

Estructura demográfica, dieta y migración en los Andes del sur: nuevos análisis del sitio Osario Potrero Las Colonias, Uspallata (Mendoza, Argentina)

Daniela Guevara, Paula Novellino, Ramiro Barberena, Gabriela Da Peña, Augusto Tessone, Petrus le Roux y Víctor Durán
 Recibido 20 de agosto 2021. Aceptado 13 de diciembre 2021

RESUMEN

Los análisis paleodemográficos e isotópicos ofrecen información contundente para entender la composición y dinámica de los grupos humanos del pasado y la variación dentro de la población en dieta y rango geográfico. El presente trabajo tiene por objetivos reconstruir la estructura demográfica del sitio Osario Potrero Las Colonias, caracterizar la composición de la dieta de los individuos mediante isótopos estables ($\delta^{13}C_{col}$, $\delta^{13}C_{ap}$, $\delta^{15}N$) y su lugar de residencia a través de isótopos de estroncio ($^{87}Sr/^{86}Sr$). El sitio consiste en una inhumación arqueológica múltiple y cuenta con fechas radiocarbónicas publicadas que lo posicionan en un período de cambios importantes de la historia regional (1320-1450 DC), relacionado con un aumento demográfico y con la llegada del Imperio Inca a su frontera sur (ca. 1400 DC). La composición demográfica del sitio da cuenta de un amplio grupo social en la región por la abundante cantidad de individuos enterrados, particularmente infantiles. Los resultados de $^{87}Sr/^{86}Sr$ para una muestra aleatoria de siete individuos marcan que estos no fueron residentes en Uspallata los últimos años de su vida, sino que se trataría de migrantes; mientras que los isótopos estables indican un consumo predominante de recursos C_4 . Estos resultados abren nuevas perspectivas de trabajo interdisciplinario para los Andes del sur.

Palabras clave: Paleodemografía; Agricultura; Isótopos estables y radiogénicos; Migración humana; Andes del sur.

Demographic structure, diet and migration in the southern Andes: new analyses of the site Osario Potrero Las Colonias, Uspallata (Mendoza, Argentina)

ABSTRACT

Palaeodemographic and isotopic analyses provide key information for understanding the composition and social dynamics of past human groups and within-population variation in diet and geographic range. The

Daniela Guevara. Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas "Juan C. Moyano". Av. Las Tipas y Prado Español s/n (5500), Mendoza, Argentina. E-mail: guevaramdaniela19@gmail.com

Paula Novellino. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas "Juan C. Moyano". Av. Las Tipas y Prado Español s/n (5500), Mendoza, Argentina. E-mail: pnovel@hotmail.com

Ramiro Barberena. CONICET. Instituto Interdisciplinario de Ciencias Básicas (ICB), Laboratorio de Paleoecología Humana, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo. Padre Jorge Contreras 1300 (5500), Mendoza, Argentina. E-mail: rbarberena@mendoza-conicet.gov.ar

Gabriela Da Peña. CONICET. Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas "Juan C. Moyano". Av. Las Tipas y Prado Español s/n (5500), Mendoza, Argentina. E-mail: gabrieladape87@gmail.com

Augusto Tessone. Instituto de Geocronología y Geología Isotópica, Universidad de Buenos Aires, CONICET. Ciudad Autónoma de Buenos Aires (1121), Argentina. E-mail: gutitessone@gmail.com

Petrus le Roux. Department of Geological Sciences, University of Cape Town, Cape Town, South Africa. E-mail: petrus.leroux@uct.ac.za

Víctor Durán. CONICET. Instituto Interdisciplinario de Ciencias Básicas (ICB), Laboratorio de Paleoecología Humana, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Cuyo (5500), Mendoza. E-mail: duranvic2@gmail.com

Intersecciones en Antropología 23(1), enero-junio: 67-81. 2022. ISSN-e 1850-373X

<https://doi.org/10.37176/iea.23.1.2022.665>

Facultad de Ciencias Sociales - UNICEN - Argentina

objectives of this study are to reconstruct the demographic structure of the Osario Potrero Las Colonias site, to strengthen its chronology and, by means of stable ($\delta^{13}\text{C}_{\text{col.}}$, $\delta^{13}\text{C}_{\text{ap.}}$, $\delta^{15}\text{N}$) and strontium ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) isotopes, to assess the dietary composition and geographic place of residence of a random sample of individuals from the site. This is a multiple archaeological burial with radiocarbon dates between AD 1320 and 1450, which places it in a period of important changes in regional history, related to a demographic increase and the arrival of the Inka empire on its southern frontier (ca. AD 1400). The demographic composition of the site reveals a broad social group unique in the region due to the large number of individuals buried, especially young children. Strontium isotopes indicate that the sampled individuals did not reside in Uspallata during the last years of their lives, and hence can be considered migrants, while stable isotopes indicate a predominant consumption of C_4 resources.

Keywords: Paleodemography; Agriculture; Stable and Radiogenic Isotopes; Human Migration; Southern Andes.

INTRODUCCIÓN

Las investigaciones demográficas son fundamentales para el estudio de las comunidades humanas, ya que engloban procesos como la fecundidad, la mortalidad y la migración, los cuales son factores determinantes para la conformación, perduración y desaparición de las poblaciones (Livi-Bacci, 1993). La aplicación de análisis paleodemográficos en arqueología constituye una herramienta útil para entender la composición y dinámica de los grupos humanos del pasado e inferir la estructura de la población a lo largo del tiempo (Chamberlain, 2009). A su vez, los estudios de dieta y paleogeografía humana evaluados desde una perspectiva isotópica ofrecen marcadores que enriquecen el análisis paleodemográfico de contextos arqueológicos al brindar información independiente sobre la variación intrasitio en dieta y rango geográfico.

El sitio Osario Potrero Las Colonias (OPLC) forma parte de un conjunto de sitios arqueológicos ubicados en un potrero del mismo nombre, en el valle de Uspallata, al noroeste de la provincia de Mendoza (Figura 1 a y b). Es un contexto arqueológico de inhumación múltiple excavado en 1939 por Carlos Rusconi (1965). Este cuenta con tres fechas radiocarbónicas publicadas que lo posicionan a nivel calendárico en el lapso 1320-1450 DC (Gil et al., 2009; Barberena et al., 2020). Dentro de la historia regional, se ubica en un contexto de cambios importantes asociados a un aumento demográfico, que podría estar vinculado, por un lado, con un ciclo largo de temperaturas de verano cálidas –Anomalía Climática Medieval– (Gil et al., 2014) y, por otro, con el flujo de poblaciones migrantes (Barberena et al., 2020), como así también con el marcado incremento del consumo de

maíz (Gil et al., 2014; García y Martínez Carretero, 2019; Barberena et al., 2020), cambios tecnológicos (Bárcena, 2001) y un aumento en la circulación de bienes a través de redes de intercambio a grandes distancias (Cortegoso et al., 2019; Durán et al., 2020). En este lapso se incluye, además, la llegada del Imperio inka alrededor del 1400 DC (Marsh et al., 2017; Durán et al., 2018).

Aunque el sitio ha sido objeto de menciones generales y análisis específicos (Schobinger, 1971; Gil et al., 2014; Menéndez et al., 2014; Novellino et al., 2014; Guevara, 2019), aún no se han estudiado aspectos fundamentales como la composición demográfica, la dieta y patrones de migración en forma sistemática e integral. Sobre esta base, los objetivos de este estudio son reconstruir la estructura demográfica del entierro OPLC e integrar los análisis de dieta y lugar de residencia geográfica, evaluando la presencia de individuos no locales por medio de isótopos de estroncio ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$). Estos análisis forman parte de un proyecto en desarrollo sobre la historia poblacional del valle de Uspallata y ambientes adyacentes en los últimos 2000 años (Barberena et al., 2020).

MARCO HISTÓRICO: DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN DE CARLOS RUSCONI

OPLC se encuentra inmediatamente al oeste de la villa de Uspallata ($32^{\circ}36' \text{ S}$, $69^{\circ}21' \text{ O}$), en el noroeste de la provincia de Mendoza (Figura 1 a y b). Como parte de las tareas de reevaluación del sitio, en noviembre de 2018 se recorrió la localidad en forma exhaustiva y se localizó el probable lugar de su emplazamiento sobre la base de la comparación con el registro fotográfico existente y su descripción detallada junto con un croquis de su ubicación

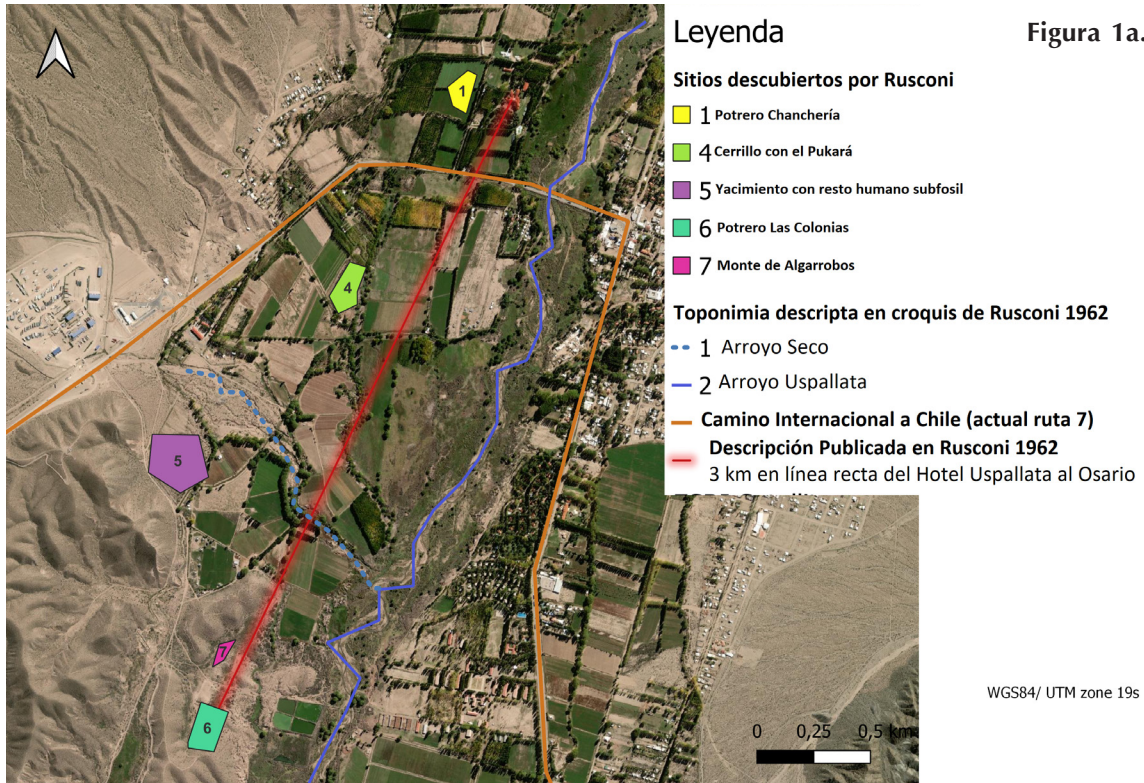


Figura 1a.

Figura 1b.

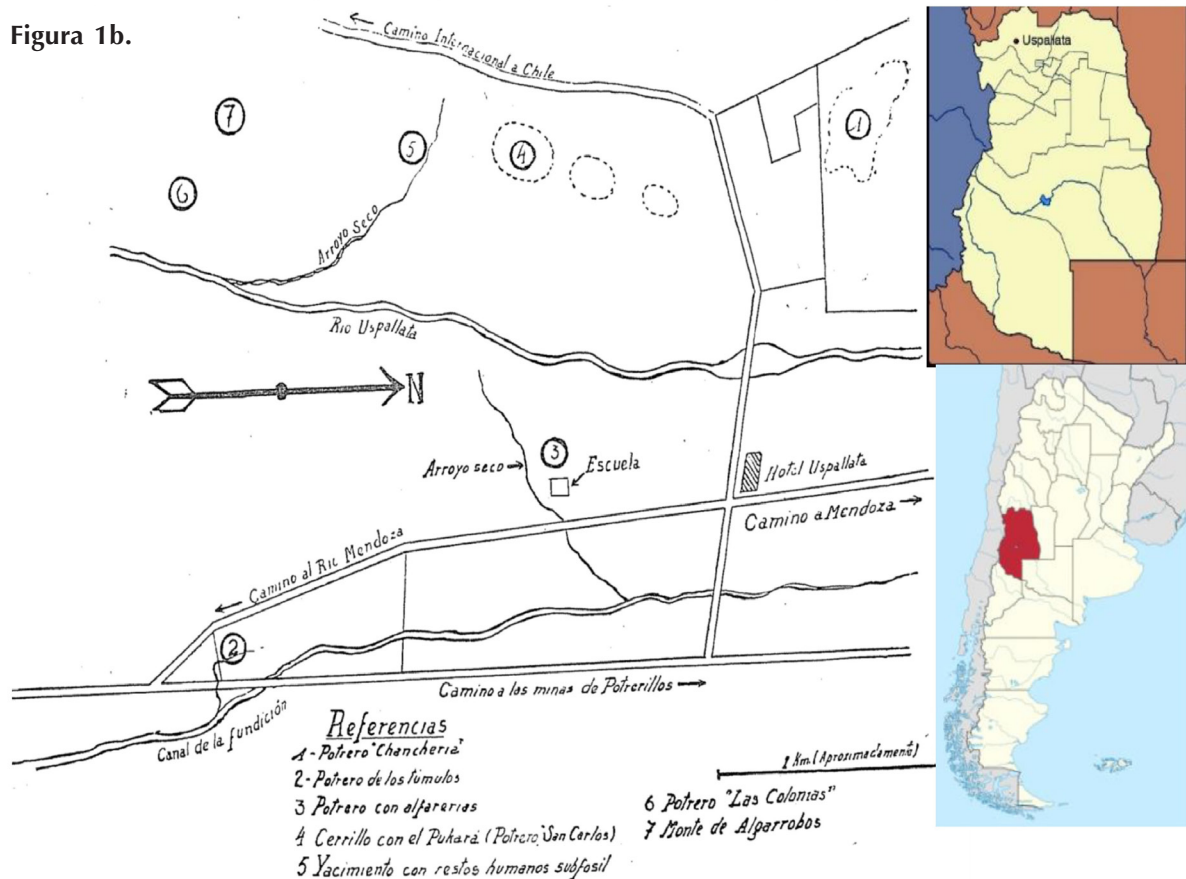


Fig. 158 — Plano parcial del valle de Uspallata con los yacimientos arqueológicos de Chanchería, de los túmulos El Canal, El Pukará y otros.

Figura 1.a: Ubicación actual del sitio Osario Potrero Las Colonias y sitios cercanos excavados por Rusconi (1962) en el valle de Uspallata. **1.b:** Croquis publicado por Rusconi (1962a).

(Rusconi, 1962a, p. 195). Lamentablemente, en la actualidad el área presenta una alteración profunda vinculada a la actividad agrícola y residencial que allí se desarrolla y no se observó potencial de preservación contextual del sitio.

Rusconi (1962a, p. 370) define al entierro como un "osario" por haber encontrado allí un conjunto de huesos mezclados y desarticulados en una fosa de 250 x 200 cm (Figura 2). Si bien no logra definir una estructura funeraria precisa, realiza una

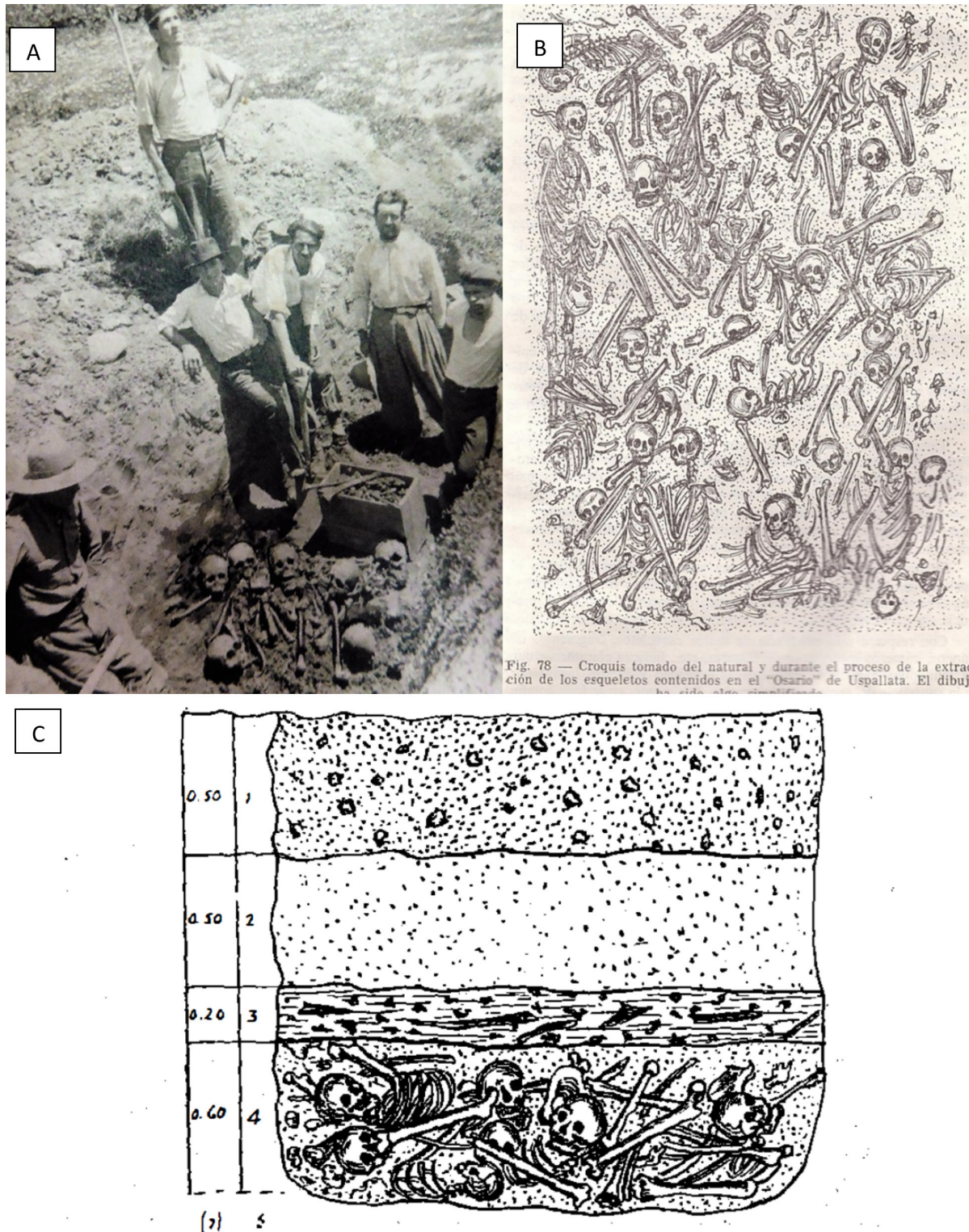


Fig. 78 — Croquis tomado del natural y durante el proceso de la extracción de los esqueletos contenidos en el "Osario" de Uspallata. El dibujo ha sido algo simplificado.

Figura 2. A) Foto de la excavación y del investigador C. Rusconi. 10 de febrero de 1939 (Foto por gentileza de Estela Rusconi); B) Esquema del osario dibujado por Rusconi (1962a: Figura 78); C) Perfil geológico donde se encuentra el entierro (Rusconi, 1962b: Figura 77).

detallada descripción sobre el entierro e infiere que se practicó un ritual al que detalla como “quemazones o fogatas hechas después de la inhumación” (Rusconi, 1965, p. 101). En este sentido, señala que “los restos humanos aparecieron por debajo de una capa de 20 centímetros con mucha ceniza, carbón vegetal y algunos huesos quemados, también restos de alfarería quemadas y recubiertas con hollín” (Rusconi, 1962b, p. 370), aunque no resulta clara la asociación contextual entre la cerámica y los entierros. En cuanto a la cantidad de individuos recuperados, el autor estima que el entierro presenta más de 60, entre los que hay adultos y jóvenes de ambos sexos y niños de corta edad (Rusconi, 1962b, 1965). Con posterioridad a la excavación original, Juan Schobinger (1971, p. 73) releva el sitio y encuentra en sus inmediaciones fragmentos cerámicos con adornos en bajorrelieve, puntas de flecha, conanas, moletas fragmentadas y una piedra de boleadora. Nuevamente, no es posible establecer si hay una asociación contextual con el entierro.

Rusconi plantea dos interesantes hipótesis alternativas para explicar la formación de este entierro múltiple: la primera afirma que fue resultado de una guerra con “algún pueblo enemigo”, mientras que la segunda postula que una epidemia habría “acabado con el grupo poblacional y los deudos debieron enterrarlos precipitadamente en una fosa común” (Rusconi, 1962a, p. 214). Al evaluar ambas hipótesis, se inclina más por la primera, aunque sin dejar de lado el tópico de una posible epidemia. El autor concluye que:

dicha sepultura fue motivada a raíz de una extraordinaria contienda guerrera y habiéndose producido bajas en los campos de batalla y habiendo luego los invasores ocupado las tolderías haciendo estragos hasta en la población “civil”, los otros que quedaron con vida debieron entregarse a la tarea de recoger los cadáveres dispersos por los campos. Finalmente les dieron sepultura en forma precipitada por temor a una epidemia, que hubiera sobrevenido en el caso de mantener durante mucho tiempo a la intemperie los cadáveres en descomposición. (Rusconi, 1962a, p. 215)

En ambos casos, el autor señala que el sitio OPLC representa un evento de inhumación simultánea en el que decenas de individuos fueron enterrados, lo que contribuye a generar expectativas sobre su composición demográfica de índole más “catastrófica”, esperando encontrar individuos de diferentes edades, como así también individuos de

ambos sexos representados en las diversas categorías etarias (Margerison y Knüsel, 2002; Chamberlain, 2006, 2009).

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

El sitio fue excavado con técnicas y registro acordes con la época (1939), lo que generó un corpus de información detallada de las tareas de campo, aunque limitada en comparación con estándares actuales de excavación. Asimismo, las condiciones de preservación no fueron controladas ni estandarizadas, por lo que afectaron la integridad de los conjuntos. Los restos recuperados fueron depositados en cajas separadas por partes esqueléticas, lo que implicó una descontextualización de los elementos anatómicos entre sí. De este modo, se configura un registro promediado en la escala del conjunto y con baja resolución anatómica, lo cual requiere estrategias particulares para el análisis bioarqueológico (Ruipérez, 1989-1990; Buikstra, 2006; Luna, 2008).

Como parte de las tareas de preservación del material osteológico, llevadas a cabo por el equipo del área de Bioarqueología del Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas “Juan Cornelio Moyano”, se acondicionó la colección en cajas libres de ácido, se revisó la correspondencia de los números de inventario con el material existente y se mantuvo el criterio de depósito por elementos anatómicos utilizado por Rusconi. Para esta etapa inicial de la caracterización isotópica se obtuvieron siete muestras óseas seleccionadas al azar. Dado el carácter mezclado del conjunto y a fin de no realizar el muestreo en forma repetida de un mismo individuo, para esta instancia de análisis se seleccionaron los primeros metatarsos, de lateralidad izquierda.

Métodos

Estudio bioarqueológico

Se contabilizaron los restos óseos y se separaron en especímenes (fragmento o hueso entero que corresponde a un determinado elemento o porción anatómica del esqueleto) de individuos adultos y subadultos para ser inventariados. Luego se estimaron el Número Mínimo de Individuos (MNI), equivalente al número de individuos necesarios para dar cuenta de los restos óseos identificados para cada elemento anatómico (Grayson, 1984; Lyman, 1994),

y el Número más Probable de Individuos (MLNI). Esta alternativa al MNI proporciona más poder analítico cuando se trata de restos mezclados, ya que estima el número original de individuos representados por el conjunto osteológico, mientras que el MNI solo estima el conjunto recuperado (Adams y Konigsberg, 2004).

Para estos análisis de cuantificación, se contabilizaron los especímenes óseos con mejor preservación, integridad y menor fragmentación, que pudieron emparejarse teniendo en cuenta como criterios el tamaño y la presencia de rasgos morfológicos distintivos (Adams y Konigsberg, 2006). Asimismo, el análisis fue ajustado mediante el estudio de otras variables, como la morfología, el tamaño y la robustez de los huesos (Grayson, 1984; Mengoni Goñalons, 1988; Buikstra y Ubelaker, 1994; Flensburg, 2012).

El cálculo del MNI corresponde a la sumatoria de elementos izquierdos y derechos menos el número de pares de elementos $I+D-P$, y el MLNI se calculó con la fórmula propuesta por Adams y Konigsberg (2004) $MLNI =$

$$\frac{(I+1)(D+1) - 1}{(P+1)}$$

Para esta operación se debe adoptar como criterio la recuperación superior al 50%, buena preservación y al menos siete pares de huesos homólogos. Esto se debe a que si la fragmentación es extensa o la preservación es pobre de modo tal que no permita determinar las correspondencias exactas de los pares, el MLNI es propenso a cometer errores de cálculo debido a la naturaleza multiplicativa del procedimiento (Adams y Konigsberg, 2006). Estas operaciones se obtuvieron utilizando el programa estadístico *Ecuantro 1.1* y las hojas de cálculo utilizadas en el trabajo de Adams y Konigsberg, 2006, que calcula los valores del MNI y MLNI a partir de elementos individuales o múltiples.¹

La estimación de la edad y la determinación de sexo se realizaron teniendo en cuenta diferentes elementos anatómicos diagnósticos con buen estado de preservación. Para el primer análisis se consideraron los cráneos en adultos y los fémures en subadultos, mientras que la determinación de sexo se llevó a cabo solamente en adultos considerando el mismo elemento anatómico que para estimar la edad.

En relación con la edad, el interés principal fue recuperar información sobre las características

generales de la distribución de los grupos etarios para generar un perfil demográfico (Luna, 2008; Baitzel y Goldstein, 2016). Por esta razón, se dividió la muestra en dos grandes categorías: subadultos, que abarca desde la etapa prenatal hasta la fusión de la mayoría de las epífisis del esqueleto poscranial, a los 20 años aproximadamente (Buikstra y Ubelaker, 1994; Scheuer y Black, 2000), y adultos, aquellos individuos mayores de 20 años.

La edad de muerte en subadultos se calculó por medio de la medida longitudinal de los fémures. Se utilizó la metodología de Scheuer y Black (2000, 2004), considerando aquellos que presentaban ambas epífisis en buen estado de conservación. Se utilizaron un calibre digital y una tabla osteométrica y se agruparon por edades en las categorías etarias definidas por Buikstra y Ubelaker (1994): fetal (antes del nacimiento); infante (0-4,9 años); niño (5-14,9 años); adolescente (15-19,9 años).

Para la estimación de la edad de muerte en adultos, solo se utilizó como elemento anatómico diagnóstico el cráneo, por presentar la mejor conservación y permitir la determinación del sexo. Se siguieron los criterios utilizados por Meindl y Lovejoy (1985) para la obliteración de las suturas ectocraneales, y se adoptaron las categorías etarias definidas por Buikstra y Ubelaker (1994): adulto joven (AJ: 20-34 años), adulto medio (A: 35-49 años), adulto mayor (AM: mayor de 50 años). Para la determinación de sexo se utilizaron diversos criterios morfológicos del cráneo (Buikstra y Ubelaker, 1994; Schwartz, 1995; Ubelaker, 1999; White, 2000).

Estudios isotópicos

En referencia a los isótopos estables para estudios paleodietarios, se obtuvieron valores de $\delta^{13}C_{col}$, $\delta^{13}C_{ap}$ y $\delta^{15}N$. Esta información se complementa con tres determinaciones ya publicadas para OPLC (Gil et al., 2009, 2014). Las muestras fueron procesadas y analizadas en los laboratorios del Department of Archaeology de la Universidad de Cape Town, Sudáfrica (ver detalles en Barberena et al., 2020). La extracción de la apatita ósea se realizó a partir de la molienda de los fragmentos óseos con un Spex-mill con nitrógeno líquido. El polvo de hueso fue tratado con 1,75% de hipoclorito de sodio por tres horas, enjuagado con agua destilada y, posteriormente, atacado con 0,1 M de ácido acético por 15 minutos. Finalmente, la muestra fue enjuagada y liofilizada. Aproximadamente 2 mg de muestra

fueron reaccionadas con 100% de ácido fosfórico en un Gas Bench II Thermo Finnigan; el CO₂ fue medido en un espectrómetro de masas Thermo Finnigan Delta Plus XP. Las relaciones ¹³C/¹²C fueron reportadas siguiendo el estándar Pee Dee Belemnite (PDB) en partes por mil (‰). La precisión es de <0,2‰ para el δ¹³C. La extracción de colágeno se realizó siguiendo los procedimientos ya descriptos (Sealy *et al.*, 2014). La muestra se limpió mecánicamente y se pesó para establecer el rendimiento de colágeno. Luego fue enjuagada toda la noche a temperatura ambiente en una solución de cloroformo, metanol y agua (2:1:0.8 v:v). Posteriormente, fue tratada en HCl (0.2 M) a temperatura ambiente para remover la fracción mineral del hueso. Se cambió el ácido diariamente por aproximadamente entre 5 y 10 días. La muestra fue combustionada en un Analizador Elemental Thermo Finnigan Flash EA 2000 y medida en un espectrómetro de masas Delta Plus V Thermo Finnigan, a través de un Conflow IV Thermo Finnigan. La precisión de las mediciones es de ≤0,2‰.

Los análisis de ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr se realizaron en el Department of Geological Sciences de la Universidad de Cape Town (detalles en Barberena *et al.*, 2020). Las muestras fueron pulverizadas y procesadas siguiendo procedimientos estándar para el análisis mediante MC-ICP-MS (Copeland *et al.*, 2010). Los datos de ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr fueron referenciados a un valor de 0,710255 para el estándar internacional SRM987. Se realizaron análisis repetidos del material carbonático de referencia NM95 como muestras desconocidas en paralelo al análisis de las muestras de este estudio, produciendo un promedio de ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr de 0,708912 ± 0,000037 2σ (n = 17), consistente con datos de largo plazo producidos en este laboratorio (0,708911 ± 0,000040 2σ; N = 414, durante más de ocho años).

RESULTADOS

Paleodemografía

Se cuantificó un total de 875 especímenes óseos correspondientes a 124 tibias, 164 fémures, 143 húmeros, 114 cúbitos, 106 radios, 49 cráneos, 52 sacros y 123 coxales. El análisis cuantitativo de los elementos anatómicos permitió estimar un MNI y MLNI de los elementos anatómicos con lateralidad asignada. Los resultados obtenidos permitieron determinar un MNI de 70 individuos adultos sobre la base de los recuentos de los coxales (Tabla 1).

Las estimaciones del MLNI derivadas de cada uno de los seis elementos inventariados del sitio varían entre 60 y 90 individuos (Tabla 1). Se combinaron las estimaciones de cada uno de los elementos y se obtuvo un intervalo de confianza del 95% de 70 a 96 individuos, con una estimación puntual más probable de 76 individuos adultos.

En cuanto a los individuos subadultos, los resultados permiten estimar un MNI de 54, basado en el recuento de los fémures (Tabla 1). Las estimaciones del MLNI solo pudieron realizarse en los huesos que tuvieran siete o más pares, por lo cual se consideraron para su estimación solo tres de los seis elementos óseos inventariados. Se combinaron las estimaciones de cada elemento óseo y se obtuvo un intervalo de confianza aproximado del 95% de 54 a 76 individuos, con una estimación puntual de 74 subadultos.

En suma, el resultado final de MNI para la población total recuperada en el sitio es de 124 individuos, compuesto por un 56,5% de adultos (n = 70) y un 43,5% de subadultos (n = 54), y una población original estimada a partir de los resultados de MLNI de 150 individuos, compuesta por 76 adultos (50,7%) y 74 subadultos (49,3%) (Tabla 1).

Los resultados obtenidos en la estimación de edad para el grupo de subadultos corresponden a un 41% de la muestra, ya que pudieron aplicarse estos análisis en 22 de 54 individuos estimados por MNI. En el caso de los individuos adultos, la estimación se realizó en la totalidad de los cráneos presentes (N = 21), lo que corresponde a un 30% del total estimado (MNI = 70). Teniendo en cuenta el N total para la estimación de edades (N = 43), la muestra quedó conformada por las siguientes categorías etarias: un fetal (2%), 13 infantes (30%), ocho niños (19%), ningún adolescente (0%), cinco AJ (12%), 11 A (25%) y cinco AM (12%) (Figura 3A). Con respecto a la determinación del sexo, según los análisis del cráneo, la muestra se divide en ocho femeninos (38%) y 13 masculinos (62%), que se distribuyen de la siguiente manera: en AJ, 14% individuos femeninos y 9,50% masculinos; en A, 19% son individuos femeninos y 33% masculinos; y en AM, el 5% son individuos femeninos y el 19%, masculinos (Figura 3B).

Isótopos estables y paleodieta

En la Tabla 2 se presentan los resultados isotópicos para OPLC obtenidos en este trabajo, junto con

Cuento de elementos anatómicos del sitio OPLC					
Elemento	N adultos	N subadultos		N total	
Tibia	84	42		126	
Coxal	94	29		123	
Húmero	87	56		143	
Fémur	96	68		164	
Cúbito	77	37		114	
Radio	81	25		106	
Sacro	38	14		52	
Cráneo	21	28		49	
Combinados	578	299		877	
Cálculo de MLNI y MNI por elementos anatómicos con lateralidad en adultos					
Elemento	Pares	Izquierdo	Derecho	MLNI	MNI (I+D-P)
Tibias	29	45	39	60 (55 - 68)	55
Coxales	24	44	50	90 (70- 113)	70
Húmeros	27	41	46	69 (60 - 81)	60
Fémures	31	48	48	74 (65 - 85)	65
Cúbitos	16	40	37	90 (61 -127)	61
Radios	23	44	37	70 (58 - 85)	58
Combinados				76 (70 - 96)	70
Cálculo de MLNI y MNI por elementos anatómicos con lateralidad en subadultos					
Elemento	Pares	Izquierdo	Derecho	MLNI	MNI (I+D-P)
Tibias	6	14	28		36
Coxales	9	16	13	22 (20-32)	20
Húmeros	7	26	30	76 (49-76)	49
Fémures	14	33	35	76 (54-76)	54
Cúbitos	1	23	14		36
Radios	2	15	10		23
Combinados				74 (54-76)	54

Nota: El número entre paréntesis representa el intervalo de confianza aproximado del 95%.

Tabla 1: Resultados del conteo de elementos anatómicos y estimaciones de la población (Sitio OPLC).

la información paleodietaria ya publicada para otros tres individuos (Gil *et al.*, 2009, 2014). Se incluyen los indicadores de preservación y contaminación de las muestras. Todos los parámetros analizados reflejan que las muestras estudiadas se encuentran en buenas condiciones y que, por lo tanto, los valores isotópicos obtenidos son primarios (van der Merwe, 1982; Ambrose, 1993). En la Tabla 3 se presenta la estadística descriptiva de los resultados isotópicos para las muestras de OPLC.

A nivel de isótopos estables, se observa una baja variabilidad en los resultados obtenidos para las tres relaciones isotópicas. En el $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ el valor medio fue de -11,3‰, con un rango entre -12,9‰ y -9‰;

mientras que en el $\delta^{15}\text{N}$, la media fue de 9,5‰ y el rango se da entre 8,8‰ y 10‰. Respecto de la apatita, el $\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$ promedio fue de -4,6‰, con valores ubicados entre -6,4‰ y -3,9‰. El rasgo más saliente de estos resultados es que los individuos recuperados en OPLC consumieron principalmente recursos pertenecientes a cadenas tróficas C_4 .

Isótopos de estroncio: áreas de residencia y migración

Las siete muestras analizadas a nivel de $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ representan un 6% del MNI reconstruido, por lo cual se puede considerar que, en esta instancia, ofrecen información exploratoria. Sin embargo, es clave enfatizar que estas muestras fueron seleccionadas en forma aleatoria. En este contexto, resulta llamativo que las siete muestras tengan valores muy similares entre sí, con un promedio de 0,70731, ubicadas en un acotado rango que va entre 0,70724 y 0,7074.

En forma inesperada, el conjunto de muestras de OPLC no presenta ninguna superposición con un conjunto de 14 muestras de roedores procedentes de Uspallata y Precordillera que son empleados para construir la base de estroncio biodisponible a nivel local (Barberena *et al.*, 2020, 2021). Asimismo, estas muestras se diferencian estadísticamente de un conjunto de 27 muestras humanas procedentes de otros sitios en el valle de Uspallata (Túmulo I, Túmulo II, Túmulo III, Barrio Ramos I), cuyos valores se ubican entre 0,7083-0,7095 (Barberena *et al.*, 2020), las cuales son interpretadas como de residencia local al valle de Uspallata en un período que se extiende en forma discontinua entre 700 y 1500

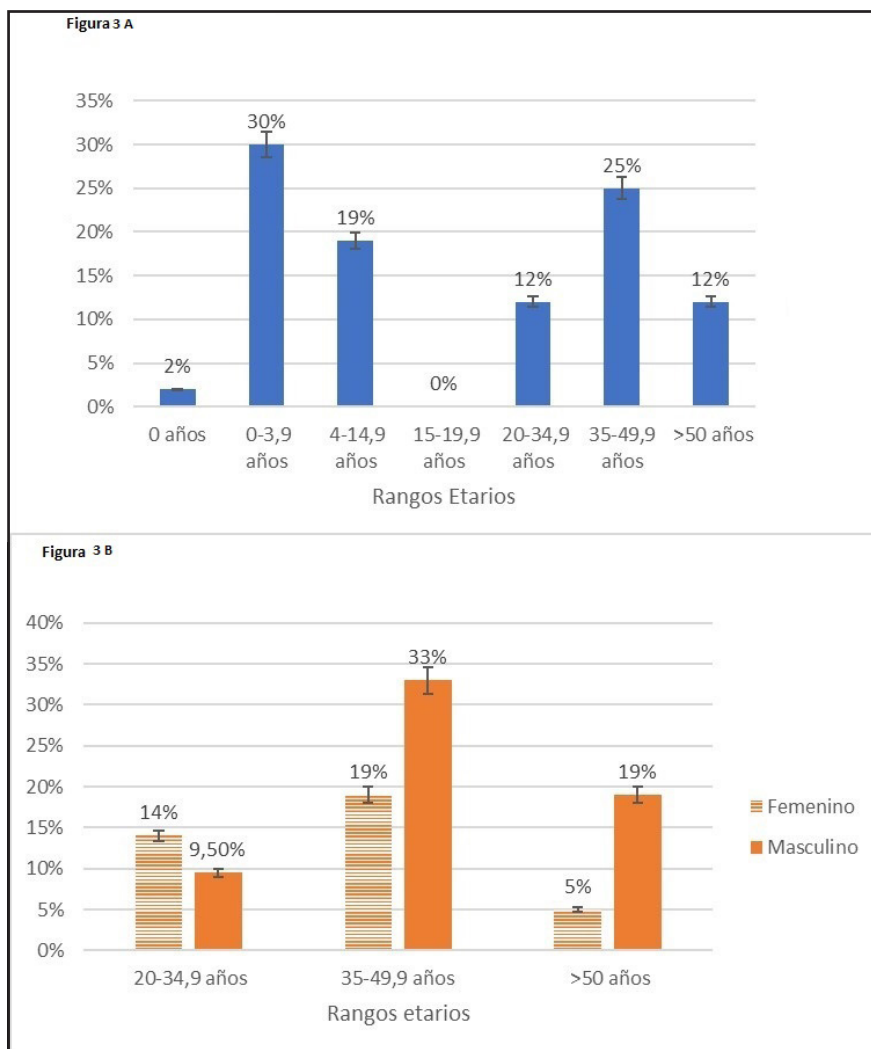


Figura 3. A) Perfil de edad de muerte del sitio OPLC; B) Perfil etario y determinación de sexo en individuos adultos.

DC (Figura 4). Esto permite reconstruir que, aunque fueron enterrados en el valle de Uspallata, los siete individuos muestreados no residieron en esta región geológica durante los últimos años de su vida, por lo que se infiere que se trata de migrantes de primera generación.

DISCUSIÓN

Paleodieta y paleogeografía de OPLC

Los resultados cronológicos e isotópicos ofrecen un contexto temporal, económico y geográfico clave para la reconstrucción del perfil demográfico del sitio OPLC. En este sentido, los valores de estroncio marcan que al menos un segmento de la población del sitio corresponde a individuos no locales que habrían

Indeterminado	Elemento	Código	%col	%N	%C	C/N	$\delta^{13}C_{col}$ (VPDB ‰)	$\delta^{13}C_{ap}$ (VPDB ‰)	$\delta^{15}N$ (AIR ‰)	$^{87}Sr/^{86}Sr$	Referencia
MMy-284	Mandíbula	USF-8296	sd	sd	sd	sd	-11,0	-4,2	10,0	-	Gil et al. (2009)
MMy-293	Costilla	MSR-210	sd	15,6	42,9	3,2	-10,4	-4,2	9,6	-	Gil et al. (2014)
Mmy-440	Peroné	MSR-213	sd	15,4	42,5	3,2	-11,7	-4,0	9,5	-	Gil et al. (2014)
s/n 1	Primer metatarsiano	24153	18	15,1	41,2	3,1	-9,0	-3,9	8,8	0,70725	Este trabajo
s/n 2	Primer metatarsiano	24154	15	15,7	45,0	3,3	-12,2	-4,9	9,2	0,70732	Este trabajo
s/n 3	Primer metatarsiano	24155	13	15,7	40,6	3,0	-11,9	-4,6	9,4	0,70734	Este trabajo
s/n 4	Primer metatarsiano	24156	11	15,5	40,6	3,0	-11,2	-4,4	9,7	0,70725	Este trabajo
s/n 5	Primer metatarsiano	24158	18	15,4	39,8	3,0	-12,2	-5,5	9,5	0,70740	Este trabajo
s/n 6	Primer metatarsiano	24159	10	15,6	44,6	3,3	-11,0	-4,3	9,6	0,70724	Este trabajo
s/n 7	Primer metatarsiano	24160	10	15,7	44,9	3,3	-12,9	-6,4	9,7	0,70740	Este trabajo

Tabla 2: Valores $\delta^{13}C_{col}$, $\delta^{13}C_{ap}$, $\delta^{15}N$, junto con el %C, %N y C/N de las muestras analizadas en este trabajo y los valores de %col, $^{87}Sr/^{86}Sr$ disponibles en la bibliografía de OPLC.

Osario Potrero Las Colonias	$\delta^{15}\text{N}$ (AIR ‰)	$\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ (VPDB ‰)	$\delta^{13}\text{C}_{\text{apat}}$ (VPDB ‰)	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$
N	10	10	10	7
Media	9,5	-11,3	-4,6	0,70731
Desvío estándar	0,3	1,1	0,7	<0,000
Mínimo	8,8	-12,9	-6,4	0,70724
Máximo	10	-9	-3,9	0,7074

Tabla 3. Estadística descriptiva de las muestras isotópicas de OPLC.

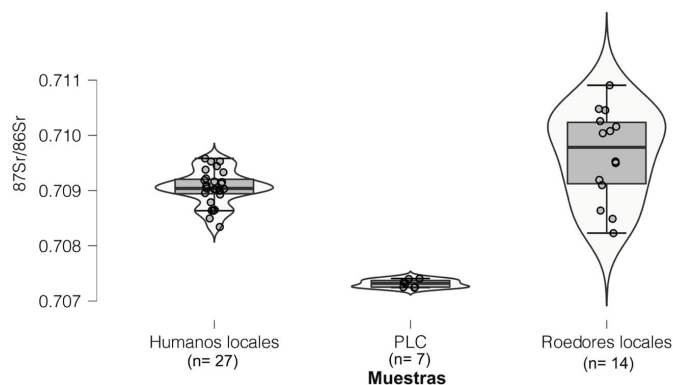


Figura 4. Valores isotópicos de estroncio en individuos del sitio OPLC.

llegado a Uspallata no mucho tiempo antes de su fallecimiento, ya que de otro modo los valores en hueso habrían adquirido en forma progresiva la señal isotópica local. Si bien existe una situación de equifinalidad en términos de la procedencia específica de los migrantes, el mapa base de estroncio (Barberena et al., 2020: figura 2) señala, como posibles lugares de procedencia, los espacios ubicados hacia el sudeste o el norte del sitio OPLC a una distancia mínima aproximada de 100 km; sin embargo, no puede descartarse que esta sea mayor, por lo cual aún no se puede determinar con precisión el lugar de donde salieron los migrantes.

Uno de los aspectos complejos de realizar interpretaciones paleodietarias de individuos migrantes es establecer cuál es la ecología isotópica relevante para realizarlas. De esta manera, se utilizaron marcos interpretativos construidos en base a dietas experimentales o casos bien conocidos que permiten acercarnos a la interpretación paleodietaria (Froehle et al., 2012). Es así como, al incorporar las muestras de OPLC al modelo de Froehle et al. (2012), se observa que los individuos coinciden con un agrupamiento *-cluster 2-* que mezcla aportes proteicos de base C_4 y C_3 , aunque con un predominio de ca. 70% de aporte de C_4 en la dieta total (Figura 5). Por tal razón, podemos caracterizar a los individuos del sitio con un alto consumo de alimentos basados en la vía fotosintética C_4 . Esto no se corresponde con la disponibilidad natural de especies C_3 y C_4 en el entorno de Uspallata, que,

aunque no ha sido estudiado en detalle aún, presentaría un predominio de especies C_3 (~70%) por sobre C_4 (~30%) (Cavagnaro, 1988), lo cual es consistente con valores modernos de guanacos de la región ($-20,2 \pm 0,6$ ‰; $n = 3$) y con los valores arqueológicos de camélidos del centro oeste de Argentina (60/70% C_3 , Gil et al., 2016). De este modo, la dieta de los individuos de OPLC no puede ser explicada en forma lineal sobre la base de la ecología isotópica regional. Los niveles elevados de consumo de recursos de base C_4 permiten sugerir una importante ingesta de maíz, ya sea en forma directa o indirecta mediante el consumo de camélidos con valores con consumo de C_4 . El aporte C_4 de ~70% a las dietas totales de los individuos de OPLC indica un rol dietario dominante del maíz en la economía de estos grupos humanos, lo cual sugiere el predominio de la agricultura por sobre otras

formas de obtención de recursos, tales como caza-recolección (Coltrain y Leavitt, 2002). Esto marca una importante diferencia en la dieta con respecto a los individuos de otros sitios de Uspallata, tales como Túmulo I, Túmulo II y Barrio Ramos I, que han sido determinados como de residencia local en infancia y adultez sobre la base de valores de $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ y presentan dietas que combinan en forma variable recursos de base C_3 y C_4 interpretadas como producto de la combinación de camélidos, recursos silvestres C_3 y maíz (Durán et al., 2018; Barberena et al., 2020, 2021, 2022), que en general no alcanza el aporte registrado para OPLC.

Paleodemografía

Los resultados aquí tratados demuestran que el sitio ofrece una serie bioarqueológica excepcional para el norte de Mendoza debido al elevado número de individuos (MNI = 124) enterrados en un contexto particular: una fosa común de aproximadamente 200 cm de largo por 250 cm de ancho, sin un patrón de entierro diferencial entre los individuos y con probable ausencia de ajuar. La estimación del MLNI es superior al MNI (aproximadamente 24 individuos más), lo que demuestra una tasa de recuperación alta alcanzada en la excavación del sitio. Sin embargo, para construir el perfil etario solo pudieron incluirse en el análisis elementos esqueléticos sueltos y no individuos, por lo que se han utilizado categorías etarias amplias.

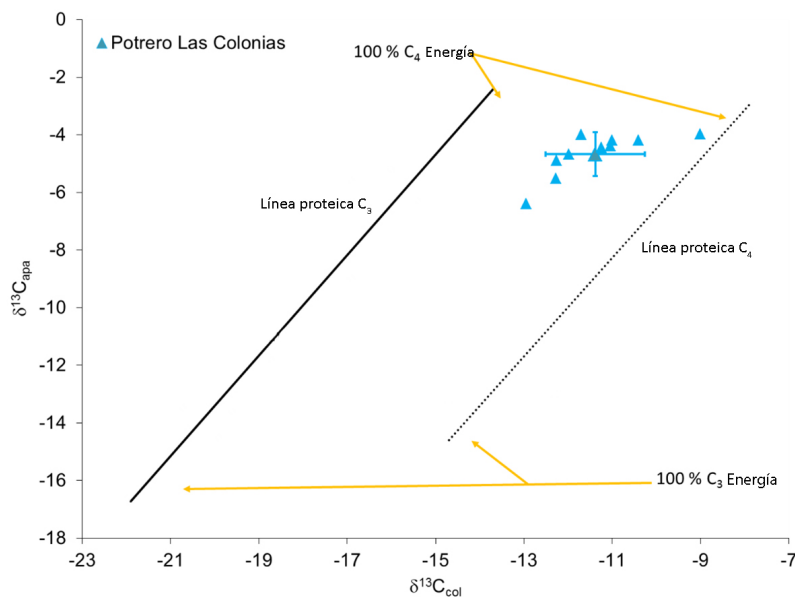


Figura 5. Estimación de los aportes C_3 versus C_4 en las dietas humanas de OPLC mediante la aplicación del modelo de Froehle *et al.* (2012) basado en análisis de *cluster* y funciones discriminantes.

La curva de edad de muerte reconstruida para OPLC (Figura 3) es concordante con un patrón bimodal, observado en los perfiles atricionales registrados para diversos contextos a nivel global (Margerison y Knüsel, 2002; Chamberlain, 2006; Baitzel y Goldstein, 2016). Sobre el total de la muestra analizada para estimar la edad ($n = 43$), se observa una mortalidad elevada en los individuos subadultos respecto de los adultos, particularmente en los primeros años de vida (0-4,9 años, 30%), que va disminuyendo hacia los 5-10 años para llegar a 0% en el rango etario entre 15-19,9 años. En los adultos, la curva comienza a incrementarse, y alcanza un pico elevado entre 35-49 años (25%), que luego desciende notablemente hacia edades avanzadas (>50 años, 12%). Por otra parte, los resultados de la determinación de sexo en adultos mostraron una frecuencia mayor en porcentaje de individuos femeninos (14%) comparado con masculinos (9,50%) para el rango etario de adultos jóvenes; sin embargo, en la categoría etaria de adultos y adultos mayores hay un porcentaje mayor de individuos masculinos (52%) respecto de femeninos (24%).

Este trabajo constituye el primer análisis paleodemográfico del centro norte de Mendoza que integra datos cronológicos, isotópicos y bioarqueológicos. Por sus características contextuales, el sitio OPLC ofrece información relevante para comprender la dinámica social, geográfica y económica regional del periodo agropastoril tardío e

Inka inicial entre 1300-1420 DC. En la construcción de este perfil demográfico se muestra una proporción mayor de individuos subadultos respecto de los individuos adultos, y una proporción mayor de individuos femeninos respecto de los masculinos en adultos jóvenes. Esto concuerda con lo estimado en perfiles de edad de muerte de poblaciones sedentarias, que pueden mantener tasas de fecundidad más altas que las poblaciones móviles, lo que se espera que se refleje en la estructura demográfica con números de individuos lactantes y jóvenes proporcionalmente más elevados debido al rápido crecimiento de la población (Smith, 1960).

Contexto mortuario en el marco regional

De acuerdo con el patrón funerario de este sitio, se aprecian diferencias notorias con otros entierros de cronología similar, como Barrio Ramos I y Uspallata Usina Sur. En el sitio aquí estudiado, Rusconi encuentra que ciertos individuos se hallan colocados en posición de cuclillas con la cabeza orientada hacia el norte; otros restos estaban dirigidos hacia el sur; este sería el único patrón que él menciona. Luego indica que encuentra cráneos en contacto con pelvis, tibias mezcladas con pelvis y fémures y fragmentos de cráneos que tenían en su interior porciones de mandíbulas o de otros huesos pertenecientes a distintos individuos (Rusconi, 1962a). Por lo tanto, podemos suponer que en esta fosa hubo esqueletos completos, otros desarticulados y partes de esqueletos depositados sin un patrón común. En cuanto al ajuar funerario, el autor describe pequeños fragmentos de cerámica recubiertos de hollín; sin embargo, actualmente no se cuenta con ningún registro de ellos ni con evidencia concluyente de asociación.

Al comparar con sitios contemporáneos en Uspallata, se observa que en Barrio Ramos I, los individuos aparecieron fuertemente flectados, quizá por la forma de estructura funeraria más reducida, que podría estar destinada a algunos miembros de un linaje jerarquizado (Durán *et al.*, 2018, p. 22). El ajuar funerario que acompañaba el entierro estaba

compuesto por dos ollas/jarras subglobulares, un número no definido de tupus y puntas de hueso, dos retocadores de hueso con empuñaduras de fibras vegetales, improntas de textilería degradada generadas en el sedimento que cubre los entierros, un objeto tubular hecho en aleación de cobre y un conjunto de artefactos para el que se menciona que había “puntas de proyectil, raspadores, etc.” (Bárcena, 2001, p. 61). Asociado a un individuo en particular se hallaron 30 artefactos líticos tallados, uno pulido y un fragmento pequeño de mineral de cobre triturado. En cuanto al sitio Uspallata Usina Sur, se depositó un conjunto notable de objetos exóticos como acompañamiento funerario en un enterratorio múltiple de seis individuos sin un patrón de entierro. Los objetos hallados corresponden a un vaso de roca pulida; una pipa con hornillo en la parte central y con terminación ofídica/fálica en el extremo opuesto; tembetá alargado, cilíndrico; adorno colgante fusiforme; cuenta de collar de piedra; 20 puntas de flecha triangulares, de base escotada y gran uniformidad tipológica, confeccionadas en obsidiana y cuarzo; impresiones de cestería en arcilla y seis piezas de bronce: placa trapezoidal, cuchillo arqueado, pinza para depilar, placa con forma de hacha y cuña con acanaladura (Bárcena, 1974-1976; Schobinger, 1974-1976; Nami et al., 2015).

En síntesis, se observa una diferencia notable entre estos tres sitios tanto en los ajueres como en los patrones funerarios, por lo cual consideramos posible que en Barrio Ramos I y Uspallata Usina Sur se hayan enterrado miembros de una etnia con un linaje o jerarquización social diferente a los individuos de OPLC (Durán et al., 2018). En el caso de Barrio Ramos I, sabemos que se trataba de individuos con residencia local en Uspallata.

CONCLUSIONES

A modo de reconstrucción preliminar de la historia del sitio y del modo de vida de los individuos allí depositados, es pertinente destacar el importante consumo de recursos C_{4r} , muy posiblemente maíz, en la dieta de los individuos estudiados, un aspecto que los diferencia del resto de los habitantes del valle durante ese periodo. A su vez, es sustancial recalcar que este grupo –compuesto por muchos individuos infantiles de corta edad, que murieron en forma previa a incorporar la señal local de $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ en sus huesos– llegó al valle en calidad

de migrantes. Las causas de muerte no resultan claras aún, aunque se está desarrollando un análisis tafonómico y genético que pueda contribuir a su resolución mediante la evaluación de indicadores de violencia interpersonal o enfermedades (Rascovan et al., 2019; Schroeder et al., 2019).

Finalmente, sobre la base de los resultados del perfil demográfico aquí reconstruido se avanzará en un muestreo dirigido de las categorías de sexo y edad representadas para ampliar los estudios isotópicos de dieta y rango geográfico. Se planifica realizar un análisis exhaustivo de los contextos funerarios para entender el funcionamiento sociocultural y económico de las sociedades que los generaron (Barberena et al., 2022), como así también incorporar estudios paleopatológicos, de lesiones traumáticas y estudios paleogenómicos que permitan evaluar la diversidad de historias de vida de los individuos allí inhumados y las vinculaciones genéticas entre sí. Dado el registro único que ofrece OPLC para un momento clave de la historia regional, signado por un aumento demográfico que precede a la conquista Inka, se espera que estos análisis de alta resolución en la escala del sitio impacten en nuestra visión sobre la historia regional de los Andes del sur.

Agradecimientos

Agradecemos particularmente a Estela Rusconi por su gentileza en permitir el acceso a fotografías y otra información contextual sobre el trabajo pionero de su padre, Carlos Rusconi. Esta investigación es financiada por los proyectos Wenner-Gren Foundation Post PhD Grant #2368532037 (dirigido por R. Barberena) y PIP-CONICET #11220150100016 (dirigido por P. Novellino). Agradecemos al Dr. Horacio Chiavazza, director provincial de Patrimonio Cultural y Museos, por facilitar el acceso a las muestras para su estudio y realización de análisis específicos. A los Dres. Jorge Suby, Erik Marsh y Valeria Cortegoso por sus enriquecedores aportes.

Finalmente, dedicamos este trabajo a la memoria de la profesora Valeria Zorrilla, quien, desde su cargo como directora del Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas J. C. Moyano, siempre apoyó nuestras investigaciones, y como compañera y colega mostró gran interés en nuestros estudios.

REFERENCIAS CITADAS

- Adams, B. J. y Konigsberg, L. W. (2004). Estimation of the most likely number of individuals from commingled human skeletal remains. *American Journal of Physical Anthropology*, 125(2), 138-151.
- Adams, B. J. y Konigsberg, L.W. (2006). How Many People? Determining the Number of Individuals Represented by Commingled Human Remains. En B. J. Adams y J. E. Byrd (Eds.). *Recovery, Analysis, and Identification of Commingled Human Remains* (pp. 241-255). Humana Press.
- Ambrose, S. H. (1993). Isotopic analysis of paleodiets: methodological and interpretative considerations. En M. Sandford (Ed.). *Investigations of ancient human tissue* (pp. 59-130). Gordon and Breach Science Publishers.
- Baitzel, S. y Goldstein, P. (2016). No Country for Old People: A Paleodemographic Analysis of Migration Dynamics in Early Andean States. *International Journal of Osteoarchaeology*, 26, 1001-1013.
- Barberena, R., Cardillo, M., Lucero, G., le Roux, P. J., Tessone, A., Llano, C., Gasco, A., Marsh, E., Nuevo-Delaunay, A., Novellino, P., Frigolé, C., Winocur, D., Benítez, A., Cornejo, L., Falabella, F., Sanhueza, L., Santana, F., Troncoso, A., Cortegoso, V. Durán, V. y Méndez, C. (2021). Bioavailable Strontium, Human Paleogeography, and Migrations in the Southern Andes: A Machine Learning and GIS Approach. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9, 584325.
- Barberena, R., Menéndez, L., le Roux, P., Marsh, E., Novellino, P., Tessone, A., 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., Méndez, C., Nuevo-Delaunay, A., Sanhueza, L., Santana Sagredo, F., Troncoso, A., Zárate, S., Durán, V. 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.
- Barberena, R., Tessone, A., Novellino, P., Marsh, E., Cortegoso, V., Gasco, A., Guevara, D., Durán, V. (2022). Esferas de movilidad, sistemas de parentesco e isótopos: una exploración comparativa desde el norte de Mendoza (Argentina). *Chungara Revista de Antropología Chilena*, 1-20, en prensa.
- Bárcena, J. R. (1974-1976). Antropología física del valle de Uspallata, Provincia de Mendoza. *Anales de Arqueología y Etnología*, 29-31, 91-184.
- Bárcena, J. R. (2001). Prehistoria del Centro-Oeste argentino. En E. Berberian y A. Nielsen (Eds.). *Separata de Historia Argentina Prehispánica II* (pp. 561-614). Brujas.
- Buikstra, J. (2006). On to 21st Century. En J. Buikstra y L. Beck (Eds.). *Bioarchaeology: the contextual analysis of human remains* (pp. 347-357). Elsevier.
- Buikstra, J. y Ubelaker, D. (1994). *Standards for data collection from human skeletal remains*. Arkansas Archaeological Survey Research N° 44, Fayetteville.
- Cavagnaro, J. (1988). Distribution of C3 and C4 grasses at different altitudes in a temperate aridregion of Argentina. *Oecologia*, 76: 273-277
- Chamberlain, A. T. (2006). *Demography in Archaeology*. Cambridge University Press.
- Chamberlain, A. T. (2009). Archaeological Demography. *Human Biology*, 81(2-3), 275-286.
- 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, 453-485.
- Copeland, S. R., Sponheimer, M., Lee-Thorp, J., de Ruiter, D., le Roux, P., Grimes, V., Codron, D., Berger, L. y Richards, M. P. (2010). Using strontium isotopes to study site accumulation processes. *Journal of Taphonomy*, 8, 115-127.
- Cortegoso, V., Yebra, L., Castro, S. y Durán, V. (2019). La presencia de obsidiana en contextos arqueológicos del norte de Mendoza: interacciones humanas en una región andina sin fuentes volcánicas. *Intersecciones en Antropología*, 20(2), 153-165.
- Durán, V., Novellino, P., Menéndez, L., Gasco, A., Marsh, E., Barberena, R. y Frigolé, C. (2018). Barrio Ramos I. Funebria y modos de vida en el inicio del período de dominación inca del valle de Uspallata (Mendoza, Argentina). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 43(1), 55-86.
- Durán, V., Gasco, A., Paiva, J., Zonana, I. y Barberena, R. (2020). El aprovechamiento de camélidos y ambientes de altura en sociedades agropastoriles prehispánicas del noroeste de Mendoza (Argentina). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 45(2), 271-296.
- Fleborg, G. (2012). *Análisis paleopatológico en el curso inferior del río Colorado (Pcia. De Buenos Aires). Exploración y evaluación del estado de salud de sociedades cazadoras recolectoras en el Holoceno tardío* [tesis doctoral inédita, Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires].
- Froehle, A. W., Kellner, C. M. y Schoeninger M. J. (2012). Multivariate Carbon and Nitrogen Stable Isotope Model for the Reconstruction of Prehistoric Human Diet. *American Journal Of Physical Anthropology*, 147, 352-369.

- García, A. y Martínez Carretero, E. (2019). Consumo de maíz por poblaciones nativas de Mendoza (centro-oeste argentino) y su relación con condiciones ambientales. *Multequina*, 29, 5-20.
- Gil, A., Neme, G., Tykot, R., Novellino, P., Cortegoso, V. y Durán, V. (2009). Stable Isotopes and Maize Consumption in Central Western Argentina. *International Journal of Osteoarchaeology*, 19, 215-236.
- Gil, A., Villalba, R., Ugan, A., Cortegoso, V., Neme, G., Michieli, C., Novellino, P. y Durán, V. (2014). 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.
- Grayson, D. K. (1984). *Quantitative Zooarchaeology*. Academic Press.
- Guevara, M. D. (2019). Dieta y salud bucal de una población agropastoril prehispánica del valle de Uspallata, Mendoza. Seminario de Licenciatura. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo.
- Livi-Bacci, M. (1993). *Introducción a la demografía*. Ariel.
- Luna, L. (2008). *Estructura demográfica, estilo de vida y relaciones biológicas de cazadores-recolectores en un ambiente de desierto. Sitio Chenque I (Parque Nacional Lihúe Calel, provincia de La Pampa, Argentina)*. BAR International Series 1886, Archaeopress.
- Lyman, R. L. (1994). *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press.
- Margerison, B. J. y Knüsel, C. J. (2002). Paleodemographic Comparison of a Catastrophic and an Attritional Death Assemblage: Paleodemography of a Catastrophic Cemetery. *American Journal of Physical Anthropology*, 119, 134-143.
- Marsh, E., Kidd, R., Ogburn, D. y Durán, V. (2017). Dating the expansion of the Inca empire: Bayesian models from Ecuador and Argentina. *Radiocarbon*, 59(1), 117-140.
- Meindl, R. y Lovejoy, C. (1985). Ectocranial suture closure: a revised method for the determination of skeletal age at death based on the lateral anterior sutures. *American Journal of Physical Anthropology*, 68, 57-66.
- Menéndez, L., Novellino, P., D'Oddona, L., Beguelin, M., Brachetta Aporta, 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. 102-125). EDIUNC.
- Mengoni Goñalons, G. (1988). Análisis de materiales faunísticos en sitios arqueológicos. *Xama*, 1, 71-120.
- Nami, H., Durán, V., Cortegoso, V. y Giesso, M. (2015). Análisis morfológico-experimental y por fluorescencia de rayos X de las puntas de proyectil de obsidiana del ajuar de Uspallata Usina Sur (Mendoza-Argentina). *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología*, 45, 7-37.
- Novellino, P., Menéndez, L. y Bernal, V. (2014). Avances en el conocimiento bioarqueológico 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.
- Rascovan, N., Sjögren, K., Kristiansen, K., Nielsen, R., Willerslev, E., Desnues, C. y Rasmussen, S. (2019). Emergence and Spread of Basal Lineages of *Yersinia Pestis* during the Neolithic Decline. *Cell*, 176(1-2), 295-305.
- Ruipérez, T. A. (1989-1990). Sepulturas calcolíticas de inhumación múltiple simultánea en la cuenca media del Ebro. *Caesaraugusta*, 66-67, 1-15.
- Rusconi, C. (1962a). *Poblaciones Pre y Posthispánicas de Mendoza*. Volumen III Arqueología. Mendoza.
- Rusconi, C. (1962b). *Poblaciones Pre y Posthispánicas de Mendoza*. Volumen I Etnografía. Mendoza.
- Rusconi, C. (1965). Ritos funerarios de los indígenas prehistóricos de Mendoza. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, t. CLXXIX, 97-112.
- Scheuer, L. y Black, S. (2000). *Developmental juvenile osteology*. Academic Press.
- Scheuer, L. y Black, S. (2004). *The juvenile skeleton*. Academic Press.
- Schobinger, J. (1971). Arqueología del Valle de Uspallata, Provincia de Mendoza (Sinopsis Preliminar). *Relaciones de la Sociedad de Antropología Argentina*, V, 71-82.
- Schobinger, J. (1974-1976). El enterratorio de Uspallata-Usina Sur (Prov. Mendoza): estudio de su ajuar funerario. *Anales de Arqueología y Etnología*, 29-31, 67-89.
- Schroeder, H, Margaryan, A., Szmyt, M., Theulot, B., Włodarczak, P., Rasmussen, S., Gopalakrishnan, S., Szczepanek, A., Konopka, T., Jensen, T., Witkowskad, B., Wilk, S., Przybyła, M., Pospieszny, L., Sjögren, K., Belka, Z., Olsen, J., Kristiansen, K., Willerslev, E., Frei, K. M., Sikora, M., Johannsen, N. y Allentoft, M. (2019). Unraveling ancestry, kinship, and violence in a Late Neolithic mass grave. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(22), 10705-10710.

- Schwartz, J. H. (1995). *Skeleton keys. An introduction to human skeletal morphology, development, and analysis*. Oxford University Press.
- Sealy, J. C., Johnson, M., Richards, M. y Nehlich, O. (2014). Comparison of two methods of extracting bone collagen for stable carbon and nitrogen isotope analysis: Comparing whole bone demineralization with gelatinization and ultrafiltration. *Journal of Archaeological Science*, 47, 64-69.
- Smith, T. E. (1960). The Cocos-Keeling Islands: a demographic laboratory. *Population Studies*, 14, 94-130.
- Ubelaker, D. H. (1999). *Human skeletal remains. Excavation, analysis, interpretation*. Manuals on Archaeology 2. Smithsonian Institution.
- van der Merwe, N. J. (1982). Carbon isotopes, photosynthesis and archaeology. *Scientific American*, 70, 546-606.
- White, T. D. (2000). *Human Osteology*. 2.^{da} ed. Academic Press.

NOTAS

1.- Las hojas de cálculo para MNI y MLNI se pudieron descargar del sitio web <http://konig.la.utk.edu/MLNI.html> en 2018, actualmente no se encuentran disponibles para ser consultadas *online*.

