad el rol de las plantas silvestres y domesticadas en las investigaciones sobre la dieta de Goya-Malabrigo (véase, por ejemplo, Bonomo *et al.* 2017). Por otro lado, como ya se mencionó, a partir de un cierto consumo de carne animal, y al tener ésta mucha más densidad proteica que los vegetales, se puede enmascarar el consumo de estos recursos (Fiorenza *et al.* 2015).

Tras haber incrementado con este estudio el número de análisis isotópicos presentes en la zona del Delta de Paraná de individuos humanos y fauna pertenecientes a sitios asignados a las entidades Goya-Malabrigo y Guaraní, estamos ahora ante un panorama más favorable para aproximarnos a las pautas alimentarias de estas poblaciones pasadas. En general, los valores isotópicos, tanto para Goya-Malabarigo como para parte de los guaraníes, indican el consumo predominante de vegetales  $\text{C}_3$  y de herbívoros terrestres. Estos valores, en general, coinciden con los obtenidos recientemente para otros sitios arqueológicos de la primera entidad arqueológica (Loponte y Kozameh 2009; Ottalagano y Loponte 2017). Se destaca aquí la presencia de un individuo guaraní que presenta unos valores más enriquecidos en  $^{13}\text{C}$  con

respecto al resto de individuos, tal vez por consumir una mayor cantidad de recursos  $C_4$  que el resto de la población, algo que ya ha sido planteado previamente para otros casos (Loponte 2008; Bonomo *et al.* 2017).

Lo más relevante de este estudio es que, a grandes rasgos, entre ambas poblaciones no hay isotópicamente una dicotomía marcada como se podría esperar de tradiciones alimentarias muy diferenciadas por la pertenencia cultural de los individuos. Un primer factor que seguramente esté incidiendo es que las dos poblaciones están explotando ambientes ecológicamente similares en cuanto a la oferta de recursos. Pero, a su vez, hay un panorama mucho más complejo de historias personales, prácticas de subsistencia y dietas heterogéneas en el interior de cada una de las entidades arqueológicas. Es importante recordar que Goya-Malabrigo y Guaraní son entidades que engloban, bajo un mismo rótulo, distintas parcialidades o grupos étnicos que recibieron distintos etnónimos en tiempos históricos, tales como, por ejemplo, caracarais, chaná, mbeguá, chaná-timbú, chaná-mbeguá, timbú, corondas, colastines, qui-loazas, entre otros, asociados con la primera, y carios, chandules o chandris, con la segunda. Además, las preferencias y costumbres alimenticias reproducidas diariamente sirvieron para fortalecer la identidad cultural de las sociedades, pero, a la vez, seguramente se usaron para marcar distinciones regionales, de género y etarias entre los individuos, diferencias que han quedado archivadas en la bioquímica de sus huesos hasta nuestros días.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ambrose, S. H. y L. Norr. 1993. Experimental evidence for the relationship of the carbon isotope ratios of whole diet and dietary protein to those of bone collagen and carbonate. En J. B. Lambert y G. Grupe (eds.), *Prehistoric human bone Archaeology at the molecular level*: 1-37. Berlin, Springer-Verlag.
- Ambrose, S. H. y J. Krigbaum. 2003. Bone chemistry and bioarchaeology. *Journal of Anthropological Archaeology* 22: 193-199.
- Barboza, C. 2014. Análisis arqueofaunístico del sitio Paso del Tala (Goya, Corrientes, Argentina). *Revista del Museo de Antropología* 7 (2): 219-226.
- Bastourre, L. 2014. Estudios arqueofaunísticos en el Delta Superior del Paraná: el sitio Los Tres Cerros 1 (Provincia de Entre Ríos, Argentina). *Revista Chilena de Antropología* 30: 109-115.
- Bogaard, A., T. H. E. Heaton, P. Poulton y I. Merbach. 2007. The impact of manuring on nitrogen isotope ratios in cereals: archaeological implications for reconstruction of diet and crop management practices. *Journal of Archaeological Science* 34: 335-343.
- Bonomo, M., F. J. Aceituno Bocanegra, G. Politis y M. L. Pochettino. 2011. Pre-hispanic horticulture in the Paraná Delta (Argentina): Archaeological and historical evidence. *World Archaeology* 43 (4): 557-579.
- Bonomo, M., J. C. Castro y C. B. Silva. 2014. Tecnología y subsistencia en el sitio arqueológico Cerro Tapera Vázquez (Parque Nacional PreDelta, República Argentina). *Cadernos do LEPAARQ* 11 (22): 53-81.
- Bonomo, M., R. Costa Angrizani, E. Apolinaire y F. Silva Noelli. 2015. A model for the Guaraní expansion in the La Plata Basin and littoral zone of southern Brazil. *Quaternary International* 356: 54-73.
- Bonomo, M., G. Politis, C. Silva, L. Bastourre, M. A. Ramos van Raap, C. Castañeira Latorre, C. Scabuzzo y E. Apolinaire. 2016. Estado actual de las investigaciones en la localidad arqueológica Laguna de los Gansos (Diamante, Entre Ríos). *Revista del Museo de Antropología* 9 (2): 51-66.
- Bonomo, M., C. Scabuzzo, G. Politis y A. Zucol. 2017. Stable carbon and nitrogen isotope studies in the Paraná River Delta (Argentina): An approach to prehispanic diets. *Latin American Antiquity* 28 (1): 105-126.
- Brochado, J. P. 1984. An Ecological Model of the Spread of Pottery and Agriculture into Eastern South America. Tesis Doctoral inédita, University of Illinois.
- Castro, J. C. y R. Costa Angrizani. 2014. El sitio arqueológico Ensenada del Bellaco (Galeguaychú, Entre Ríos) como indicador de la presencia guaraní en el río Uruguay inferior. *Revista del Museo de Antropología* 7 (2): 235-242.

- Ceruti, C. 2003. Entidades culturales presentes en la cuenca del Paraná Medio (margen entrerrriana). *Mundo de Antes* 3:111-135.
- Colobig, M. M. y F. V. Ottalagano. 2016. Estudio arqueobotánico de los residuos orgánicos adheridos en alfarerías prehispánicas de la cuenca del Paraná medio. *Arqueología* 22 (1): 193-210.
- Colobig, M. M., J. O. Sánchez y A. Zucol. 2015. Análisis de macrorrestos vegetales en el sitio arqueológico Los Tres Cerros 1 (isla Las Moras, Victoria, Entre Ríos). *Revista del Museo de Antropología* 8 (1): 115-124.
- Cornero, S. y L. Rangone. 2013. Análisis arqueobotánicos en sitios de la entidad arqueológica Goya-Malabrigo ubicados en el centro-norte de Santa Fe. Ponencia presentada en las *IV Jornadas Rosarinas de Arqueología*. Rosario.
- Cornero, S., F. Solomita y P. Curetti. 2007. Componente arqueofaunístico del sitio La Lechuza (provincia de Santa Fe). En F. Oliva, N. de Grandis y J. Rodríguez (eds.), *Arqueología Argentina en los inicios de un nuevo siglo*: 167-171. Rosario, Escuela de Antropología, UNR.
- Chisholm, B. S., D. E. Nelson y H. P. Schwarcz. 1982. Stable-carbon isotope ratios as a measure of marine versus terrestrial protein in ancient diets. *Science* 216: 1131-1132.
- De Niro, M. J. 1985. Postmortem preservation and alteration of *in vivo* bone collagen isotope ratios in relation to palaeodietary reconstruction. *Nature* 317: 806-809.
- De Niro, M. J. y S. Epstein. 1978. Influence of diet on the distribution of carbon isotopes in animals. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 42: 495-506.
- De Niro, M. J. y S. Epstein. 1981. Influence of diet on the distribution of nitrogen isotopes in animals. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 45: 341-351.
- Fiorenza, L., S. Benazzi, A. G. Henry, D. C. Salazar-García, R. Blasco, A. Picin, S. Wroe y O. Kullmer. 2015. To meat or not to meat? New perspectives on Neanderthal ecology. *Yearbook of Physical Anthropology* 156: 43-71.
- Fuller, B.T., J. L. Fuller, N. E. Sage, D. A. Harris, T. C. O'Connell y R. E. M. Hedges. 2005. Nitrogen balance and  $\delta^{15}\text{N}$ : why you're not what you eat during nutritional stress. *Rapid Communications in Mass Spectrometry* 19: 2497-2506.
- Fuller, B. T., J. L. Fuller, D. A. Harris y R. E. M. Hedges. 2006. Detection of breastfeeding and weaning in modern human infants with carbon and nitrogen stable isotope ratios. *American Journal of Physical Anthropology* 129: 279-293.
- Gianotti C. y M. Bonomo. 2013. De montículos a paisajes: procesos de transformación y construcción de paisajes en el sur de la cuenca del Plata. *Comechingonia. Revista de Arqueología* 17: 59-94.
- González, A. R. 1947. *Investigaciones arqueológicas en las nacientes del Paraná Pavón*. Córdoba, Universidad Nacional de Córdoba.
- Hedges, R. E. M., J. G. Clement, C. D. L. Thomas y T. C. O'Connell. 2007. Collagen turnover in the adult femoral mid-shaft: modeled from anthropogenic radiocarbon tracer measurements. *American Journal of Physical Anthropology* 133: 808-816.
- Howland, M. R., L.T. Corr, S. M. M. Young, V. Jones, S. Jim, N. J. Van Der Merwe, A. D. Mitchell y R. P. Evershed. 2003. Expression of the dietary isotope signal in the compound-specific  $\delta^{13}\text{C}$  values of pig bone lipids and amino acids. *International Journal of Osteoarchaeology* 13: 54-65.
- Jim, S., V. Jones, S. H. Ambrose y R. P. Evershed. 2006. Quantifying dietary macronutrient sources of carbon for bone collagen biosynthesis using natural abundance stable carbon isotope analysis. *The British Journal of Nutrition* 95 (6):1055-1062.
- Killian Galván, V., G. Sanmartino, V. Castellano, V. Seldes y L. G. Marban. 2015. Estudio de isótopos estables en huertas familiares actuales en la Quebrada de Humahuaca (Jujuy, Argentina). Su potencial aporte a los estudios paleodietarios del Noroeste argentino. *Revista del Museo de Antropología* 8 (2): 107-118.
- Loponte, D. 2008. *Arqueología del Humedal del Paraná Inferior (Bajíos Ribereños Meridionales)*. Buenos Aires, Asociación Amigos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano.
- Loponte, D. y L. Kozameh. 2009. Nuevos datos para el conocimiento de las dietas prehispánicas del Delta Superior. *Comechingonia* 12: 115-118.
- Loponte, D., A. Acosta, I. Capparelli y M. Pérez. 2011. La arqueología guaraní en el extremo meridional de la cuenca del Plata. En D. Loponte y A. Acosta (eds.), *Arqueología Tupiguaraní*: 111-154. Buenos Aires, Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano.
- Lothrop, S. 1932. Indians of the Paraná Delta, Argentina. *Annals of the New York Academy of Science* 32: 77-232.

- Noelli, F. 1993. Sem tekohá não há tekó. Tesis Doctoral inédita, Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- O'Connell, T., C. J. Kneale, N. Tasevska y G. Kuhnle. 2012. The diet-body offset in human nitrogen isotopic values: A controlled dietary study. *American Journal of Physical Anthropology* 149: 426-434.
- O'Leary, M. H. 1981. Carbon isotope fractionation in plants. *Phytochemistry* 20 (4): 553-567.
- Ottalagano, F. y D. Loponte. 2017. Stable isotopes and diet in complex hunter-gatherers of Paraná River Basin, South America. *Archaeological and Anthropological Sciences* 9 (5): 865-877.
- Pérez Jimeno, L. 2007. Investigaciones arqueológicas en el sector septentrional de la llanura aluvial del Paraná, margen santafesina. La variabilidad del registro arqueológico. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Piccoli, C. 2014. Estudios de los paisajes arqueológicos en el sector de islas y borde frontal de la terraza baja de la llanura aluvial del Paraná Medio. Departamento de Goya. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Humanidades y Artes, UNR, Rosario.
- Politis, G. y M. Bonomo. 2012. La entidad arqueológica Goya-Malabrigo (Ríos Paraná y Uruguay) y su filiación Arawak. *Revista de Arqueología* 25 (1): 10-46.
- Politis, G., M. Bonomo, C. Castiñeira Latorre y A. Blasi. 2011. Archaeology of the Upper Delta of the Paraná River (Argentina): Mound Construction and Anthropic Landscapes in the Los Tres Cerros locality. *Quaternary International* 245: 74-88.
- Ramírez, L. [1528] 1902. Carta de Luis Ramírez (1528). En E. Madero (ed.), *Historia del Puerto de Buenos Aires*: 389-411. Buenos Aires, La Nación.
- Rodríguez, J. A. 2004. Poblamiento prehistórico de la Mesopotamia argentina. *Folia Histórica del Nordeste* 15: 129-146.
- Salazar-García, D. C. y V. Silva Pinto. 2017. Isótopos en la Prehistoria y Arqueología Valencianas. *Saguntum Extra* 19: 75-91.
- Salazar-García, D. C., L. B. De Lugo Enrich, H. J. Álvarez García y M. Benito Sánchez. 2013. Estudio diacrónico de la dieta de los pobladores antiguos de Terrinches (Ciudad Real) a partir del análisis de isótopos estables sobre restos óseos humanos. *Revista Española de Antropología Física* 34: 6-14.
- Salazar-García, D. C., J. E. Aura, C. R. Olária, S. Talamo, J. V. Morales y M. P. Richards. 2014a. Isotope evidence for the use of marine resources in the Eastern Iberian Mesolithic. *Journal of Archaeological Science* 42: 231-240.
- Salazar-García, D. C., M. P. Richards, O. Nehlich y A. G. Henry. 2014b. Dental calculus is not equivalent to bone collagen for isotope analysis: a comparison between carbon and nitrogen stable isotope analysis of bulk dental calculus, bone and dentine collagen from same individuals from the Medieval site of El Raval (Alicante, Spain). *Journal of Archaeological Science* 47: 70-77.
- Sánchez, J. O., M. M. Colobig, A. F. Zucol, G. G. Politis, M. Bonomo y C. Castiñeira. 2013. Primeros resultados sobre el uso prehispánico de los vegetales en el sitio arqueológico Los Tres Cerros 1 (Victoria, Entre Ríos, Argentina): análisis del registro biosilíceo. *Darwiniana*, nueva serie 1 (2): 201-219.
- Sartori, J. 2015. Ictioarqueología en la llanura aluvial del Río Paraná (Santa Fe, Argentina): Los Sitios Las Tejas y Pajas Blancas como casos de estudio. *Revista Chilena de Antropología* 32 (2): 73-88.
- Sartori, J. y P. Galligani. 2014. Zooarqueología en el humedal de la cuenca fluvial del centro este santafesino. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 39 (2): 387-409.
- Scabuzzo, C. y M. I. González. 2007. Un acercamiento a la dieta de las poblaciones prehispánicas de la Depresión del Salado durante el Holoceno tardío. En C. Bayón, M. I. González, N. Flegenheimer, A. Pupio y M. Frére (eds.), *Arqueología en las Pampas*: 59-74. Buenos Aires, Sociedad Argentina de Antropología.
- Scabuzzo, C., A. Ramos van Raap, M. Bonomo y G. Politis. 2015. Estudios bioarqueológicos en el sitio Los Tres Cerros 1 (Delta Superior del río Paraná, Entre Ríos, Argentina). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Humanas* 10 (2): 509-535.
- Schmitz, P. 1991. Migrantes da Amazônia: A tradição Tupiguarani. En P. Schmitz (ed.), *Arqueología do Rio Grande do Sul, Brasil*: 31-66. São Leopoldo, Instituto Anchieta de Pesquisas.
- Schoeller, D. A. 1999. Isotope fractionation: why aren't we what we eat? *Journal of Archaeological Science* 26: 667-673.
- Schoeninger, M. J. y M. De Niro. 1984. Nitrogen and carbon isotopic composition of bone collagen from marine and terrestrial animals. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 48: 625-639.
- Soares, R. A. 2005. *Contribuição a Arqueologia Guarani: estudo do sitio Ropke*. Santa Cruz do Sul, EDUNISC

- Smith, B. N. y S. Epstein. 1971. Two Categories of  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  Ratios for Higher Plants. *Plant Physiology* 47: 380-384.
- van Klinken, G. J. 1999. Bone Collagen Quality Indicators for Palaeodietary and Radiocarbon Measurements. *Journal of Archaeological Science* 26: 687-695.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se enmarca en los proyectos “Arqueología del sector meridional del Noreste argentino” (ANPCyT-PICT 1064), “Arqueología de ambientes acuáticos del Centro-este argentino” (UNLP-Código 11/N885) y “Arqueología del Delta Superior del Paraná: enfoque multidisciplinario” (CONICET, PIP 2015-04769). Los autores de este trabajo desean agradecer a los evaluadores que ayudaron a enriquecer la versión original del manuscrito.