

Agricultura y movilidad en la frontera suroriental del imperio incaico: contribuciones bioarqueológicas del sitio Agua Amarga (Valle de Uco)

Agriculture and mobility on the south-eastern frontier of the Inca empire: bioarchaeological contributions from the Agua Amarga site (Uco Valley)

 Eva A. Peralta^{1*}, |  María José Ots^{2,3}

1) Instituto de Evolución, Ecología Histórica y Ambiente (IDEVEA), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina. **2)** Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales (INCHUSA), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina. **3)** Instituto de Arqueología y Etnología, Facultad de Filosofía y Letras (FFyL), Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo), Argentina.

REVISTA ARGENTINA DE ANTROPOLOGÍA BIOLÓGICA

Volumen 26, Número 1, Artículo 074
Enero-Junio 2024

Financiamiento: Secretaría de Internacionales, Investigación y Posgrado. UNCuyo. 06G50-T1; Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (PICT 2020-0684)

*Correspondencia a: Eva A. Peralta. IDEVEA-CONICET. Av. J. J. Urquiza 314, 5600 San Rafael, Mendoza, Argentina. E-mail: evaailenperalta@gmail.com.

RECIBIDO: 12 de Noviembre de 2023

ACEPTADO: 27 de Febrero de 2024

PUBLICADO: 7 de Mayo de 2024

<https://doi.org/10.24215/18536387e074>

e-ISSN 1853-6387

<https://revistas.unlp.edu.ar/raab>

Entidad Editora
Asociación de Antropología Biológica
Argentina

Resumen

El desarrollo de la agricultura hace ca. 2500 años promovió cambios demográficos, económicos, sociales y culturales en el centro de Mendoza. Con el propósito de contribuir al estudio de estos procesos, en este trabajo exploramos las tendencias en la dieta y la movilidad en el Valle de Uco a partir del estudio de la colección bioarqueológica del sitio Agua Amarga conservada en el Museo de Historia Natural de San Rafael (Mendoza). Para sortear las dificultades subyacentes a las condiciones del rescate y a la pobre preservación de las muestras, integramos múltiples líneas de evidencia que incluyen la reconstrucción cronológica, el contexto funerario, y el análisis bioarqueológico y de isótopos estables ($\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$, $\delta^{15}\text{N}$, $\delta^{13}\text{C}_{\text{apa}}$ y $\delta^{18}\text{O}$). Estas líneas se suman a los estudios arqueológicos previos del sitio. Con respecto a las tendencias que señalan un alto consumo de maíz a partir de 1100 años AP que decae hacia 550 años AP en el norte y centro de Mendoza, la evidencia isotópica obtenida de Agua Amarga se destaca en el contexto regional por mantener un alto consumo antes y durante el período tardío-inca e inicio de la colonia. En cuanto a la movilidad, los valores de $\delta^{18}\text{O}$ de los individuos se corresponden con un origen local o del Valle de Uco, lo cual se deberá ajustar con un muestreo más completo de aguas en la región. Rev Arg Antrop Biol 26(1), 074, 2024. <https://doi.org/10.24215/18536387e074>

Palabras Clave: isótopos estables; dieta; movilidad; norte de Mendoza

Abstract

The development of agriculture ca. 2500 years BP in central Mendoza promoted demographic, economic, social, and cultural changes. In order to contribute to the study of these processes, trends in diet and mobility in Uco Valley were explored through the analysis of the bioarchaeological collection of the Agua Amarga site, preserved in *Museo de Historia Natural de San Rafael (Mendoza)*. Due to difficulties in the recovery and poor preservation of the samples, multiple lines of evidence were integrated, including chronological and funerary context reconstructions and bioarchaeological and stable isotopes analyses ($\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$, $\delta^{15}\text{N}$, $\delta^{13}\text{C}_{\text{apa}}$ y $\delta^{18}\text{O}$) of the human remains. These results are in addition to previous archaeological research on the site. Compared to the regional trends that indicate a high maize consumption from 1100 years BP onwards that declined around 550 years BP in the north and center of Mendoza, Agua Amarga stands out for maintaining a high consumption before and during the Inca and early colonial times. Regarding mobility, the $\delta^{18}\text{O}$ values correspond to a local, or Uco Valley, origin of the individuals, which should be adjusted with a more complete sampling of waters in the region. <https://doi.org/10.24215/18536387e074>

Keywords: stable isotopes; diet; mobility; northern Mendoza

En el centro-norte de Mendoza se ha discutido ampliamente la importancia de las plantas domesticadas a partir de ca. 2500 años AP (Bárcena, 2001; Gil *et al.*, 2014a, 2014b; Lagiglia, 1982). El desarrollo de la agricultura suscitó grandes cambios en términos de demografía, dieta, movilidad, relaciones sociales y sistemas culturales. Estudios recientes en la región dieron cuenta de lo diverso y fluctuante de este proceso, y de que los recursos domésticos tuvieron diferente protagonismo en la vida de los grupos humanos (Barberena *et al.*, 2020; Gil *et al.*, 2011; Peralta *et al.*, 2022).

El objetivo de este trabajo es contribuir, a través de las tendencias de dieta y movilidad, a la discusión sobre las características del proceso de agriculturización y su articulación con los cambios socio-culturales luego de las conquistas incaica y española. Para ello se realizarán análisis de isótopos estables en Agua Amarga (AA), un sitio arqueológico del Valle de Uco (noroeste de Mendoza) con entierros humanos cuya cronología inicia hacia los 900 años AP y se extiende hasta los tiempos de expansión incaica y europea a mediados del siglo XVI. Asimismo, dado que la muestra se aloja en un museo municipal y se compone de muy pocos elementos óseos, este trabajo también tiene el objetivo de mejorar el potencial interpretativo integrando distintas líneas de evidencia. Los datos bioarqueológicos y de isótopos estables se integran con estudios arqueológicos previos que incluyen prospecciones, recolecciones sistemáticas de superficie y excavaciones del sitio AA (Ots, 2007; Ots *et al.*, 2011).

A partir de los antecedentes arqueológicos del sitio, se propone la hipótesis de que AA fue un enclave de producción agrícola y alfarera bajo conducción incaica destinado al funcionamiento del sistema regional (Ots, 2007). Por esto mismo, y de acuerdo con el registro arqueobotánico, zooarqueológico y tecnológico de AA, se espera una mayor incidencia de productos domesticados (i.e., maíz) en la dieta de sus pobladores durante la ocupación incaica, en comparación con momentos previos. Asimismo, se espera que el rol preponderante del maíz coincida con un patrón de ocupación sedentaria, en concordancia con la mayor dependencia de la agricultura, aunque también serían esperables los

movimientos de personas desde otros sectores bajo dominación incaica, como el Valle de Uspallata (Carosio y Ots, 2022; Ots *et al.*, 2024).

Problemáticas en torno a la agricultura prehispánica en el Valle de Uco

Tradicionalmente, las investigaciones en el norte de Mendoza asumen la incorporación de la producción de alimentos como un proceso progresivo e irreversible que habría comenzado ca. 4500 años cal AP, en el marco de una etapa de agricultura incipiente que se correspondería con un ocasional uso de plantas domesticadas por parte de poblaciones de cazadores-recolectores (Bárcena, 2001; Bárcena *et al.*, 1985; Gambier, 2000; García, 2010). Las evidencias más concretas se remontan a los 2500-2400 cal AP, de acuerdo con los fechados más antiguos de los macrorrestos de cultígenos (i.e., *Zea mays*, *Cucurbita* sp., *Chenopodium quinoa*, *Phaseolus vulgaris*; Gil *et al.*, 2014a, 2014b; Lagiglia, 2001; Peralta *et al.*, 2022). A partir de esta fecha, los sistemas agrícolas se habrían consolidado y los grupos humanos desarrollarían un modo de vida más sedentario que continuaría hasta el momento de contacto hispano-indígena (Bárcena, 2001; Lagiglia, 2001).

En este contexto, el Valle de Uco, localizado entre los ríos Mendoza y Diamante en la actual provincia de Mendoza, se definió como la frontera entre los grupos productores de alimentos sedentarios y los cazadores-recolectores nómades del sur provincial (Bárcena, 2001; Cortegoso, 2006; Gil *et al.*, 2011). Este límite también se ha propuesto hasta el Valle del Atuel, extendiendo el área de influencia de la agricultura un poco más hacia el sur del río Diamante (Gil *et al.*, 2006, 2011). Asimismo, este territorio fue integrado como frontera sur de los imperios incaico y español entre los siglos XV y XIX (Bárcena, 2001; Micheli, 1983; Ots, 2007). De acuerdo con relatos etnohistóricos e información arqueológica previa, al momento de la conquista española, en el Valle de Uco se encontraban establecidas comunidades Huarpes que basaban su subsistencia principalmente en la agricultura (Bárcena, 2001; Canals Frau, 1946; Durán y Novellino, 2003; Michieli, 1983). Estos procesos socio-políticos hicieron que la dinámica demográfica del área tuviera características particulares en relación con otros sectores de la provincia, ya que se reconoce la interacción a nivel regional tanto con las poblaciones del Valle de Uspallata como con los cazadores-recolectores al sur del río Diamante (Carosio y Ots, 2022; Ots *et al.*, 2023, 2024); y ampliando las escalas de análisis con poblaciones trasandinas y de las Pampas (Durán y Novellino, 2003; Lagiglia, 1978; Ots, 2007; Ots *et al.*, 2023).

Durante la última década, diversos trabajos sugieren nuevas interpretaciones acerca de la presencia de plantas domesticadas en el norte y centro de Mendoza (Chiavazza *et al.*, 2021; Cortegoso, 2006; Llano *et al.*, 2017; López *et al.*, 2019). Estos trabajos resaltan que el rol de estos productos no fue central ni uniforme en todas las áreas del Centro Oeste Argentino en general y del norte-centro de Mendoza en particular. Algunos sectores mostraron un mayor afianzamiento de la agricultura y una mayor dependencia en los recursos domesticados sostenida en el tiempo (Bárcena, 2001; Gambier, 2000; Llano *et al.*, 2017; Ots *et al.*, 2016; Peralta *et al.*, 2022), mientras que, en otras áreas, la subsistencia implicó una coexistencia entre la caza-recolección y la agricultura (Gil *et al.*, 2011, 2020; Peralta *et al.*, 2021). En este trabajo nos proponemos profundizar en las reconstrucciones de dieta y movilidad humana en un sitio del Valle de Uco, con el objetivo de evaluar el impacto y la relevancia de los recursos domesticados en la vida de estas poblaciones prehispánicas y su articulación con procesos culturales regionales, como la expansión incaica.

Agua Amarga en perspectiva regional

Agua Amarga es un sitio multicomponente que se localiza en el sector pedemontano del Valle de Uco (LS 33°28'18" LO 69°11'29", 1081 msnm; Fig. 1). Como en otros sitios de la región, no se reconocen restos de estructuras habitacionales ni de otro tipo, y las áreas de actividad se identifican a partir de la concentración de artefactos en una superficie de 52,3 ha. A través de trabajos sistemáticos de prospección y excavación se pudo reconocer una secuencia de ocupaciones en la que los niveles más profundos presentaban materiales cerámicos del agroalfarero medio, fechado en el sitio en 905±90 años AP (Ots, 2007); en tanto que las cerámicas del período tardío/inca local se encuentran en la superficie y los primeros niveles (fechados en 450±50 años AP; Ots *et al.*, 2016).

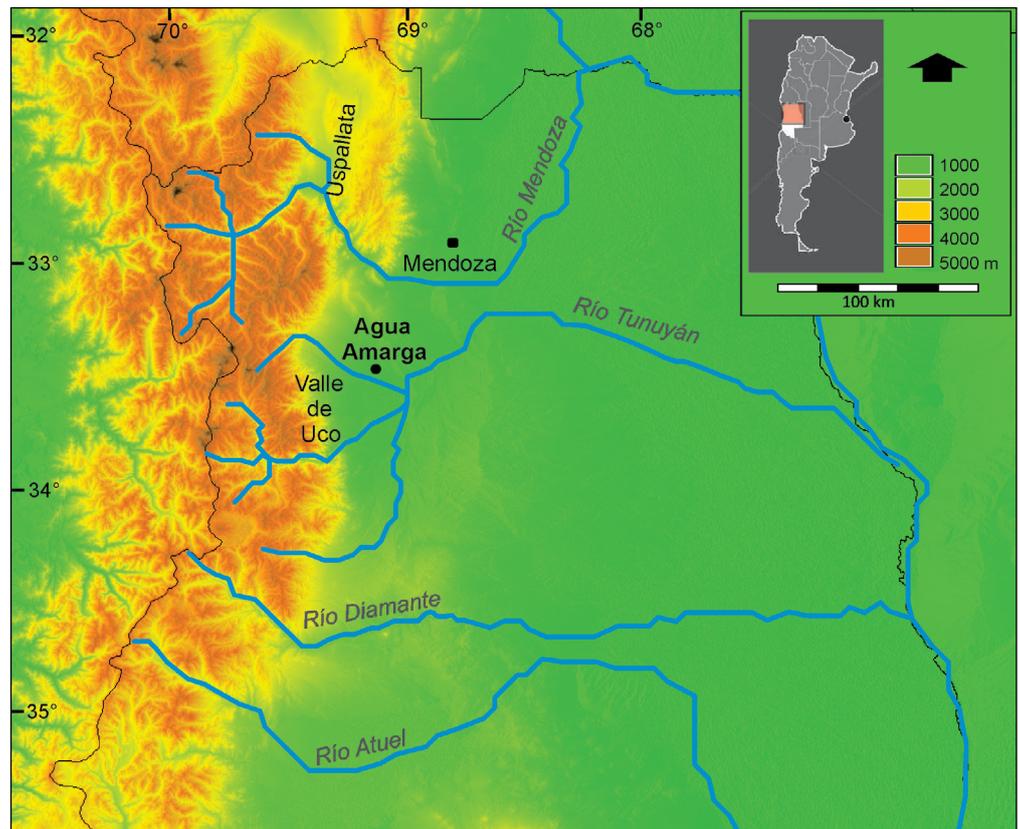


FIGURA 1. Localización del sitio Agua Amarga.

Se identificaron plantas domésticas en AA (tres razas distintas de *Zea mays*, *Phaseolus vulgaris* y *Cucurbita* sp.), cuya cantidad y variedad sugieren el cultivo en el sitio (Ots *et al.*, 2011). Aunque en la provincia hubo una tendencia hacia la intensificación del consumo de fauna de tamaño pequeño (micromamíferos, aves) en el sector pedemontano (López *et al.*, 2019), en AA el taxón más consumido es Camelidae, cuyos elementos óseos corresponden a las categorías neonatos o juveniles y adultos de *Lama* sp. El conjunto zoológico indicaría la complementación de la caza de camélidos, aves y mamíferos pequeños con el pastoreo de camélidos (Ots *et al.*, 2011, 2016).

Recientemente se ha estudiado la circulación de bienes tecnológicos que se encuentran en el sitio. Un porcentaje alto de la cerámica (22,7%) corresponde a estilos incaicos regionales (Inca provincial del Centro Oeste de Argentina, del centro de Chile y Diaguita; Ots *et al.*, 2023). Los resultados de análisis convencionales y arqueométricos indican la producción local, pero también la circulación de este estilo desde el Valle de Uspallata

(Carosio y Ots, 2022; Ots *et al.*, 2024) y hacia el sur de Mendoza (Ots *et al.*, 2023). En tanto que otras piezas provendrían de Chile central y Norte chico de acuerdo con sus características tecnológicas y patrones decorativos, supuesto que aún no ha sido contrastado con análisis geoquímicos. Durante el período incaico, la presencia de bienes socialmente valorados en el sitio (i.e., cerámica incaica) podría estar asociada con el intercambio, la redistribución u otros mecanismos de dominación. Sin embargo, otra posibilidad es que arribaran con la movilización de personas desde otros sectores bajo dominación incaica, como el Valle de Uspallata (Carosio y Ots, 2022; Ots *et al.*, 2024).

En esta oportunidad, se recurre al análisis de los restos óseos humanos para evaluar desde una línea de análisis independiente la importancia de los recursos domésticos en la dieta (i.e., maíz), así como el patrón de movilidad, antes y durante los momentos de expansión incaica. Se destaca que no se contaba con estudios bioarqueológicos e isotópicos sistemáticos sobre estos restos, y que este trabajo constituye una oportunidad para la puesta en valor de este registro y la integración con la información arqueológica mencionada.

MATERIALES Y MÉTODOS

Contexto bioarqueológico de Agua Amarga

En la década de 1970, Lagiglia publicó datos de una colección de artefactos y restos humanos procedentes de AA (1977, 1978). Sostuvo que los restos se encontraban asociados a un contexto funerario “cerrado” (Lagiglia, 1977), “que contenía seis piezas alfareras y fragmentos de cerámica Coquimbo, entre otros restos” (Lagiglia, 1978: 256). Sin embargo, no se conocen el tipo de estructura funeraria, la posición y la orientación de los restos humanos y la disposición del ajuar, y si este incluía también materiales orgánicos (arqueobotánicos, zooarqueológicos, textiles). Los restos habían sido recolectados durante las labores de preparación del terreno para la plantación de viñedos y frutales a finales de la década de 1960.

Los materiales que integran esta colección se encuentran en el Museo Municipal de Historia Natural de San Rafael. Los restos humanos fueron inventariados con el número AF521. En la cédula de objeto (ficha adjunta a los restos) se registra que pertenecen a dos individuos (que “no se numeraron por separado por no haber sido restaurados”), indígenas y con ajuar. De acuerdo con la misma ficha, se les asigna una antigüedad entre 1300-1600 AD, dentro de la “cultura o facie Viluco del período agroalfarero tardío-histórico”. El ajuar se compone de seis piezas de cerámica Inca provincial (denominada comúnmente Viluco, ver Lagiglia, 1978; Ots *et al.*, 2024), de las cuales solo se encontraron cinco durante una revisión reciente (un aribaloide, una aisana, una jarra y dos queros). A estas piezas se suman cinco alfileres de cobre (o aleación); valvas de moluscos, dos de las cuales provendrían del Pacífico; y otros objetos de origen europeo que incluyen un botón de plata (Lagiglia, 1978: 252), 19 cuentas venecianas (de las cuales en el museo solo hay dos), tres cuentas dobles o pegadas de vidrio azul ultramar (Lagiglia, 1978: 254) y dos pendientes de perlas de material fundido.

Análisis esquelético humano

Sobre el conjunto óseo se registraron algunas variables tafonómicas como una forma de aproximarse al estado general de preservación de la muestra: marcas de raíces, roedo-

res y carnívoros, grado de meteorización, precipitaciones químicas (óxido de manganeso y carbonato de calcio), fracturas y pérdida ósea, y marcas de origen antrópico moderno y no moderno. Se consideró la presencia/ausencia de las variables mencionadas a nivel del elemento anatómico. Se siguieron las recomendaciones presentes en Buikstra y Ubelaker (1994), White y Folkens (2005) y González (2014). Asimismo, se calculó el Índice de Fragmentación para estimar cuán fragmentados se encontraban los elementos esqueléticos. El mismo se obtuvo a partir de la razón entre el Número Mínimo de Elementos y el Número Mínimo de Especímenes Óseos, obteniendo resultados en una escala de cero a uno: cuanto mayor fue el valor obtenido, menor la fragmentación (Luna, 2008). Este relevamiento tafonómico corresponde a los análisis de rutina que nos permiten entender los procesos de formación del conjunto óseo y poder tomar decisiones en relación con el muestreo para los análisis moleculares (i.e., fechados radiocarbónicos y análisis de isótopos estables).

Del mismo modo, para poder contextualizar los resultados isotópicos y evaluar potenciales relaciones de la dieta y la movilidad con el sexo y la edad de los individuos se realizaron las estimaciones correspondientes. La estimación del sexo de los adultos se llevó a cabo considerando las variables morfológicas del cráneo (glabella, arco supraorbital, proceso mastoideo, cresta nugal y eminencia mentoniana), siguiendo los criterios recopilados en Buikstra y Mielke (1985) y Buikstra y Ubelaker (1994). Por otra parte, la estimación de la edad se realizó a partir de algunas características de la dentición (e.g., erupción del tercer molar). Se realizó un relevamiento del desgaste dentario de acuerdo con las recomendaciones presentes en Buikstra y Ubelaker (1994) y las metodologías allí citadas.

Fechados radiocarbónicos y análisis de isótopos estables

Existen dos fechados radiocarbónicos disponibles que corresponden a los restos óseos humanos de AA. Los mismos fueron realizados a través de espectrometría de masas con acelerador (AMS) en el *Energy and Environmental Sustainability Labs* de la Universidad de Pennsylvania (Pennsylvania, Estados Unidos) y publicados previamente por Peralta *et al.* (2022). Se integran estas fechas con la nueva información bioarqueológica generada en este trabajo. Los fechados se calibraron en base a la curva SH_{cal}20 mediante el *software OxCal v4.4.4* (Hogg *et al.*, 2020). Asimismo, se realizó una prueba de significación estadística empleando el *software Calib Rev 8.1.0* (Hogg *et al.*, 2020; Stuiver y Reimer, 1993).

Se obtuvieron valores de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$, a partir del procesamiento del colágeno del hueso mandibular de los individuos de AA y de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{18}\text{O}$ obtenidos de la hidroxiapatita. Estas dos últimas composiciones se midieron también sobre el esmalte dental de dos premolares (AF521/2 y AF521/3) y un tercer molar (AF521/1). La elección de las piezas dentales respondió a la disponibilidad de piezas muestreables por el gran deterioro de los restos y a la posibilidad de acceder a diferentes ventanas temporales que nos permitieran explorar diferencias a nivel ontogenético. Se estima que los premolares permanentes inician el proceso de formación entre los 2 y los 4 años que culmina hacia los 8 años aproximadamente (Scheur y Black, 2000; Ubelaker, 1989). El tercer molar en cambio inicia el proceso de calcificación entre los 6 y 10 años, y culminaría entre los 12 y los 15 años (Knudson, 2009; Scheur y Black, 2000; Ubelaker, 1989). En este muestreo, el esmalte dental de cada pieza se procesó como un "paquete" (*bulk*), lo que implica que los valores obtenidos sobre estos tejidos representarán un promedio de los años durante los cuales se formaron. En líneas generales, estas ventanas temporales corresponden a la niñez, para el caso de los premolares, y a la juventud, para el caso del tercer molar. Asimismo, se estima

que estos valores no deberían estar influenciados por la lactancia materna, debido que se encuentran por fuera de la edad estimada para el proceso de destete en sociedades productoras de alimentos del área andina, en las que los niños suelen ser amantados hasta los 2 años de edad, de acuerdo con información etnográfica (Knudson, 2009).

Los valores de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{18}\text{O}$ se calcularon utilizando el estándar V-PDB, mientras que el de $\delta^{15}\text{N}$ se calculó con el estándar AIR. El colágeno y la hidroxiapatita se obtuvieron procesando las muestras en el Laboratorio de Paleoecología Humana del IDEVEA, siguiendo el protocolo descrito en Coltrain y Leavitt (2002) y Gil *et al.* (2011). El colágeno obtenido fue medido en el Laboratorio de Isótopos Estables en Ciencias Ambientales (LIECA) a través del espectrómetro de masas de flujo continuo *Thermo Scientific DELTA V* acoplado vía *ConFlo IV* al Analizador *Elemental Flash 2000*. Para este equipo la precisión analítica es de 0,1‰ para las relaciones isotópicas de carbono (V-PDB) y de 0,2‰ para nitrógeno (AIR). La hidroxiapatita fue medida en el *Stable Isotope Facility* de la Universidad de Wyoming (Laramie, Wyoming, USA), a través del sistema *Gas Bench* en línea con el espectrómetro *Finnigan Delta Plus XP*, con una precisión analítica de 0,3‰. Para evaluar la integridad de las muestras de colágeno se analizó la relación atómica C:N en cada una de ellas, siguiendo los criterios de Ambrose (1990). Se aceptaron aquellas cuyos valores estuvieran comprendidos entre 2,9 y 3,6.

La interpretación de los datos isotópicos se realizó a través del modelo de mezcla bayesiano desarrollado por Fernandes *et al.* (2014), conocido como *Food Reconstruction Using Isotopic Transferred Signals* (FRUITS). Este tipo de modelos permiten una interpretación de las dietas mediante combinación estadística donde se explora la probabilidad de los aportes de distintos recursos (Fernandes *et al.*, 2014; Moore y Semmens, 2008; Parnell *et al.*, 2013; Phillips, 2012; Phillips *et al.*, 2014). Se utilizaron los siguientes factores de discriminación: 5,5‰ para $\delta^{15}\text{N}$, de 4,8‰ para $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ y de 10,1‰ para $\delta^{13}\text{C}_{\text{apa}}$ (Fernandes, 2016). Aparte de los factores de discriminación de dieta a tejido óseo humano, los valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ y $\delta^{15}\text{N}$ obtenidos en animales fueron corregidos de acuerdo con Fernandes (2016) del siguiente modo: $\Delta^{13}\text{C}_{\text{proteína-colágeno}} = -2\text{‰}$; $\Delta^{15}\text{N}_{\text{proteína-colágeno}} = +2\text{‰}$; $\Delta^{13}\text{C}_{\text{colágeno-lípidos}} = -8\text{‰}$. Por otra parte, los valores de las plantas fueron corregidos considerando los siguientes factores: $\Delta^{13}\text{C}_{\text{vegetal total-proteínas}} = -2\text{‰}$; $\Delta^{13}\text{C}_{\text{vegetal total-carbohidratos}} = +0,5\text{‰}$ (Fernandes *et al.*, 2015). El modelo también considera las concentraciones relativas de los diferentes recursos en términos de proteínas y energía. Se calculan a partir de tablas nutricionales utilizando las fórmulas indicadas a continuación, de acuerdo con las propuestas de Morrison *et al.* (2000), Nakamura *et al.* (1982), y los trabajos de Fernandes *et al.* (2015) y Kochi (2017). Bajo la asunción de que el carbono compone el 52,4% de las proteínas, el 44,4% de los carbohidratos y el 76,8% de los lípidos, las fórmulas a utilizar son las siguientes (Morrison *et al.*, 2000; Nakamura *et al.*, 1982):

$$\% \text{ proteína} = (0,524 \times \text{Proteínas}) / (0,524 \times \text{Proteínas} + 0,444 \times \text{Carbohidratos} + 0,768 \times \text{Lípidos})$$

$$\% \text{ energía} = (0,444 \times \text{Carbohidratos} + 0,768 \times \text{Lípidos}) / (0,524 \times \text{Proteínas} + 0,444 \times \text{Carbohidratos} + 0,768 \times \text{Lípidos})$$

Las proteínas, carbohidratos y lípidos corresponden a los gramos presentes de cada uno en 100 gr del recurso considerado. Esta información se obtuvo de Boeri *et al.* (2017), *United States Department of Agriculture* (<https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/>), y Urbisondo y Pereyra (2015). Las estimaciones generadas a partir de FRUITS se realizaron en términos de la contribución calórica de cada recurso -*Food (%)*- de acuerdo con Fernan-

des *et al.* (2015). Los recursos considerados fueron guanaco, armadillo, algarrobo y maíz. Los mismos fueron seleccionados de acuerdo con su representatividad en el registro arqueológico y por poseer rangos de valores de isótopos estables distinguibles entre sí (Peralta *et al.*, 2021, 2022). Los valores correspondientes a estos recursos se encuentran en la [Tabla 1](#).

TABLA 1. Valores de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ de los recursos considerados en la reconstrucción de la dieta de los individuos de Agua Amarga junto con sus respectivas concentraciones de proteína y energía y los desvíos estándar (DS). *Los valores de guanaco se obtuvieron en el marco de este trabajo, los de armadillo, algarrobo y maíz se tomaron de Peralta *et al.* (2021).

Recurso	Valores de isótopos estables*				Concentraciones			
	$\delta^{13}\text{C}$	DS	$\delta^{15}\text{N}$	DS	Proteína	DS	Energía	DS
Guanaco	-19,8	0,1	4,7	0,6	80	5	20	5
Armadillo	-18,9	1,4	7,6	1,6	56	5	43	5
Algarrobo	-25,4	1,0	3,0	4,0	17	5	83	5
Maíz	-9,7	0,1	3,7	0,2	7	5	93	5

Para evaluar las tendencias en la movilidad se convirtieron los valores de $\delta^{18}\text{O}$ de humanos a los valores de las aguas usando las relaciones entre los estándares VSMOW y VPDB, los valores de $\delta^{18}\text{O}$ de carbonatos (c) y fosfatos (p) (VSMOW), y los valores de fosfatos y aguas bebidas (dw) (VSMOW), como se muestra en las siguientes ecuaciones (Buzon *et al.*, 2011; Iacumin *et al.*, 1996; Luz *et al.*, 1984; Sharp, 2007):

$$\delta^{18}\text{O}_{c, \text{VSMOW}} = (1,03092 * \delta^{18}\text{O}_{c, \text{VPDB}}) + 30,92\text{‰} \text{ (Sharp, 2007)}$$

$$\delta^{18}\text{O}_{c, \text{VSMOW}} = (8,50\text{‰} + \delta^{18}\text{O}_{p, \text{VSMOW}}) / 0,98 \text{ (Iacumin et al., 1996)}$$

$$\delta^{18}\text{O}_{dw} = (\delta^{18}\text{O}_{p, \text{VSMOW}} - 22,70\text{‰}) / 0,78 \text{ (Luz et al., 1984)}$$

Se tomaron como referencia, de manera exploratoria, los valores de $\delta^{18}\text{O}$ de las aguas procedentes de los arroyos El Carrizal (media = -17,9‰ y $\sigma = 0,4$), Los Pozos (-14,3‰; Gomez *et al.*, 2021) y río Tunuyán (-17,8‰; Poca *et al.*, 2020), localizadas en el área cercana al lugar de emplazamiento del sitio. Asimismo, se consideraron los valores correspondientes al río Mendoza (media = -17,8‰ y $\sigma = 0,7$; Gomez *et al.*, 2021; Poca *et al.*, 2020) y a las aguas del Valle de Uspallata (media = -14,8‰ y $\sigma = 0,9$; Ibáñez *et al.*, 2021).

RESULTADOS

Muestra bioarqueológica de Agua Amarga

El total de la muestra de Agua Amarga se compone de 53 fragmentos de cráneo (entre los que se incluyen fragmentos de dos maxilares y tres mandíbulas) y 36 piezas dentales. Treinta y tres de los fragmentos de cráneo corresponden a especímenes pequeños, no diagnósticos, de la bóveda y la parte frontal. Se identificó un fragmento de mayor tamaño compuesto por una parte del parietal y el occipital izquierdo, en el que se visibiliza un segmento de la cresta nugal. Otros cinco fragmentos se corresponderían con parietales y occipital (dos son los cóndilos occipitales) pero no articulan con el fragmento mencionado anteriormente. Cinco fragmentos más se corresponden con parte del zigomático y esfenoides, aunque no fue posible lateralizarlos. Hay dos fragmentos del hueso temporal, uno derecho y otro izquierdo, que parecen pertenecer al mismo individuo. Ambos presentan el proceso mastoideo.

En cuanto al estado de preservación, se observaron grados de meteorización entre uno y dos, así como la acción de raíces, precipitaciones de óxido de manganeso, y fragmentación y pérdida ósea. El índice de fragmentación arrojó un valor de 0,04 para el cráneo y 0,6 para la mandíbula, lo que indica que el cráneo es el elemento más fragmentado (unas 20 veces) mientras que la mandíbula se encuentra menos fragmentada (de una a dos veces). En líneas generales, la escasez de elementos óseos representados y su alta fragmentación indican un conjunto pobremente preservado. Dada la baja y heterogénea incidencia de la meteorización y la ausencia de marcas provocadas por carnívoros o roedores, el mayor impacto podría deberse a la acción de remoción, con consecuentes pérdidas y fracturas, por parte de agentes antrópicos (como la labranza) y/o naturales (e.g., agentes eólicos y/o fluviales).

El elemento A (maxilar) presenta siete piezas dentales, y el elemento B (maxilar) presenta 10 piezas dentales, todas con pérdida de esmalte por procesos diagenéticos (Fig. 2). Asimismo, se identificaron restos mandibulares correspondientes a tres individuos adultos (Fig. 3). El elemento 521/1 presentó nueve piezas dentales, y los elementos 521/2 y 521/3 poseen implantadas cinco piezas dentales cada uno (Fig. 3). El mayor grado de desgaste observado en la dentición mandibular y la presencia de los terceros molares ya erupcionados (y con algún grado de desgaste) muestran incongruencias con lo observado en la dentición correspondiente a los maxilares. Esto podría sugerir la presencia de dos individuos diferentes y probablemente más jóvenes que los representados por las mandíbulas. Debido a que esto no se puede determinar de manera certera, se tomó la mandíbula como el elemento óseo más abundante, lo que permitió estimar un número mínimo de tres individuos. El rasgo morfológico de la eminencia mentoniana sólo pudo observarse en el elemento AF 521/1 y se clasificó entre grado uno y dos. Esta información se suma a la que se obtuvo a través de los procesos mastoideos y la cresta nugal, que sugiere la presencia de al menos un individuo probablemente femenino en todo el conjunto.

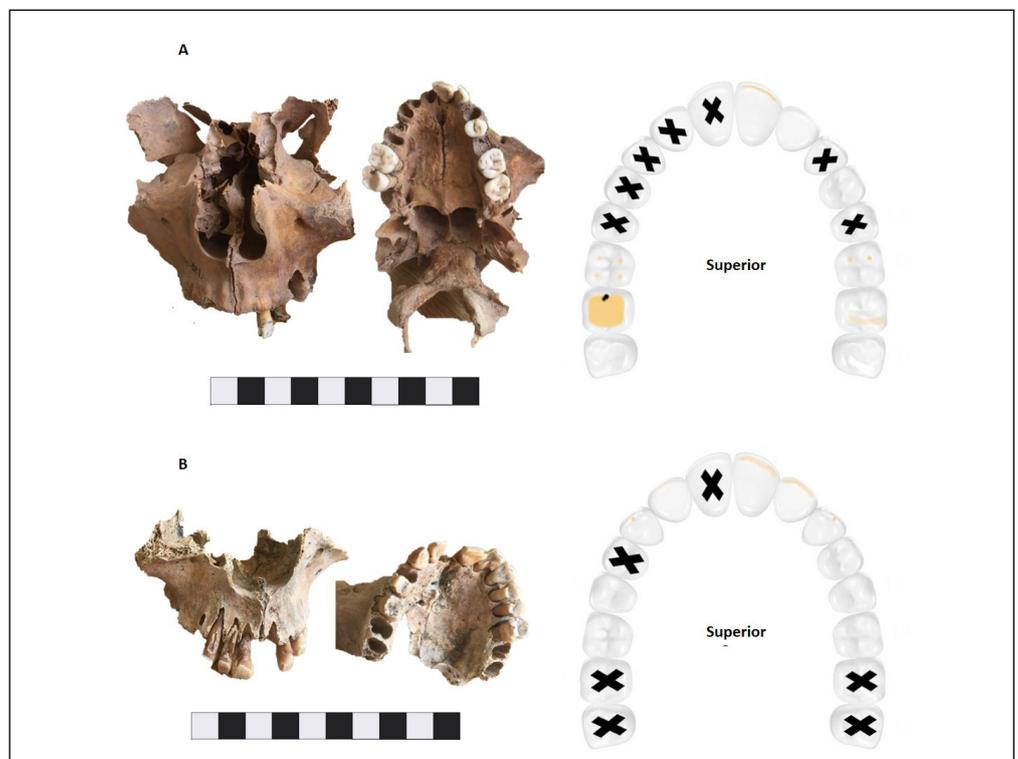


FIGURA 2. Izquierda: maxilares de los individuos de Agua Amarga referidos en el texto como elementos A y B. Derecha: representación de las piezas dentales presentes, de las ausentes (señaladas con cruces) y del grado de desgaste relevado en la dentición superior (indicado con sombreado).



FIGURA 3. Izquierda: mandíbulas de los individuos de Agua Amarga. Derecha: representación de las piezas dentales presentes, de las ausentes (señaladas con cruces) y del grado de desgaste relevado en la dentición inferior (indicado con sombreado).

Fechados radiocarbónicos

Dos intentos de fechar el individuo AF521/1 fallaron debido a problemas en la extracción del colágeno en el laboratorio de *Penn State*. El individuo AF521/2 está fechado en 494 ± 24 años AP, mientras que el individuo AF521/3 está fechado en 907 ± 27 años AP (Tabla 2). Las medianas calibradas se encuentran en los 506 y 763 años cal. AP, respectivamente (Tabla 2), mientras que el rango de fechados calibrados con dos sigmas oscila entre los 534 y 489 años y entre los 899 y 688 cal. AP. Ambas fechas resultaron ser significativamente diferentes ($t=130,70$, $X^2= 3,84$, 1 grado de libertad). Estos resultados concuerdan con los fechados previos de las ocupaciones del sitio. Con respecto al individuo AF521/1, suponemos que podría corresponder a una inhumación colonial de acuerdo a la composición del conjunto de objetos que se encontraron junto a estos restos.

TABLA 2. Fechados radiocarbónicos de los individuos de Agua Amarga.

ID	Código fechado	Cronología AP	1 σ error	Mediana calibrada	Rango con 2 sigmas (años AP)	Referencias
AF521/2	D-AMS 032200	494	24	506	534-489	Peralta <i>et al.</i> , (2022)
AF521/3	D-AMS 028597	907	27	763	899-688	Peralta <i>et al.</i> , (2022)

Isótopos estables

El promedio de los valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ para los tres individuos muestreados es de $-14,3\text{‰}$ ($\sigma = 1,5$), de $6,9\text{‰}$ ($\sigma = 1,6$) para los valores de $\delta^{15}\text{N}$, y de $-7,6\text{‰}$ ($\sigma = 1,5$) para los de $\delta^{13}\text{C}_{\text{apa}}$ (Tabla 3). Los individuos AF521/2 y AF521/3 presentan valores similares de $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ y $\delta^{13}\text{C}_{\text{apa}}$ pero se diferencian más en los valores de $\delta^{15}\text{N}$. El individuo AF521/1 muestra diferencias tanto en las relaciones isotópicas del carbono como del nitrógeno con respecto a los otros dos individuos.

TABLA 3. Valores de isótopos estables de $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$, $\delta^{15}\text{N}$, $\delta^{13}\text{C}_{\text{apa}}$ y $\delta^{18}\text{O}$ de los restos humanos de Agua Amarga. Ref.: PF= Probablemente Femenino; IN= Indeterminado; AD=Adulto; M3i= tercer molar inferior; PM1i= primer premolar inferior.

ID	Elemento	Sexo	Edad	Código laboratorio	$\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$	$\delta^{15}\text{N}$	Código laboratorio
AF521/1	Mandíbula	PF	AD	MSR-888	-16	6,8	MSR-763
AF521/2	Mandíbula	IN	AD	MSR-1003	-13,4	8,5	MSR-764
AF521/3	Mandíbula	IN	AD	MSR-891	-13,5	5,4	MSR-765

ID	$\delta^{13}\text{C}_{\text{apa}}$	$\delta^{18}\text{O}$	$\delta^{18}\text{O}_{\text{dw}}$	Pieza dental	Código laboratorio	$\delta^{13}\text{C}_{\text{esmalte}}$	$\delta^{18}\text{O}_{\text{esmalte}}$	$\delta^{18}\text{O}_{\text{e-dw}}$
AF521/1	-9,3	-12,8	-17,7	M3i	MSR-1376	-7,6	-9,9	-14,0
AF521/2	-6,6	-11,7	-16,3	PM1i	MSR-1377	-5,9	-8,3	-11,9
AF521/3	-6,9	-12,6	-17,5	PM1i	MSR-1378	-5,5	-8,3	-11,9

El procesamiento de los valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$, $\delta^{15}\text{N}$ y $\delta^{13}\text{C}_{\text{apa}}$ a través del *software* FRUITS indica dietas mixtas con aportes importantes de recursos C_4 , que en este contexto pueden atribuirse al maíz (*Zea mays*; Fig. 4; Información Suplementaria, Figura S1). En los individuos AF521/2 y AF521/3 las contribuciones de este recurso superan una media del 50%, con un aporte que podría alcanzar un 80% de las dietas de estos adultos. La proteína animal constituiría un porcentaje considerablemente menor. Para el individuo AF521/2, la proporción media de guanaco en la dieta total es del 7% y la del armadillo del 5%, con una máxima del 43% y del 27%, respectivamente, aunque con muy baja probabilidad (Información Suplementaria, Figura S1). Para el individuo AF521/3 la proporción de guanaco y armadillo alcanza una media del 2% y un máximo cercano al 10% con baja probabilidad (Información Suplementaria, Figura S1). La dieta del individuo AF521/1 podría constituirse por un porcentaje menor de maíz, con una media del 40%, en comparación con los dos individuos anteriores. En este último individuo el aporte de recursos de tipo C_3 podría ser más preponderante, mientras que la proteína animal tendría una proporción media de 4 a 6%, con máximas de 20 a 27% con una probabilidad menor (Información Suplementaria, Figura S1).

La diferenciación que observamos en la dieta a partir de los valores sobre hueso, se mantiene al considerar los valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{apa}}$ obtenidos sobre esmalte dental. El individuo AF521/1 se diferencia más de AF521/2 y AF 521/3, con una separación de 1,7 y 2,1‰, respectivamente, que estos últimos entre sí, cuyos valores muestran una separación de 0,4‰. Asimismo, se destaca que, a nivel de cada individuo, los valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{apa}}$ sobre esmalte son entre 0,7 y 1,7‰ más altos que los obtenidos sobre hueso.

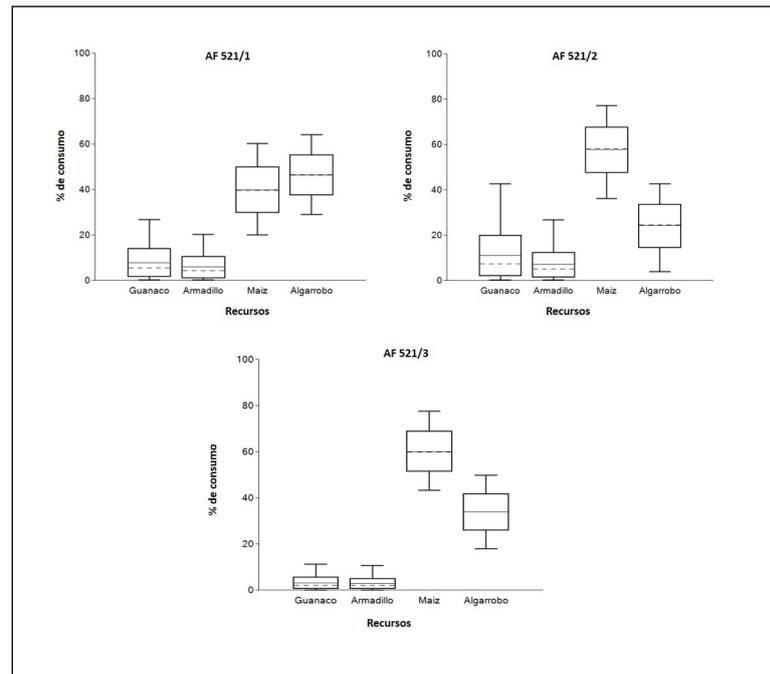


FIGURA 4. *Box-plots* con el porcentaje de contribución de cada recurso a la dieta de los individuos de Agua Amarga

Los valores de $\delta^{18}\text{O}$ medidos sobre hueso muestran una alta homogeneidad, lo que indica una procedencia similar para los individuos considerados; aunque no se descarta que estén consumiendo aguas de fuentes diferentes y distantes entre sí, pero isotópicamente no diferenciables. Los valores del hueso traducidos a los de las aguas bebidas son $-17,7\text{‰}$ (AF521/1), $-16,3\text{‰}$ (AF521/2) y $-17,5\text{‰}$ (AF521/3). Por otra parte, los valores de $\delta^{18}\text{O}$ medidos sobre esmalte y traducidos a aguas bebidas también muestran un patrón similar, en el que se destaca una homogeneidad de valores entre individuos: $-11,9\text{‰}$ para AF521/2 y 3 y -14‰ para AF521/1. Sin embargo, a nivel individual se observa un espaciamiento considerablemente mayor con respecto a las mediciones sobre hueso (entre 2,9 y 4,3‰), que también contrasta con lo mencionado sobre la dieta ya que no se detectaron grandes diferencias entre los valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{apa}}$ de ambos tejidos del mismo individuo.

DISCUSIÓN

Tanto el registro etnohistórico como arqueológico sostienen que las poblaciones del norte y centro de Mendoza eran sedentarias y productoras de alimentos (Bárcena, 2001; Gambier, 2000; Gil *et al.*, 2014a; Lagiglia, 1982), sin embargo, se advierte variabilidad temporal y espacial dentro de este modelo. Esta diversidad se reconoce principalmente sobre la base de análisis de isótopos estables de C y N que han demostrado un cambio no-lineal en la estrategia de subsistencia de los cazadores-recolectores con la introducción de los productos agrícolas a partir de ca. 2500 años cal AP (Peralta *et al.*, 2022). La importancia del maíz se ha discutido a través de la identificación de valores de $\delta^{13}\text{C}$ asociados con el consumo de recursos C_4 , y se ha reforzado con otros indicadores bioarqueológicos relacionados con el uso del cuerpo y paleopatologías (v.g., Gil *et al.*, 2017; Menéndez *et al.*, 2014; Novellino *et al.*, 2014; Peralta, 2020), así como con el registro arqueobotánico y tecnológico (v.g., Iniesta *et al.*, 2020; Lagiglia, 2001, y referencias en ese texto). En contraposición con un modelo de progresiva intensificación de la producción y el consumo de

productos agrícolas (Bárcena, 2001; Lagiglia, 2001), recientes trabajos plantean un esquema fluctuante, con incrementos y caídas del aporte de estos recursos a la dieta humana (Gil *et al.*, 2011; Peralta *et al.*, 2022), con una importancia mayor en el consumo de maíz entre 1100 y 550 años cal AP. Dentro de esta tendencia se destaca, por ejemplo, un influjo migratorio previo a la dominación incaica de poblaciones con una alta incidencia de maíz en sus dietas, detectado en el Valle de Uspallata (Barberena *et al.*, 2020).

En este trabajo se exploraron las tendencias en el consumo de maíz en el sitio AA para evaluar su importancia y su trayectoria, y cómo se relaciona con la implementación de la producción de alimentos antes y durante los momentos de expansión incaica en la región. Asimismo, se evaluaron las tendencias relativas a la movilidad en relación con estos procesos. Como hipótesis, se propuso que los grupos que se establecieron en AA eran agricultores asociados al imperio incaico con funciones de producción agrícola y alfarera. En este sentido se esperaba encontrar un patrón de consumo en el que el maíz tuviese un rol preponderante durante la dominación incaica en comparación con los momentos previos. Junto con esto, se esperaba un patrón de asentamiento sedentario, aunque también podrían registrarse movimientos de personas desde otros sectores bajo dominación incaica.

De los análisis isotópicos se desprenden algunas tendencias. Por una parte, en AA se destaca la alta contribución del maíz en la dieta humana, que se mantiene entre los 900 y los 500 años AP. Los individuos AF521/3 y AF521/2 son los que presentaron proporciones más altas de maíz, a pesar de encontrarse en los extremos del rango temporal de ocupación del sitio. Se observa una incidencia baja de la proteína animal, principalmente para AF521/3, lo que refuerza la idea del maíz como el principal componente nutricional. La cronología de este individuo, cercana a los 900 años AP, lo incluye en un momento de incremento en el consumo de maíz a nivel regional (Barberena *et al.*, 2020; Gil *et al.*, 2020; Peralta *et al.*, 2022). Esta tendencia se contrapone a las expectativas iniciales, ya que el consumo de maíz parece ser igualmente importante antes y durante la influencia incaica en la región.

Por otra parte, el individuo AF521/1, cuya cronología aún se desconoce, tiene valores isotópicos similares a los observados en contextos post-hispánicos del Valle de Uco (i.e., Viluco y Cápiz; Gil *et al.*, 2011, 2014b; Novellino *et al.*, 2003). En estos se ha identificado una disminución de los valores de $\delta^{13}\text{C}$ y en consecuencia de la señal de recursos C_4 , lo que podría atribuirse al impacto colonial hispánico sobre la dieta de las poblaciones locales (Chiavazza y Mafferra, 2007; Iniesta *et al.*, 2020). Asimismo, se destaca un aporte de proteína animal relativamente bajo (entre 20-27% como máximo). Este individuo es el que presenta un desgaste dental menor, en comparación con las otras dos mandíbulas, patrón que podría corresponderse con un escenario en el que la dieta europea presentara menos componentes abrasivos, como se ha detectado para el inicio de la colonia en otros sectores de Mendoza (Mansegosa *et al.*, 2018).

Finalmente, los valores de $\delta^{18}\text{O}_{\text{dw}}$ medidos sobre hueso (-17,7‰; -16,3‰; -17,5‰) se corresponden con los de aguas superficiales relevadas localmente. El sitio se localiza en la cuenca del río Tunuyán, que a unos 20 km presenta valores de -17,8‰ (Poca *et al.*, 2020). Otro muestreo próximo al lugar de emplazamiento del sitio se encuentra en el embalse El Carrizal y alrededores, a unos 30 km lineales de AA, y los valores registrados (entre -18,2‰ y -14,3‰; Gomez *et al.*, 2021), también podrían explicar la tendencia de los individuos analizados aquí. Asimismo, los valores del río Mendoza más cercanos al sitio

(50 km lineales) tienen un promedio de $-17,7\text{‰}$ (Gomez *et al.*, 2021). Por otra parte, los valores de las aguas del Valle de Uspallata presentan una variación comprendida entre -16 y -14‰ (Ibáñez *et al.*, 2021), por fuera del rango de aguas bebidas de los individuos de AA. A partir de estos datos, podría sugerirse que los individuos de AA tendrían un rango de acción relativamente acotado y circunscrito al área donde fueron inhumados, lo que se podría corresponder con una estrategia de movilidad sedentaria o semisedentaria. Esta tendencia se contrapone con la expectativa de detectar movimientos de personas desde otros sectores bajo dominación incaica, como sugiere la presencia en las inhumaciones de bienes incaicos procedentes del Valle de Uspallata (Carosio y Ots, 2022; Ots *et al.*, 2024), y sostiene la movilidad acotada a la cuenca del río Tunuyán en el Valle de Uco y la concentración de población en AA, como se ha observado mediante el análisis de los cambios en los patrones de asentamiento (Cahiza y Ots, 2014).

Si observamos los valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{apa}}$ sobre esmalte, el individuo AF521/1 se diferencia más de AF521/2 y AF521/3, que estos últimos entre sí, al igual que en las mediciones sobre hueso. A nivel de cada individuo, los valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{apa}}$ sobre esmalte son levemente más altos que los obtenidos sobre hueso. Estas diferencias podrían atribuirse a cambios en el patrón de consumo entre la infancia-juventud y la adultez, considerando las ventanas temporales correspondientes a la formación de esmalte dentario de premolares y del tercer molar. En este sentido, es posible que las dietas durante la infancia y juventud tuviesen algún componente mayoritario de algún recurso con valores altos de $\delta^{13}\text{C}$, como el maíz. En los casos de los individuos para los que se obtuvieron valores sobre el esmalte de los premolares (AF 521/2 y AF521/3), también es posible que los valores altos se expliquen por una prolongación en el proceso de destete, más allá de los 2 años de edad.

Si bien no se cuenta con un muestreo de agua exhaustivo en el área de estudio, se desprenden al menos dos tendencias de los valores de $\delta^{18}\text{O}_{\text{dw}}$ sobre esmalte dental: por una parte, los valores de los individuos AF521/2 y AF521/3 ($-11,9\text{‰}$) no se explicarían por los valores de referencia para las aguas locales (-14 a -18‰); por otra parte, si se consideran las variaciones en relación con el ciclo hidrológico, es esperable encontrar valores más altos de $\delta^{18}\text{O}_{\text{dw}}$ a medida que disminuye la altitud. A partir de esto podría sugerirse que al menos dos individuos de la muestra ocuparon, durante la niñez, un ambiente distinto al que ocuparon los últimos años de su vida, probablemente emplazado a una altitud menor, en la zona de planicie. Estos mismos individuos son los que presentan las señales más fuertes de maíz. Debido a que ambos presentan cronologías diferentes, es probable que este patrón de movilidad responda a una escala de uso del espacio más amplia de larga trayectoria previa a la dominación incaica. Por otra parte, se destaca que el individuo AF521/1, cuyo consumo de maíz sería relativamente menor, pudo ocupar tanto en su juventud como en su adultez la misma área, dada la proximidad de su valor con algunos de los registrados en las cercanías del sitio (Gomez *et al.*, 2021). Aunque estas tendencias podrían ser un artefacto del muestreo de las fuentes de agua, no observamos aquí el ingreso de población desde el oeste o del norte asociada al consumo de plantas C_4 , en momentos previos o durante el período incaico, como sucede por ejemplo en el Valle de Uspallata (Barberena *et al.*, 2020). Estos resultados no sostienen nuestra expectativa de movilización de poblaciones o migraciones como parte de las estrategias de control incaico, sino más bien que estas poblaciones serían locales o del Valle de Uco, aunque vinculadas con otras regiones dentro de un amplio circuito de circulación de bienes. Estas redes preexistentes podrían haber sido funcionales a la expansión incaica en la región.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se realizó gracias al apoyo y financiamiento del CONICET, la Agencia I+D+I, la UNCuyo y la UTN Regional San Rafael. Agradecemos especialmente a las autoridades y al personal del Museo de Historia Natural de San Rafael por permitir el acceso a las colecciones arqueológicas y a los restos humanos estudiados, y al personal técnico del Laboratorio de Isótopos Estables en Ciencias Ambientales (LIECA, San Rafael), por su dedicación y atención para con nuestras muestras. También agradecemos al Dr. Adolfo F. Gil por enriquecer las discusiones que nutrieron este trabajo. Finalmente agradecemos las devoluciones de tres evaluadores anónimos, cuyos comentarios y sugerencias han permitido mejorar considerablemente nuestro trabajo.

CONCLUSIONES

En este trabajo se estudiaron los restos humanos procedentes de un rescate que se realizó a fines de la década de 1960 en el sitio Agua Amarga, que integran la colección del Museo de Historia Natural de San Rafael. A pesar de la escasez de elementos óseos representados, la alta fragmentación y el mal estado de conservación se identificó un número mínimo de tres individuos. En este contexto, fue fundamental el aporte de los datos isotópicos para la discusión regional sobre dieta y movilidad humanas. Los valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{colr}}$, $\delta^{15}\text{N}$ y $\delta^{13}\text{C}_{\text{apa}}$ sostienen la preponderancia del consumo de maíz en el sitio entre ca. 900-500 años AP, y baja incidencia de la proteína animal. En este sentido, AA destaca dentro de las tendencias regionales que señalan un alto consumo de maíz a partir de 1100 años AP, que decae hacia 550 años AP. Aunque se esperaba reconocer un cambio en la dieta local durante el período incaico, se observa una continuidad entre los individuos estudiados, que sin embargo es atípica en la región. En este caso, la asociación con bienes incaicos, entre otros indicadores arqueológicos, permiten relacionar el alto consumo de maíz en el individuo más tardío a la funcionalidad productiva del sitio dentro del sistema de dominación regional. Con respecto a la movilidad, si bien los valores de $\delta^{18}\text{O}$ se corresponden con una ocupación local, o del Valle de Uco, debemos ajustar los resultados con una intensificación del muestreo de aguas en la región.

CONFLICTO DE INTERESES

Las autoras declaran no tener ningún conflicto de intereses.

LITERATURA CITADA

- Ambrose, S. H. (1990). Preparation and characterization of bone and tooth collagen for isotopic analysis. *Journal of Archaeological Science*, 17(4), 431-451. [https://doi.org/10.1016/0305-4403\(90\)90007-R](https://doi.org/10.1016/0305-4403(90)90007-R)
- Barberena, R., Menéndez, L., le Roux, P. J., Marsh, E. J., Tessone, A., Novellino, P., Lucero, G., Luyt, J., Sealy, J., Cardillo, M., Gasco, A., Llano, C., Frigolé, C., Guevara, D., Da Peña, G., Winocur, D., Benítez, A., Cornejo, L., Falabella, F... y Cortegoso, V. (2020). Multi-isotopic and morphometric evidence for the migration of farmers leading up to the Inka conquest of the southern Andes. *Scientific Reports*, 10, 21171. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-78013-x>
- Bárcena, J. R. (2001). Prehistoria del Centro Oeste Argentino. En E. Berberían y A. Nielsen (Eds.), *Historia Argentina Prehispánica* (pp. 561-634). Editorial Brujas.
- Bárcena, J. R., Roig, F. A. y Roig, V. (1985). Aportes arqueo-fitozoológicos para la prehistoria del NO de la provincia de Mendoza: la excavación de Agua de la Tinaja I. *Trabajos de Prehistoria*, 42, 311-363.
- Boeri, P., Piñuel, L., Sharry, S. y Barrio, D. (2017). Caracterización nutricional de la harina integral de algarroba (*Prosopis alpataco*) de la norpatagonia Argentina. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 116(1), 129-140.
- Buikstra, J. E. y Mielke, J. L. (1985). Demography, diet and health. En R. Gilbert y J. Mielke (Eds.), *The analysis of prehistoric diets* (pp. 360-422). Academic Press.
- Buikstra, J. E. y Ubelaker, D. H. (1994). *Standards for data collection from human skeletal remains*. Arkansas Archeological Survey Research Series 44.
- Buzon, M. R., Conlee, C. A. y Bowen, G. J. (2011). Refining oxygen isotope analysis in the Nasca region of Peru: an investigation of water sources and archaeological samples. *International Journal of Osteoarchaeology*, 21(4), 446-455. <https://doi.org/10.1002/oa.1151>

- Cahiza, P. A. y Ots, M. J. (2014). Análisis distribucional de sociedades de pequeña escala en el Centro oeste argentino. Discusión de las estrategias metodológicas y las interpretaciones en el marco de los estudios regionales. En F. Falabella, L. Sanhueza, L. Cornejo e I. Correa (Eds.), *Distribución espacial en sociedades no aldeanas: del registro arqueológico a la interpretación social* (pp. 199-219). Serie Monográfica de la Sociedad Chilena de Arqueología N° 4.
- Canals Frau, S. (1946). Etnología de los huarpes. *Anales del Instituto de Etnología Americana*, 7, 9-147. <https://bdigital.uncu.edu.ar/13712>
- Carosio, S. y Ots, M. J. (2022). Pottery technology and provenance in southern Tawantinsuyu. A petrographic approach to Provincial Inca style. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 14, 227. <http://dx.doi.org/10.1007/s12520-022-01693-1>
- Coltrain, J. y Leavitt, S. (2002). Climate and diet in Fremont prehistory: economic variability and abandonment of maize agriculture in the Great Salt Lake Basin. *American Antiquity*, 67(3), 453-485. <https://doi.org/10.2307/1593822>
- Cortegoso, V. (2006). Comunidades agrícolas en el Valle de Potrerillos (NO de Mendoza) durante el Holoceno tardío: organización de la tecnología y vivienda. *InterSecciones en Antropología*, 7, 77-94.
- Chiavazza, H. y Mafferra, L. (2007). Estado de las investigaciones arqueobotánicas en Mendoza y sus implicancias en la arqueología histórica. *Revista de Arqueología Histórica Argentina y Latinoamericana*, 1, 127-152.
- Chiavazza, H., Prieto-Olavarria, C., Puebla, L., Quiroga, M., Castillo, L., Anzorena, J., López, M., Mafferra, L., Zorrilla, V., Mansegosa, D. y Giannotti, S. (2021). Ocupaciones alfareras tempranas. Tecnología y subsistencia en el piedemonte del norte de Mendoza (Centro Oeste Argentino). *Estudios Atacameños*, 67, e4460. <https://doi.org/10.22199/issn.0718-1043-2021-0036>
- Durán, V. y Novellino, P. (2003). Vida y muerte en la frontera del imperio español. Estudios arqueológicos y bioantropológicos en un cementerio indígena post-contacto del Centro oeste argentino. *Anales de Arqueología y Etnología*, 54-55, 115-168.
- Fernandes, R. (2016). A simple (R) model to predict the source of dietary carbon in individual consumers. *Archaeometry*, 58(3), 500-512. <https://doi.org/10.1111/arcm.12193>
- Fernandes, R., Grootes, P., Nadeau, M. J. y Nehlich, O. (2015). Quantitative diet reconstruction of a Neolithic population using a Bayesian mixing model (FRUITS): The case study of Ostorf (Germany). *American Journal of Physical Anthropology*, 158(2), 325-340. <https://doi.org/10.1002/ajpa.22788>
- Fernandes, R., Millard, A. R., Brabec, M., Nadeau, M. J. y Grootes, P. (2014). Food Reconstruction Using Isotopic Transferred Signals (FRUITS): A bayesian model for diet reconstruction. *PLoS ONE*, 9(2), e87436. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0087436>
- Gambier, M. (2000). *Prehistoria de San Juan*. Ansilta Editora.
- García, E. A. (2010). *Arqueología prehistórica de San Juan. La conquista indígena de los dominios del cóndor y el guanaco*. Editorial Fundación Universidad de San Juan.
- Gil, A. F., Tykot, R., Neme, G. A. y Shelnut, N. (2006). Maize on the frontier: isotopic and macrobotanical data from central-western Argentina. En J. Staller, R. H. Tykot y B. Benz (Eds.), *Histories of maize: multidisciplinary approaches to the prehistory, linguistics, biogeography, domestication, and evolution of maize* (pp. 199-214). Elsevier Academic Press.
- Gil, A. F., Neme, G. A. y Tykot, H. R. (2011). Stable Isotopes and human diet in Central Western Argentina. *Journal of Archaeological Science*, 38(7), 1395-1404. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2011.01.010>
- Gil, A. F., Giardina, M., Neme, G. A. y Ugan, A. (2014a). Demografía humana e incorporación de cultígenos en el centro occidente argentino: explorando tendencias en las fechas radiocarbónicas. *Revista Española de Antropología Americana*, 44(2), 523-553. http://dx.doi.org/10.5209/rev_REAA.2014.v44.n2.50728
- Gil, A. F., Villalba, R., Ugan, A., Cortegoso, V., Neme, G. A., Michieli, C., Novellino, P. y Durán, V. (2014b). Isotopic evidence on human bone for declining maize consumption during the Little Ice Age in Central Western Argentina. *Journal of Archaeological Science*, 49, 213-227. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2014.05.009>

- Gil, A. F., Menéndez, L., Atencio, J. P., Peralta, E. A., Neme, G. A. y Ugan, A. (2017). Estrategias humanas, estabilidad y cambio en la frontera agrícola sur americana. *Latin American Antiquity*, 29(1), 6-26. <https://doi.org/10.1017/laq.2017.59>
- Gil, A. F., Villalba, R., Franchetti, F., Otaola, C., Abbona, C., Peralta, E. A. y Neme, G. A. (2020). Between foragers and farmers: climate change and human strategies in Northwestern Patagonia. *Quaternary International*, 3(2), 17-37. <https://doi.org/10.3390/quat3020017>
- Gomez, L., Alvarez, A., D'Ambrosio, S., Zalazar, G. y Aravena, R. (2021). Use of isotopes techniques to reveal the origin of water salinity in an arid region of Central-Western Argentina. *Science of the Total Environment*, 763, 142935. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142935>
- González, M. E. (2014). Procesos de formación y efectos tafonómicos en entierros humanos: el caso del sitio Arroyo Seco 2 en la región pampeana, Argentina. *Relaciones*, 39(1), 175-202.
- Hogg, A. G., Heaton, T. J., Hua, Q., Palmer, J. G., Turney, C. S. M., Southon, J., Bayliss, A., Blackwell, P. G., Boswijk, G., Bronk Ramsey, C., Pearson, C., Petchey, F., Reimer, P., Reimer, R. y Wacker, L. (2020). SHCal20 Southern Hemisphere calibration, 0-55,000 years cal BP. *Radiocarbon*, 62(4), 759-778. <https://doi.org/10.1017/RDC.2020.59>
- Iacumin, P., Bocherens, H., Mariotti, A. y Longinelli, A. (1996). Oxygen isotope analyses of co-existing carbonate and phosphate in biogenic apatite: a way to monitor diagenetic alteration of bone phosphate? *Earth and Planetary Science Letters*, 142(1-2), 1-6.
- Ibáñez, S. P., Lana, N. B., Manzano, M., Rovira, S. T., Montero, E., Salvi, N., Segal, H., Tognoli, P. N., Grizas, P., Salvioli, L., Márquez, D., Pina, J. y Cicerone, D. (2021). Estudio preliminar del origen del agua del Valle de Uspallata y de su contribución al río Mendoza mediante técnicas isotópicas e hidroquímicas: Mendoza, Argentina. *Boletín Geológico y Minero*, 132(1-2), 107-114. <http://dx.doi.org/10.21701/bolgeomin.132.1-2.011>
- Iniesta, L., Ots, M. J. y Manchado, M. (2020). Prácticas y tradiciones alimenticias prehispánicas y de la colonia temprana en Mendoza (centro oeste de Argentina). Un aporte desde la arqueología y la etnohistoria. *Revista Iberoamericana de Viticultura, Agroindustria y Ruralidad*, 7(20), 46-66. <http://dx.doi.org/10.35588/rivar.v7i20.4475>
- Knudson, K. J. (2009). Oxygen isotope analysis in a land of environmental extremes: the complexities of isotopic work in the Andes. *International Journal of Osteoarchaeology*, 19(2), 171-191. <https://doi.org/10.1002/oa.1042>
- Kochi, S. (2017). Paleodietas en cazadores-recolectores del canal Beagle durante el Holoceno tardío. *InterSecciones en Antropología*, 18, 329-339.
- Lagiglia, H. A. (1977, del 27 de octubre al 1 de noviembre). Dinámica cultural del centro-oeste y sus relaciones con áreas aledañas argentinas y chilenas. Actas del VII Congreso de Arqueología de Chile, 2, 531-560. Santiago de Chile, Chile.
- Lagiglia, H. A. (1978). La cultura de Viluco del centro oeste argentino. *Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael*, 3(1-4), 227-265.
- Lagiglia, H. A. (1982, 11 al 16 de abril de 1978). El proceso de agriculturización del Sur de Cuyo: La Cultura del Atuel II. Actas del V Congreso Nacional de Arqueología Argentina, 1, 231-252. San Juan, Argentina.
- Lagiglia, H. A. (2001). Los orígenes de la agricultura en la Argentina. En E. Berberían y A. Nielsen (Eds.), *Historia Argentina Prehispánica* (pp. 41-81). Editorial Brujas.
- López, J. M., Neme, G. A. y Gil, A. F. (2019). Resource intensification and zooarchaeological record in the southern margins of pre-Hispanic Andean agriculture. *Archaeological and Anthropological Science*, 11, 5287-5300. <https://doi.org/10.1007/s12520-019-00857-w>
- Luna, L. H. (2008). *Estructura demográfica, estilo de vida y relaciones biológicas de cazadores recolectores en un ambiente de desierto. Sitio Chenque I (Parque Nacional Lihué Calel, provincia de La Pampa)*. BAR International Series 1886, Archaeopress.

- Luz, B., Kolodny, Y. y Horowitz, M. (1984). Fractionation of oxygen isotopes between mammalian bone-phosphate and environmental drinking water. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 48(8), 1689-1693. [https://doi.org/10.1016/0016-7037\(84\)90338-7](https://doi.org/10.1016/0016-7037(84)90338-7)
- Llano, C., Cortegoso, V. y Marsh, E. (2017). Producción hortícola a baja escala en el límite continental del desarrollo andino: un aporte desde la arqueobotánica. *Darwiniana*, 5(2), 109-125. <https://doi.org/10.14522/darwiniana.2017.52.757>
- Mansegosa, D., Gianotti, S. y Chiavazza, H. (2018). Nuevos datos sobre salud oral y dieta en entierros secundarios del área fundacional de Mendoza (siglos XVII-XIX). *Revista del Museo de Antropología*, 11(1), 141-152. <https://doi.org/10.31048/1852.4826.v11.n1.17737>
- Menéndez, L., Novellino, P., D'Addona, L., Béguelin, M., Brachetta, N. y Bernal, V. (2014). El registro bioarqueológico y la incorporación de las prácticas agrícolas en el centro-norte de Mendoza. En V. Cortegoso, V. Durán y A. Gasco (Eds.), *Arqueología de ambientes de altura de Mendoza y San Juan (Argentina)* (pp. 101-125). EdiUNC.
- Michieli, T. (1983). *Los huarpes protohistóricos*. Universidad Nacional de San Juan.
- Moore, J.W. y Semmens, B.X. (2008). Incorporating uncertainty and prior information into stable isotope mixing models. *Ecology Letters*, 11(5), 470-480. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2008.01163.x>
- Morrison, D. J., Dodson, B., Slater, C. y Preston, T. (2000). ¹³C natural abundance in the British diet: implications for ¹³C breath tests. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, 14(15), 1321-1324. [https://doi.org/10.1002/1097-0231\(20000815\)14:15<1321::AID-RCM946>3.0.CO;2-8](https://doi.org/10.1002/1097-0231(20000815)14:15<1321::AID-RCM946>3.0.CO;2-8)
- Nakamura, K., Schoeller, D. A., Winkler, F. J. y Schmidt, H. L. (1982). Geographical variations in the carbon isotope composition of the diet and hair in contemporary man. *Biological Mass Spectrometry*, 9(9), 390-394. <https://doi.org/10.1002/bms.1200090906>
- Novellino, P., Durán, V. y Prieto, C. (2003). Cápiz Alto: aspectos bioarqueológicos y arqueológicos del cementerio indígena de época post-contacto (provincia de Mendoza, Argentina). *Paleopatología*, 1, 1-16.
- Novellino, P., Menéndez, L. y Bernal, V. (2014). Avances en el conocimiento de las poblaciones humanas del Centro-norte de Mendoza. En V Cortegoso, V Durán y A Gasco (Eds.), *Arqueología de ambientes de altura de Mendoza y San Juan (Argentina)* (pp. 43-55). EdiUNC.
- Ots, M. J. (2007). *La presencia incaica en el Valle de Uco, Mendoza*. [Tesis doctoral inédita]. Universidad Nacional de Cuyo.
- Ots, M. J., Olizsewski, N. y García Llorca, J. (2011). Estrategias alimentarias y de subsistencia prehispánica en el centro oeste de Mendoza. Consumo y descarte en el sitio arqueológico Agua Amarga. *Revista del Museo de Antropología*, 4(1), 65-80. <https://doi.org/10.31048/1852.4826.v4.n1.5486>
- Ots, M. J., García Llorca, J. y Cahiza, P. (2016). Recursos y estrategias de consumo en el centro de Mendoza entre los siglos X-XVI AD. *InterSecciones en Antropología*, 17(3), 375-387.
- Ots, M. J., Salgán, M. L. y Sugrañes, N. (2023). Estrategias tecnológicas y patrones de interacción en la cuenca del río de Las Tunas (Valle de Uco, Mendoza). Un aporte preliminar desde estudios arqueométricos. *InterSecciones en Antropología*, 24(2), 185-202. <https://doi.org/10.37176/iea.24.2.2023.814>
- Ots, M. J., Buxeda i Garrigós, J., Madrid Fernández, M. y Cahiza, P. (2024). Small-scale pottery production and distribution in the Southern confines of the Inca Empire. An archaeometric insight to define the Provincial style. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 16, 37. <https://doi.org/10.1007/s12520-024-01934-5>
- Parnell, A. C., Phillips, D. L., Bearhop, D. L., Semmens, B. X., Ward, E. J., Moore, J. W., Jackson, A. L., Grey, J., Kelly, D. J. y Inger, R. (2013). Bayesian stable isotope mixing models. *Environmetrics*, 24(6), 387-399. <https://doi.org/10.1002/env.2221>
- Peralta, E. A. (2020). Tendencias en el uso del cuerpo en el valle del Atuel (sur de Mendoza) durante el Holoceno tardío final. *InterSecciones en Antropología*, 21(2), 187-200. <https://doi.org/10.37176/iea.21.2.2020.510>

- Peralta, E. A., López, J. M., Freeman, J., Abbona, C., Franchetti, F., Ots, M. J., Cahiza, P., Neme G. A. y Gil, A. F. (2022). Past maize consumption correlates with population change in Central Western Argentina. *Journal of Anthropological Archaeology*, 68, 101457. <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2022.101457>
- Peralta, E. A., Pompei, M. P., López, J. M., Fiore, D., Diéguez, S., Ugan, A., Gil, A. F. y Neme, G. A. (2021). Dieta humana y movilidad en el valle del Atuel: el registro de Cañada Seca-1 (San Rafael, Mendoza). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 46(2), e020. <https://doi.org/10.24215/18521479e020>
- Phillips, D. L. (2012). Converting isotope values to diet composition: the use of mixing models. *Journal of Mammalogy*, 93(2), 342-352. <https://doi.org/10.1644/11-MAMM-S-158.1>
- Phillips, D. L., Inger, R., Bearhop, S., Jackson, A. L., Moore, J. W., Parnell, A. C., Semmens, B. X. y Ward, E. J. (2014). Best practices for use of stable isotope mixing models in food-web studies. *Canadian Journal of Zoology*, 92(10), 823-835. <https://doi.org/10.1139/cjz-2014-0127>
- Poca, M., Nosetto, M. D., Ballesteros, S., Castellanos, G. y Jobbágy, E. G. (2020). Isotopic insights on continental water sources and transport in the mountains and plains of Southern South America. *Isotopes in Environmental and Health Studies*, 56(5-6), 586-605. <https://doi.org/10.1080/10256016.2020.1819264>
- Scheuer, L. y Black, S. (2000). *Developmental juvenile osteology*. Academic Press. Sharp, Z. (2007). *Principles of stable isotope geochemistry*. Prentice Hall.
- Stuiver, M. y Reimer, P. J. (1993). Extended ¹⁴C data base and revised CALIB 3.0 ¹⁴C age calibration program. *Radiocarbon*, 35(1), 215-230. <https://doi.org/10.1017/S0033822200013904>
- Ubelaker, D. (1989). The estimation of age at death from immature human bone. En M. Isçan (Ed.), *Age markers in the human skeleton* (pp. 55-70). Ch. C. Thomas Publisher.
- Urbistondo, J. y Pereyra, J. (2015). *Caracterización del valor nutricional de alimentos*. PROCISUR, IICA.
- White, T. y Folkens, P. (2005). *The human bones manual*. Elsevier Academic Press.