

2019, Volumen 4, Número 1: 103-120

Dossier

“Recorridos de la arqueología del NOA en tiempo, espacio y perspectivas: seis investigaciones, seis miradas”

Editores invitados: María C. Páez, Marco A. Giovannetti y Luciano Prates

Bioarqueología de Las Papas (Departamento Tinogasta, Catamarca): primeros resultados

Norma Ratto¹, Claudia Aranda² y Leandro Luna^{3,4}

¹ Universidad de Buenos Aires, Instituto de las Culturas, Facultad de Filosofía y Letras, Argentina. nratto@filo.uba.ar

² Cátedra de Endodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Argentina. arandaclau@gmail.com

³ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina

⁴ Instituto Multidisciplinario de Historia y Ciencias Humanas; Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Argentina. lunaranda@gmail.com



Bioarqueología de Las Papas (Departamento Tinogasta, Catamarca): primeros resultados

Norma Ratto¹, Claudia Aranda² y Leandro Luna^{3,4}

¹ Universidad de Buenos Aires, Instituto de las Culturas, Facultad de Filosofía y Letras, Argentina. nratto@filo.uba.ar

² Cátedra de Endodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Argentina. arandaclau@gmail.com

³ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina

⁴ Instituto Multidisciplinario de Historia y Ciencias Humanas; Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Argentina. lunaranda@gmail.com

RESUMEN. El pueblo de Las Papas es el más septentrional del Municipio de Fiambalá (Departamento de Tinogasta, Catamarca, Argentina) y está emplazado en plena Cordillera de San Buenaventura (2.678 msnm). Dentro del ejido se rescataron tres entierros denominados Las Papas-I (LP-I), Las Papas-II (LP-II) y Las Papas-III (LP-III), los cuales se encontraban en la periferia norte, en el lateral de una cancha de fútbol y a la entrada del pueblo, respectivamente. La distancia entre los entierros no supera los 200 metros; sin embargo, dentro de ese reducido espacio se ha identificado una importante variabilidad en las prácticas mortuorias en distintos períodos del desarrollo cultural, principalmente por las notorias diferencias en los acompañamientos, formas de colocación de los cuerpos y tipos de estructuras de inhumación. Se trata de tres entierros primarios simples que incluyen individuos masculinos (un juvenil, un adulto joven y un adulto medio) y que cubren un rango temporal desde los primeros siglos antes de la era cristiana hasta el siglo XIII. En este trabajo se realiza una caracterización biológica, isotópica y del comportamiento mortuario de los restos recuperados y se discute la presencia de indicadores de estrés por anemia en los tres individuos.

Palabras clave: *Modos de inhumación, Indicadores de estrés, Anemia, Isótopos*

ABSTRACT. Bioarchaeology of Las Papas (Tinogasta Department, Catamarca, Argentina): first results. The village of Las Papas is located in the northernmost area of Fiambalá (Tinogasta Department, Catamarca, Argentina), in the San Buenaventura mountain range (2.678 msl). Three burials, called Las Papas-I (LP-I), Las Papas-II (LP-II) and Las Papas-III (LP-III), were recovered in the northern periphery, near a soccer field and at the village entrance, respectively. The distance among the burials does not exceed 200 meters; however, significant variability in mortuary practices was identified within that small area for different periods of the cultural development, mainly due to the marked differences in the grave goods, the forms of inhumation of the bodies and the types of burial structures identified. The three are primary simple burials of males (a juvenile, a young adult and a middle adult) and cover a temporal range from the first centuries before the Christian era to the thirteenth century. This paper presents a characterization of the biology, isotopic record and mortuary

behavior of the recovered burials, and the presence of stress indicators derived from anemia in the individuals is discussed.

Key words: *Inhumation patterns, Indicators of stress, Anaemia, Isotopes*

RESUMO: Bioarqueologia de Las Papas (Departamento Tinogasta, Catamarca): primeiros resultados. O povoado de Las Papas é o mais setentrional do Município de Fiambalá (Departamento de Tinogasta, Catamarca, Argentina) e está localizado na Cordilheira de San Buenaventura (2.678 metros de altitude). Dentro do ejido foram resgatados três enterros denominados Las Papas-I (LP-I), Las Papas-II (LP-II) e Las Papas-III (LP-III), os quais estavam na periferia norte, ao lado de um campo de futebol e na entrada do povoado, respectivamente. A distância entre os enterros não excede 200 metros; no entanto, dentro deste espaço reduzido, identificou-se uma significativa variabilidade nas práticas mortuárias em diferentes períodos do desenvolvimento cultural, principalmente devido às diferenças evidentes nos acompanhamentos, formas de colocação dos corpos e tipos de estruturas de inumação. Estes são três enterros primários simples que incluem indivíduos masculinos (um jovem, um adulto jovem e um adulto mediano) e que cobrem um intervalo temporal desde os primeiros séculos antes da era cristã até o século XIII. Neste trabalho, é feita uma caracterização biológica, isotópica e do comportamento mortuário dos restos recuperados e se discute a presença de indicadores de estresse por anemia nos três indivíduos.

Palavras-chave: *Modos de inumação, Indicadores de estresse, Anemia, Isótopos*

Introducción

El caserío de Las Papas (2.678 msnm) se ubica en el sector occidental del área de La Herradura, en plena Cordillera de San Buenaventura (Depto. Tinogasta, Catamarca, Argentina); actualmente cuenta con unas 15 familias con residencia permanente. El pueblo se emplaza a 100 km al noroeste de la cabecera municipal de la ciudad de Fiambalá. El difícil acceso al área desde el sur condicionó que el primer acercamiento a la zona fuera realizado en el marco de un estudio de impacto arqueológico en etapa de exploración minera (Ratto 2010), el que permitió contar con un perfil arqueológico inicial para posteriormente ser ampliado en estudios realizados por integrantes del Proyecto Arqueológico Chaschuil-Abaucán (PACH-A) (Ratto 2013, Ratto & Basile 2012-2014, entre otros). En el marco de la realización de trabajos sistemáticos en la zona se realizó una revisión de los antecedentes arqueológicos, particularmente no publicados, de la cual surgieron datos sobre el rescate de dos contextos funerarios a los que denominamos LP-I y LP-II, efectuados por la Dirección de Antropología de la provincia de Catamarca. Esto motivó la realización de gestiones para solicitar permisos de tenencia temporaria de los restos inhumados y de esa manera proceder a su estudio bioarqueológico. Posteriormente, se sumó otra inhumación (LP-III) producto de un rescate llevado a cabo por la primera autora ante aviso de los pobladores locales.

En este contexto, este trabajo tiene como objetivos: (a) presentar una caracterización inicial de la variabilidad en las prácticas mortuorias de los tres entierros mencionados, los que dan cuenta del uso del espacio en los últimos 2500 años; (b) discutir desde el punto de vista biológico las diferentes etiologías posibles para los indicadores múltiples de estrés por anemia identificados en los tres individuos y sus implicancias sociales, a pesar del largo rango temporal que separan las inhumaciones; y (c) evaluar las dietas de estos tres individuos cuyas temporalidades remiten a distintos momentos de las sociedades productivas. Si bien se trata en esta instancia de una muestra de tamaño reducido, la importancia del estudio radica en que se dan a conocer los primeros resultados arqueológicos para esta zona en particular, que no cuenta con antecedentes regionales.

Caracterización Mortuoria de los Entierros de Las Papas

Las tres inhumaciones rescatadas, separadas por distancias de entre 127 m y 247 m (Figura 1), presentan algunas características compartidas, independientemente del amplio rango temporal que las separa, y también diferencias notables. A continuación, se realiza una caracterización general de cada una de ellas.

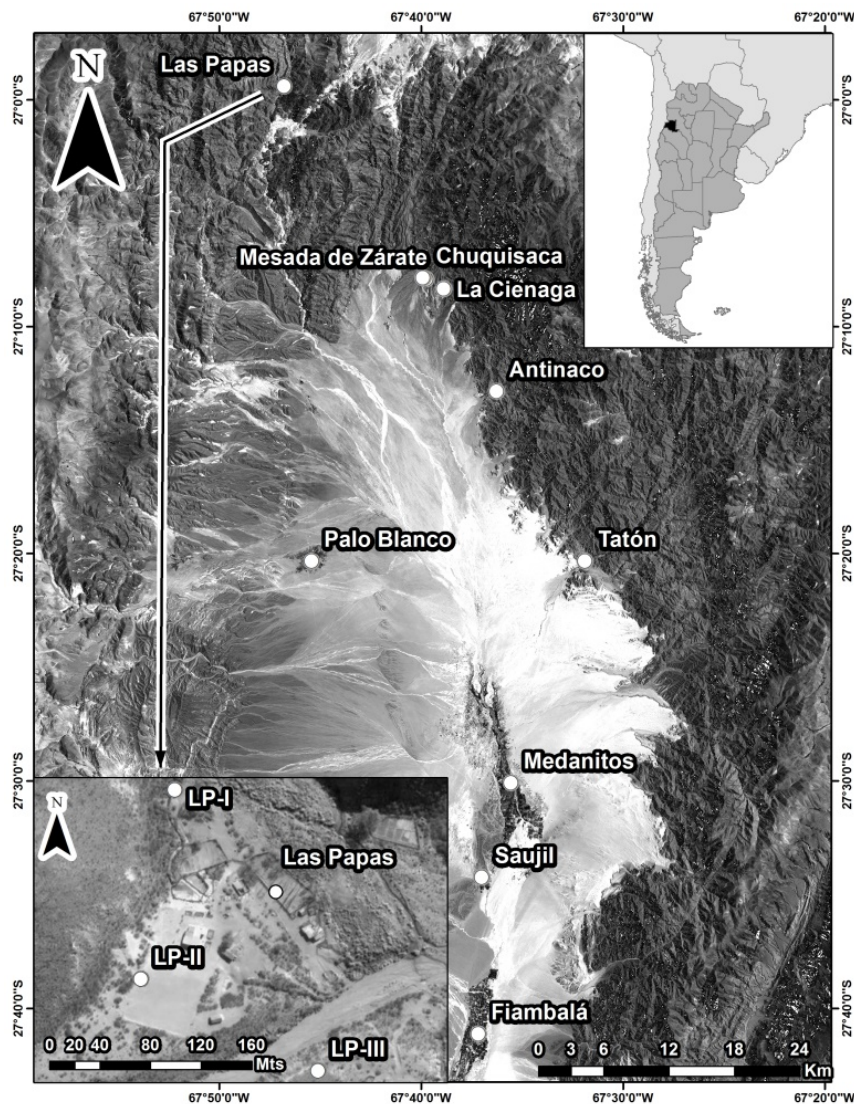


Figura 1. Detalle de la ubicación de los entierros de Las Papas dentro del contexto general del bolsón de Fiambalá y el Área de La Herradura.

El entierro LP-I

El rescate fue realizado por la Dirección de Antropología de la provincia de Catamarca, ante aviso de las autoridades municipales, en la barranca del río Las Papas, a escasos 150 metros al norte del caserío (Figura 1). Parte del cráneo y de las extremidades inferiores eran visibles en superficie antes de la intervención, a través de la cual pudo determinarse que se trataba de un único individuo dispuesto en forma directa en dirección nortesur, con el cráneo hacia el oeste y las extremidades inferiores flexionadas encima del tronco, de manera que se atribuyó al cuerpo una depositación primaria decúbito dorsal (Álvarez 2004). En la excavación, además de los restos esqueléticos, se identificaron varios tuestos que luego se remontaron con una pieza cerámica que previamente había sido extraída por los pobladores locales, quienes informaron que estaba ubicada sobre el cráneo del individuo, en forma de "sombrero". Dicha pieza, remontada, consiste en un puco gris, asimétrico, con asas atrofiadas agregadas como apéndices, manchas externas de cocción y perforaciones en los laterales de los fragmentos remontados, posiblemente para resolver problemas durante su manufactura (Figura 2a). Se

recuperaron a su vez otros fragmentos cerámicos, ninguno de los cuales remontaba entre sí, y una figurina fracturada, cuyas características en modelado le asignan un sexo femenino (Figura 2b). Tanto el puco como la figurina se encontraban en asociación con el cuerpo inhumado, según referencias de pobladores. Una vez que se obtuvo la tenencia temporaria de los restos esqueléticos, se realizó un fechado radiométrico que ubicó al enterramiento a fines del primer milenio de la era (1.243 ± 22 AP, MT-121402, colágeno óseo humano, $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}} = -13,9\text{‰}$). La calibración lo ubica en el siglo IX de la era (842-881 cal. d.C., $p = 0,95$, calibrado a 1 sigma con el programa Caliv Rev 7.0.4 de Hogg et al., 2013) (Tabla 1).

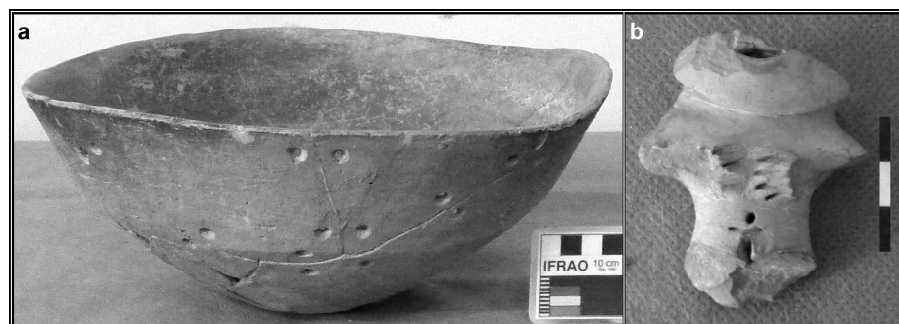


Figura 2. Acompañamiento mortuario de LP-I. **a)** puco gris ubicado sobre el cráneo del individuo; **b)** figurina de sexo femenino. Cada segmento de las escalas representa un centímetro.

Tabla 1. Características principales de las inhumaciones.

	LP-I	LP-II	LP-III
Sexo	Masculino	Masculino	Masculino
Edad	16-19 años	Adulto joven	Adulto medio
Valores isotópicos	$\delta^{13}\text{C}_{\text{col}} = -9,4$	$\delta^{13}\text{C}_{\text{col}} = -14,6$	$\delta^{13}\text{C}_{\text{col}} = -18,3$
	$\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}} = -4,3$	$\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}} = -6,7$	$\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}} = -11,6$
	$\delta^{15}\text{N} = 9,0$	$\delta^{15}\text{N} = 8,2$	$\delta^{15}\text{N} = 6,2$
	C:N=3,2	C:N=3,3	C:N=2,8
	Muestra: falange mano	Muestra: molar	Muestra: cuboides
Modalidad de entierro	Primario simple flexionado, directo	Primario simple extendido, en cámara circular	Primario simple extendido; en cámara rectangular revestida con lajas
Ajuar o acompañamiento	Sí (escaso)	Sí (muy abundante)	Sí (muy escaso)
Cronología (años AP)	1.243 ± 22	780 ± 50	2.770 ± 60
Calibración (1 sigma)	842-881 d.C.	1.226-1.296 d.C.	924-812 a.C.
Sigla laboratorio	MT-121402	LP-3015	LP-3200
Deformación craneana	No	Tabular erecta	No
Lesiones cribosas	En occipital y ambos cuellos femorales	En occipital, ambos parietales y cuello femoral derecho	En ambos cuellos femorales
Indicadores de salud bucal	. Bajo desgaste dental . Caries en tres molares . Retracción alveolar	No	. Retracción alveolar . Exposición de cavidad pulpar en dos molares . Reacción periapical en tres molares . Abundante tártaro dental
Indicadores de estrés metabólico	Apiñamiento e hipoplasias en dentición anterior	Hipoplasias en dentición anterior	Apiñamiento en dentición anterior
Indicadores de estrés mecánico	Osteocondritis disecante en cavidades glenoideas de cintura escapular	No	No
Indicadores de trauma	No	No	Dos hundimientos remodelados en cráneo
Defectos congénitos	. Agenesia de terceros molares superiores . Espina bífida	Espondilólisis de quinta lumbar	No

El entierro LP-II

Este entierro fue encontrado por el poblador Juan Carlos Sinches en 2013. Aunque la comunidad avisó a la autoridad de aplicación provincial, fue intervenido por él antes de que llegara el personal de la repartición, quienes trasladaron el abundante ajuar y los restos humanos recuperados de manera asistemática a la sede del organismo en la ciudad de Catamarca. Por lo tanto, las referencias de este entierro provienen de la memoria oral del mencionado poblador. Los objetos hallados dentro de la estructura de entierro corresponden a distintas clases artefactuales (cerámica, lítico, óseo, metal, madera y textil), entre las que destacan: (i) cinco vasijas cerámicas decoradas que por sus formas y diseños corresponden al período de Desarrollos Regionales - Intermedio Tardío- (Figura 3a-e); (ii) una aguja en espina de algarrobo (Figura 3f); (iii) un artefacto óseo grabado con punta roma, posiblemente relacionado con la actividad textil (Figura 3g); (iv) dos fragmentos grandes de “pala de tejedor” en madera de algarrobo (Figura 3h); (v) una manopla de bronce con apéndice cilíndrico revestida con cuero en la zona del agarre (Figura 3i); (vi) fragmentos de textiles, posiblemente de la vestimenta que cubría al difunto (Figura 3j) y (vii) un cuchillo manufacturado en roca volcánica (Figura 3k). En el terreno y con la presencia del poblador local pudieron constatarse algunas referencias del entierro, referidas a su emplazamiento específico y a la disposición de los restos y de las piezas asociadas. Por un lado, el entierro estaba emplazado en el faldeo bajo de los cerros ubicados en el sector oeste del pueblo, donde fue construida la cancha de fútbol (Figura 1); por las características dadas correspondía a un entierro simple primario en cámara (cista). Por otro, el cuerpo fue inhumado en posición extendida, apoyado sobre una de las “palas de tejedor” o “espadas de madera” (*rukis*), mientras que la otra estaba clavada en la tierra para levantar y sostener su cabeza. Las vasijas estaban colocadas alrededor del cuerpo, dentro del espacio demarcado por la cámara; las de menor tamaño fueron recuperadas luego de la remoción de los sedimentos, por lo que no pudo precisarse su ubicación relativa. Según el fechado radiométrico, este entierro corresponde al segundo milenio de la era (780 ± 50 AP, LP-3015, colágeno óseo humano, $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}} = -16.2 \pm 0.1\%$); su calibración lo posiciona con mayor probabilidad en el siglo XIII de la era (1.226-1.296 cal. d.C., $p = 0,95$, calibrado a 1 sigma con el programa Caliv Rev 7.0.4 de Hogg *et al.* 2013) (Tabla 1).



Figura 3. Acompañamiento mortuario de LP-II. **a - e)** vasijas decoradas; **f)** aguja en espina de algarrobo; **g)** artefacto óseo; **h)** fragmentos de “pala de tejedor”; **i)** manopla de bronce revestida con cuero; **j)** fragmentos de textiles; **k)** cuchillo manufacturado en roca volcánica. Cada segmento de las escalas representa un centímetro.

El entierro LP-III

La población de Las Papas dio aviso de un nuevo entierro, que fuera detectado al realizar el zanqueo para fundar los cimientos de una vivienda. Esta vez la comunidad esperó la asistencia en terreno de la primera autora, quien estuvo a cargo del rescate con ayuda de la comunidad, por lo que pudo realizarse en forma sistemática. LP-III se emplazaba en la zona de La Banda, al ingreso del pueblo (Figura 1). Se trata de un único individuo inhumado en posición decúbito dorsal extendida con dirección norte-sur, dispuesto dentro de una cámara rectangular revestida con lajas (largo máximo: 1,70m; ancho máximo: 0,80m en el centro de la estructura, con un angostamiento hacia los extremos para alcanzar los 0,73m). Cabe destacar que el cráneo estaba levantado y sostenido por una roca canteada, de forma prismática rectangular, enterrada en el sedimento (Figura 4). Ningún artefacto acompañaba al individuo, con excepción de la roca mencionada. Un fechado radiocarbónico arrojó una cronología de 2.770 ± 60 AP (LP-3200, colágeno óseo humano, $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}} = -18.3 \pm 0.1\text{‰}$); la calibración ubica al entierro a comienzos del primer milenio antes de la era cristiana (924-812 cal. a.C., $p = 0,95$, calibrado a 1 sigma con el programa Caliv Rev 7.0.4 de Hogg *et al.* 2013) (Tabla 1).



Figura 4. LP-III durante la excavación.

Caracterización Bioarqueológica de los Entierros

Para obtener información sobre el sexo y la edad de los individuos analizados se consideraron las propuestas metodológicas de Phenice (1969), Buikstra & Ubelaker (1994), Scheuer & Black (2000) y Schaeffer *et al.* (2009). La estimación sexual se realizó mediante el relevamiento de indicadores morfoscópicos del coxal (arco ventral, concavidad subpúbica, rama isquiopúbica, escotadura ciática mayor, criterio del arco y proporciones isquiopúbica; Bruzek 2002; Buikstra & Mielke 1985; Phenice 1969) y el cráneo (cresta nuchal, apófisis mastoides, margen supraorbital, glabella, prominencia mentoniana; Acsádi & Nemeskeri 1970; Ferembach *et al.* 1980; Rösing *et al.* 2007), así como a través del estudio de las medidas de los diámetros de las cabezas femorales y humerales (Bass 1987; Rösing *et al.* 2007). Por otra parte, la estimación de la edad de muerte se realizó a partir del estudio de las modificaciones observables en la sínfisis púbica (Brooks & Suchey 1990, Katz & Suchey 1986, Todd 1921a y b) y en la superficie auricular (Lovejoy *et al.* 1985, Meindl &

Lovejoy 1989), así como mediante la medición de la longitud máxima de los huesos largos y el registro del grado de fusión de las epífisis (Schaeffer *et al.* 2009, Scheuer & Black 2000). El buen estado de preservación ósea y dental y la alta frecuencia de elementos recuperados para cada individuo permitieron realizar una aproximación multiregional (Bedford *et al.* 1993, Işcan 1989, Lovejoy *et al.*, 1985). Se realizó una evaluación escópica minuciosa, con ayuda de lupas de bajos aumentos en los casos en que lo ameritaron, de todos los huesos y dientes recuperados, con el objetivo de identificar evidencias paleopatológicas de diferente índole: metabólica, mecánica, traumática, etc. (Grauer 2012, Hillson 2000, Larsen 2000, Ortner 2003, Pinhasi & Mays 2008, Stuart-Macadam 1987, 1991, Waldron 2009). Los análisis de isótopos estables de carbono (colágeno y apatita) y nitrógeno, sobre hueso, se realizaron en el Laboratorio de Isótopos Estables en Ciencias Ambientales (CONICET-IANIGLA & UTN FRSR), San Rafael, Mendoza (Ratto *et al.* 2019a).

De LP-I se recuperó casi la totalidad de los restos esqueléticos (167 elementos) en un excelente estado de preservación. El cráneo no presenta deformación craneana intencional. Se trata de un individuo masculino de entre 16 y 19 años de edad al momento de la muerte. Una gran cantidad de epífisis y apófisis se encuentran en proceso de obliteración (cabezas costales, apófisis y cuerpos vertebrales, apófisis coracoides, epífisis de huesos largos), lo que permite obtener esta estimación de edad acotada. Además, los restos presentan numerosas alteraciones patológicas, las cuales se mencionan a continuación. Respecto de su estado metabólico, se detectaron lesiones compatibles con hiperostosis porótica en el occipital (Figura 5a) y en ambos cuellos femorales (*cribra femoralis*) (Figura 5b), sin evidencias de *cribra orbitalia*. Las lesiones son cribosas, ya que la porosidad observada conforma un conglomerado de orificios de entre 1 y 2 mm separados entre sí (Hengen 1971, Polo Cerdá & Villalaín Blanco 2001) y estaban activas (según los criterios de Stuart-Macadam 1987) al momento de la muerte. Ninguna de ellas es compatible con las manifestaciones óseas derivadas del proceso de crecimiento y desarrollo normal de los individuos juveniles, sino que dan cuenta de alteraciones en la homeostasis corporal consecuencia de problemas anémicos (Djuric *et al.* 2008, Stuart-Macadam 1991, Walker *et al.* 2009). Por otra parte, los dientes anteriores inferiores presentan apiñamiento, con rotación de incisivos laterales y caninos (Figura 5c). Dado que el desarrollo dental se ve mucho menos influenciado que el óseo por los estresores medioambientales (Garn *et al.* 1965), los procesos de apiñamiento y rotación pueden ser indicadores de situaciones de estrés metabólico recurrentes durante el período de crecimiento mandibular (Huss-Ashmore *et al.* 1982, Larsen 2000, Lombardi 1982, Widdowson & McCance 1964), aunque un origen genético no puede ser totalmente descartado (LaVelle 1970, Mockers *et al.* 2004). A su vez, se identificó agenesia de los terceros molares superiores, rasgo congénito sin etiología patológica. El desgaste dental es muy bajo, a excepción del primer premolar superior izquierdo, el cual presenta una atrición intensa, con destrucción casi completa de la corona. En el sector alveolar correspondiente a este diente se ubica una reacción periapical de la pared externa del maxilar, a través de la que se observan dos raíces claramente separadas (Figura 5d). Este individuo presenta además caries oclusales de gran tamaño en tres molares inferiores (primero derecho y ambos segundos), dos líneas de hipoplasia de esmalte en cada canino y una en cada incisivo. Asimismo, se observa una marcada retracción alveolar de toda la arcada dental posterior (Figura 5d); el sacro presenta espina bífida, defecto congénito que puede no haber ocasionado limitaciones en las actividades diarias desarrolladas por este individuo (Barnes 1994, 2012). Ambas cavidades glenoideas de la cintura escapular muestran lesiones compatibles con una osteocondritis disecante leve, asociadas a una ruptura del hueso subcondral articular (Edmonds & Benton 2014, Kocher *et al.* 2006, Pappas 1981), aunque ninguna articulación muestra signos patológicos proliferativos ni poróticos. Los datos isotópicos del individuo LP-I (Tabla 1) indican que su dieta total tiene fuerte incidencia de carbono C4, lo que puede ser el resultado de una mayor ingesta directa de proteínas vegetales C4, o de ingesta indirecta a través de las proteínas de animales alimentados por pastos C4 o forraje de maíz (Ratto *et al.* 2019a).

LP-II corresponde a un individuo masculino adulto joven (entre 20 y 35 años); se recuperó la mayor parte del esqueleto (159 elementos), en un muy buen estado de preservación. Su mano izquierda está momificada con tinción verde en prácticamente toda su superficie dorsal (Figura 6a). El cráneo presenta deformación intencional tabular erecta e hiperostosis porótica activa en el occipital (Figura 6b) y ambos parietales. No se observa *cribra*

orbitalia, aunque se identificó un proceso cribótico en el cuello del fémur derecho (Figura 6c). Respecto de los indicadores de estrés metabólico dentales, se relevaron un plano y una línea de hipoplasia de esmalte en cada incisivo central superior y un plano en cada canino inferior. A su vez, ambos terceros molares superiores tienen forma de estaca (rasgo discreto congénito; Turner II *et al.* 1991), están totalmente erupcionados y no presentan desgaste. La quinta vértebra lumbar se caracteriza por la separación de su arco neural respecto del cuerpo (espondilólisis; Figura 6d), patología que tiene una etiología congénita de base con un componente mecánico que la activa (Barnes 1994, 2012, Ortner 2003). Este individuo no presenta indicadores de enfermedad degenerativa en ninguna de sus articulaciones, lo cual, al igual que en el caso anterior, es compatible con la edad de muerte. Por último, los datos isotópicos del individuo LP-II (Tabla 1) dan cuenta de que su dieta total es una mezcla de fuentes C3 y C4, tanto de proteínas como de carbohidratos y lípidos (Ratto *et al.* 2019a).

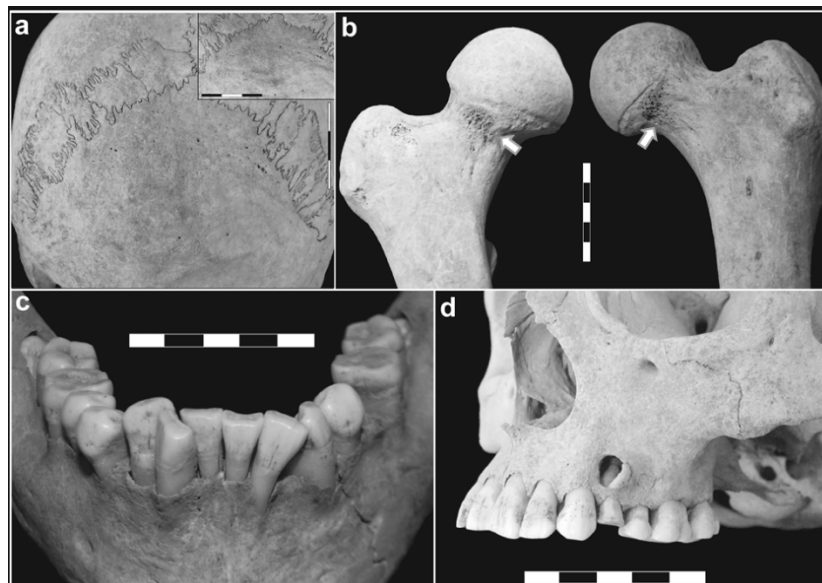


Figura 5. Principales indicadores osteológicos identificados en LP-I. **a)** hiperostosis porótica leve en occipital; **b)** *cribra femoralis* en ambos cuellos de fémur (flechas); **c)** apiñamiento de la dentición anterior inferior; **d)** atrición y lesión periapical del primer premolar superior izquierdo; retracción alveolar de la arcada dental posterior.

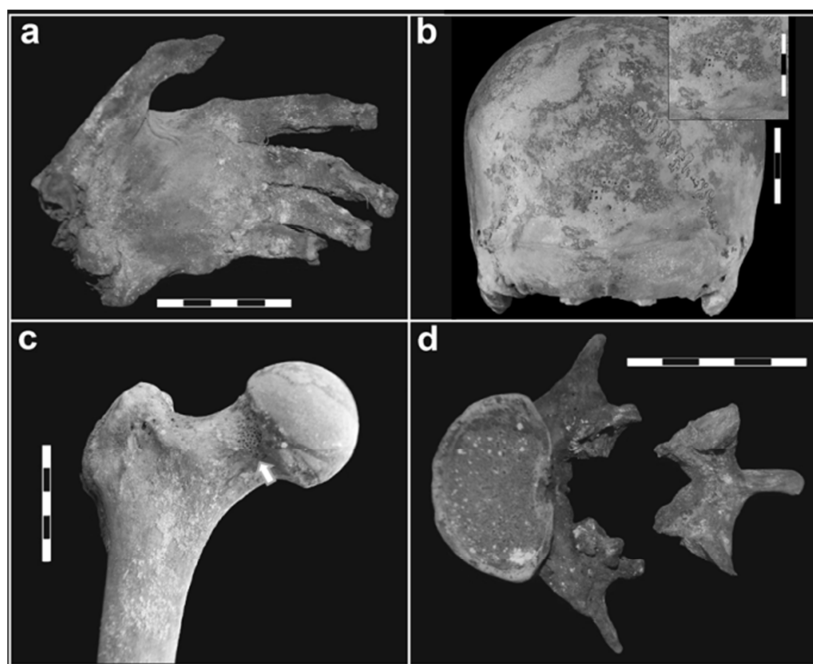


Figura 6. Principales indicadores identificados en LP-II. **a)** Mano izquierda momificada con tinción verde; **b)** hiperostosis porótica en occipital; **c)** *cribra femoralis* en cuello femoral derecho (flecha); **d)** espondilolistesis de la quinta lumbar.

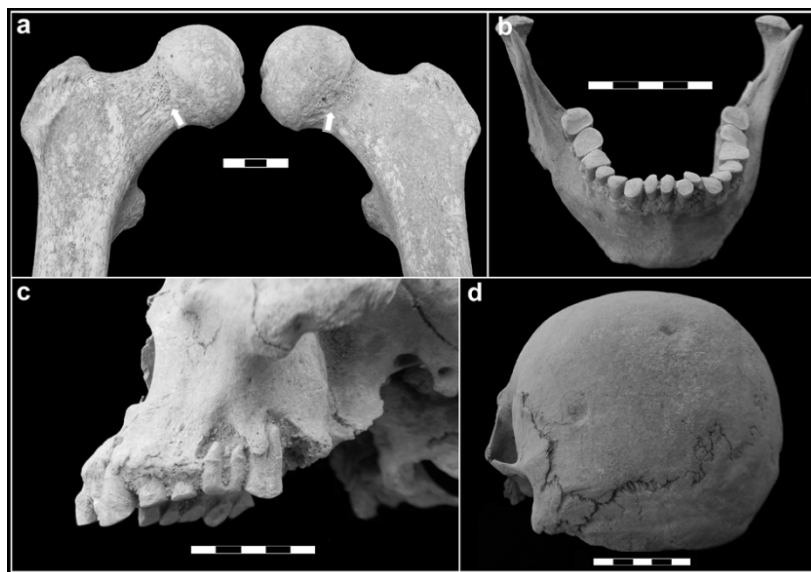


Figura 7. Principales indicadores osteológicos identificados en LP-III. **a)** *Cribra femoralis* en ambos cuellos de fémur (flecha); **b)** apiñamiento dental anterior leve; **c)** retracción alveolar generalizada, exposición de la cavidad pulpar y reacción periapical en la dentición posterior; **d)** traumas localizados y remodelados en parietal izquierdo.

Los restos humanos pertenecientes a LP-III, compuestos por un total de 151 elementos, corresponden a un individuo masculino adulto medio (de 35 a 50 años de edad) y presentan un estado de preservación muy bueno, aunque varios de ellos, principalmente las costillas, las vértebras dorsales y lumbares, el sacro y varios huesos del pie, estaban deteriorados o ausentes. El cráneo no tiene deformación intencional ni lesiones poróticas; estos últimos indicadores se identificaron en el sector antero-medial de ambos cuellos de fémur (*cribra femoralis* cribótica; Figura 7a). Se registró apiñamiento de la dentición mandibular anterior, al igual que en LP-I (Figura 7b). También se observó retracción alveolar generalizada, principalmente en la zona correspondiente a la dentición posterior, exposición masiva de la cavidad pulpar en los segundos molares superiores y reacción ósea periapical en ambos primeros molares y en segundo molar izquierdo (Figura 7c). No fue posible realizar el relevamiento de hipoplasias por el alto grado de desgaste dental y el abundante tártaro que presenta toda la arcada, aunque sí pudo establecerse la ausencia de caries. En el parietal izquierdo se identificaron dos hundimientos ovoides, de 11,5 x 7,6 mm y 10,1 x 10,6 mm respectivamente, y de escasa profundidad (Figura 7d), completamente remodelados, que remiten a golpes acotados realizados con objetos de pequeño tamaño, posiblemente piedras (Bennike 2008, Lovell 2008). Probablemente se trate de elementos arrojados por una persona ubicada por detrás y a la izquierda del individuo, aunque otras opciones también son factibles, como una caída o golpes accidentales en el marco de las actividades de la vida cotidiana. Finalmente, los datos isotópicos del individuo LP-III (Tabla 1), ubicado temporalmente en la transición de sociedades cazadoras-recolectoras a productivas, dan cuenta de un valor particularmente bajo de $\delta^{15}\text{N}$ que sugiere una baja ingesta de proteínas y una dependencia en la recolección de plantas C3. La baja ingesta de proteínas pudo contribuir a su mal estado de salud relacionado con la presencia de *cribra femoralis*.

Discusión

A pesar de que no es posible establecer tendencias generales dado el pequeño tamaño de la muestra y la diversidad de cronologías asignadas a los individuos, se destaca la gran cantidad de indicadores paleopatológicos identificados en los tres individuos. En este contexto, se analizan algunas características que marcan diferencias y continuidades dentro del amplio rango temporal, especialmente con relación a las patologías y al comportamiento mortuario.

Indicadores paleopatológicos

LP-I y LP-III presentan indicadores bucales (tártaro y retracción alveolar) que sugieren una salud e higiene deficientes (Clarke & Hirsch 1991, Duckworth & Gao 2006, Hillson 2000, Lieveverse 1999, Strohm & Alt 2007); a su vez, la destrucción coronal y la reacción periapical del primer premolar superior izquierdo de LP-I podrían ser consecuencia del uso de la dentición con fines extramasticatorios. Por otra parte, la presencia de hipoplasias de esmalte de diferente tipo en LP-I y LP-II, y de apiñamiento dental en LP-I y LP-III, indican alteraciones sistémicas en el proceso de crecimiento y desarrollo corporal (Hillson 2000, La Velle 1970, Lombardi 1982, Widdowson & McCance 1964). Las mínimas alteraciones óseas por estrés mecánico, así como los defectos congénitos identificados en LP-I y LP-II, y los eventos traumáticos, acotados y totalmente remodelados, presentes solo en LP-III, no habrían afectado el normal desempeño en las actividades diarias desarrolladas por estos individuos.

Síndrome criboso: características, interpretación y posibles etiologías

Uno de los rasgos más destacables corresponde a las manifestaciones cribosas presentes en el cuello femoral de los tres individuos y en la bóveda craneana en LP-I y LP-II. Estas modificaciones del hueso cortical indican situaciones de estrés corporal durante los últimos meses de vida de los individuos. La hiperostosis porótica y la *cribra orbitalia* son lesiones craneales macroscópicas que suelen identificarse en frecuencias bajas y medias en colecciones osteológicas prehispánicas. Se caracterizan por presentar algún tipo de porosidad cribiforme en occipital y/o parietales y en techos orbitales, respectivamente. Menos prevalentes suelen ser las lesiones cribosas en otras zonas del esqueleto, como los cuellos femorales y humerales, motivo por el cual su identificación en los individuos analizados cobra especial relevancia para intentar inferir probables etiologías.

Estos indicadores han sido interpretados como derivados de procesos de anemia, la cual, si bien generalmente no constituye una amenaza directa para la vida, produce efectos importantes en la capacidad de trabajo, cognición y mantenimiento de niveles elevados del sistema inmunológico (Grauer 2012, Larsen 2000). Bajo esas condiciones, la función hematopoyética de la médula ósea se ve exacerbada, lo que produce su hipertrofia a expensas del hueso cortical y su manifestación en la superficie exterior del hueso (Stuart-Macadam 1987, 1989, 1991).

La clínica de casos actuales de síndromes cribosos, independientemente de su ubicación en el esqueleto, se manifiesta principalmente en subadultos de entre 2 y 13 años, mientras que en adolescentes y adultos su presencia suele ser mucho menor (Lewis 2007, Paredes *et al.* 2015, Polo Cerdá & Villalaín Blanco 2001, Polo Cerdá *et al.* 1999). Estas tendencias no se cumplen en los tres individuos analizados en este trabajo. En el marco de las investigaciones bioarqueológicas, las lesiones han sido interpretadas de diferentes formas a lo largo del tiempo. Tradicionalmente fueron asociados a deficiencias en la absorción de hierro (*anemia ferropénica*), aunque en los últimos años nuevas interpretaciones (*e.g.*, Kozłowski & Witas 2012, Walker *et al.* 2009) proponen que pueden ser consecuencia de la carencia de determinadas vitaminas o de otros minerales. El hierro es un elemento esencial de la hemoglobina, la cual contribuye al transporte de oxígeno a los tejidos. Puede ser introducido al organismo a través de una gran variedad de alimentos, siendo la carne el más importante. Además, ciertas sustancias presentes en productos vegetales tienden a inhibir su absorción, principalmente los fitatos, presentes en el maíz, nueces, cereales y legumbres. La anemia ferropénica fue asociada a procesos de malnutrición y al aumento de la dependencia del maíz, debido a que por sus características nutricionales carece de varios aminoácidos esenciales y posee proporciones bajas de proteínas y altas de fitatos (Cybulsky 1977, Larsen 1995, 2000, Ortner 2003, Stuart-Macadam 1987, 1991).

En los últimos años se ha ampliado significativamente el conocimiento sobre el espectro de etiologías que pueden producir lesiones porosas de esta naturaleza (Pinhasi & Mays 2008). Actualmente se sugiere que la anemia ferropénica puede ser una consecuencia *secundaria* derivada de otros procesos de alteración metabólica. Entre los más importantes se destaca la *anemia megaloblástica*, producida por falencias en la absorción de

vitamina B9 (ácido fólico) o B12 (cobalamina) derivadas de un bajo consumo de alimentos cárnicos; *anemias de origen hemolítico* (congénitas, como la talasemia y la anemia falciforme) o *parasitosis crónicas* (Fairgrieve & Molto 2000, HersHKovitz *et al.* 1997, Kozlowski & Witas 2012, Walker *et al.* 2009). Respecto del último punto, el hacinamiento habitacional puede contribuir a la proliferación de infecciones gastrointestinales y parasitosis como consecuencia de una disminución de la higiene ambiental, contribuyendo a la relación sinérgica entre todos estos factores (Walker *et al.* 2009). También se han reportado lesiones como producto de déficits en la absorción de oligoelementos como magnesio, calcio, cobre, zinc, bario, estroncio, dado que cada uno cumple funciones fundamentales en el mantenimiento del equilibrio metabólico corporal (Polo Cerdá & Villalaín Blanco 2001, Polo Cerdá *et al.* 1999, Subirá *et al.* 1992).

Algunos autores (*e.g.* Cybulsky 1977, Polo Cerdá & Villalaín Blanco 2001, Polo Cerdá *et al.* 1999, Schultz 2001, Stuart Macadam 1989, 1991) han propuesto que las lesiones cribosas ubicadas en el cráneo, húmero y fémur tienen una misma etiología, de manera que desde el punto de vista clínico pueden agruparse dentro de un mismo *síndrome*, con características macroscópicas, microscópicas y radiográficas similares (ver opiniones opuestas en Ribot & Roberts 1996, Walker *et al.* 2009, Wapler *et al.* 2004). Por su parte, Peckmann (2003), Ortner (2003, 2012), Wapler *et al.* (2004) y Smith-Guzmán (2015) observaron que un porcentaje variable de los casos de indicadores poróticos no derivan de una hipertrofia medular, sino que son lesiones vascularizadas remodeladas de diversos procesos patológicos, entre los que se destacan viruela, sinusitis, escorbuto, raquitismo, hemangiomas, malaria y traumas. De esta manera, se considera importante actuar con cautela al momento de realizar interpretaciones de estos resultados, ya que se trata de un indicador de menor especificidad respecto de lo propuesto por las primeras investigaciones.

Los indicadores cribosos femorales son usuales en el Viejo Mundo, identificándose altas prevalencias en muestras arqueológicas, mayoritariamente en individuos inmaduros (*e.g.* Prieto Potín *et al.* 2007, ver Djuric *et al.* 2008, Iezzi 2009, Miquel-Feucht *et al.* 1999, Piontek & Jerszyńska 2012). En Argentina se conoce un único antecedente arqueológico procedente de Nombre de Jesús, primer asentamiento europeo en el Estrecho de Magallanes fundado en 1584, en un contexto socioambiental sumamente estresante. Se trata de un caso de *cribra femoralis* en un individuo masculino de 18-22 años, asociado a hiperostosis porótica activa leve en occipital (Suby *et al.* 2009). En el valle de Fiambalá no se identificaron síndromes poróticos femorales, aunque dos esqueletos presentan lesiones craneales. El Bebé de la Troya es un individuo masculino de 1-2 años de edad inhumado en una urna Sanagasta asignada al siglo XV y asociado a un abundante ajuar (Ratto *et al.* 2007, 2016). Se identificó hiperostosis porótica y *cribra orbitalia* severas y activas en parietales y techo de órbitas respectivamente, aunque en este caso no se observan lesiones cribosas en los cuellos de los fémures. También se registraron numerosos indicadores de estrés en huesos largos (líneas de Harris) y en la dentición (hipoplasias de esmalte), lo que en conjunto da cuenta de situaciones recurrentes de estrés durante la vida del subadulto (Ratto *et al.* 2016). El otro sitio, Estación Medanitos XI, es un entierro secundario que consta de 12 cráneos adultos de ambos sexos (De Stéfano *et al.* 2016). Un fechado de 553 ± 21 AP (YU-1532, molar humano, $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}} = -10,4$; 1410-1431 cal. d.C., calibrado a 1 sigma con el programa Caliv Rev 7.0.4 de Hogg *et al.* 2013) lo incluye dentro del Período tardío-contacto Inca. En este caso, solo un individuo masculino adulto joven presenta hiperostosis porótica en el occipital, indicador, como se mencionó anteriormente, de procesos de estrés metabólico relacionados con situaciones anémicas.

Diagnóstico diferencial preliminar: relación salud y dieta

En todos los casos estudiados en este trabajo, las lesiones identificadas denotan procesos activos al momento de la muerte. LP-I y LP-III presentan ambos tipos de indicadores (femorales y craneales), lo que permite inferir procesos sistémicos derivados de situaciones de estrés corporal intenso. Los tres individuos son masculinos y sus edades de muerte se ubican fuera del rango en el que estos indicadores se manifiestan con mayor frecuencia (Lewis 2007, Polo Cerdá & Villalaín Blanco 2001, Polo Cerdá *et al.* 1999); tienen a su vez cronologías muy dispares entre sí. Al intentar establecer una etiología común para estas manifestaciones

porosas, con muy pocos casos registrados en la región de estudio, nos encontramos ante dificultades que por el momento no pueden ser completamente superadas. Como se mencionó anteriormente, la presencia de estos indicadores puede ser consecuencia de distintos tipos de anemia (principalmente hereditaria, ferropénica, megaloblástica o por déficit de distintos minerales). Por otra parte, dado que las aguas de los ríos de la zona contienen altos índices de arsénico (Geólogo Luis Ferreira comunicación personal, julio 2018), su consumo sistemático también podría ser el causante de estas manifestaciones esqueléticas cribosas (Kapaj *et al.* 2006, Mazumber 2008). Actualmente se están llevando a cabo análisis químicos para establecer la intensidad de la señal de arsénico en los individuos de Las Papas, y de esa manera, precisar la etiología de estas patologías.

La explicación congénita se ve debilitada dado que se trata de tres individuos cronológicamente muy distantes, sumado a los escasos antecedentes en América (Mensforth 1991, Ortner 2003, 2012), por lo que la propuesta de que hayan compartido las mismas mutaciones genéticas no puede ser sostenida como hipótesis. Por otra parte, la información isotópica puede contribuir a especificar un origen ferropénico o megaloblástico de la anemia. Los datos del colágeno del carbono reflejan la porción proteica de la dieta, mientras que los de la apatita dan cuenta de la dieta total, dado que en su síntesis participan todos los componentes dietarios (proteínas, carbohidratos y lípidos). En Ratto y colaboradores (2019a) se presentan los resultados isotópicos de 26 individuos, entre los que se encontraban los tres de Las Papas. Esos resultados muestran una variabilidad en la dieta total a lo largo del tiempo, habiéndose definido cuatro grupos de dieta en función de la relación entre los valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ y $\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$, que dan cuenta del aporte diferencial de fuentes de energía. Para ello se siguió el modelo de Kellner & Schoeninger (2007) que compara el aporte energético del carbono de la proteína ($\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$) y del carbono en carbohidratos y lípidos ($\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$), por lo que es una buena representación de la dieta total. De esos cuatro grupos de tipos de dieta definidos se observa que los individuos de Las Papas están representados en tres de ellas (Ratto *et al.* 2019a). En la Figura 8 se observa claramente las ubicaciones diferentes de los tres individuos al relacionar el $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ con $\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$. LP-I y LP-III se encuentran en los extremos, con un mayor aporte de energía de plantas C₄ y C₃, respectivamente, es decir carbohidratos y lípidos aportados sobre la ingesta de diferentes tipos de plantas. En el caso de LP-III, se sugiere que el aporte proviene mayormente de plantas de recolección, por ubicarse temporalmente en la transición de sociedades cazadores-recolectoras a productoras, mientras que en LP-I el aporte es de plantas cultivadas, como el maíz. En estos dos individuos el aporte proteico deficiente podría ser causa de las lesiones cribóticas femorales y craneales registradas asociadas probablemente a anemia megaloblástica. Por su parte, el individuo LP-II se posiciona en una zona central, representando una dieta total más balanceada, con aporte proteico de diferentes fuentes, animal y vegetal. Respecto del nitrógeno, los valores registrados para los tres individuos (LP-I=9,0; LP-II=8,2; LP-III=6,2; Tabla 1) presentan una relativamente baja dispersión y dan cuenta del menor aporte proteico de LP-III con respecto a los otros dos.

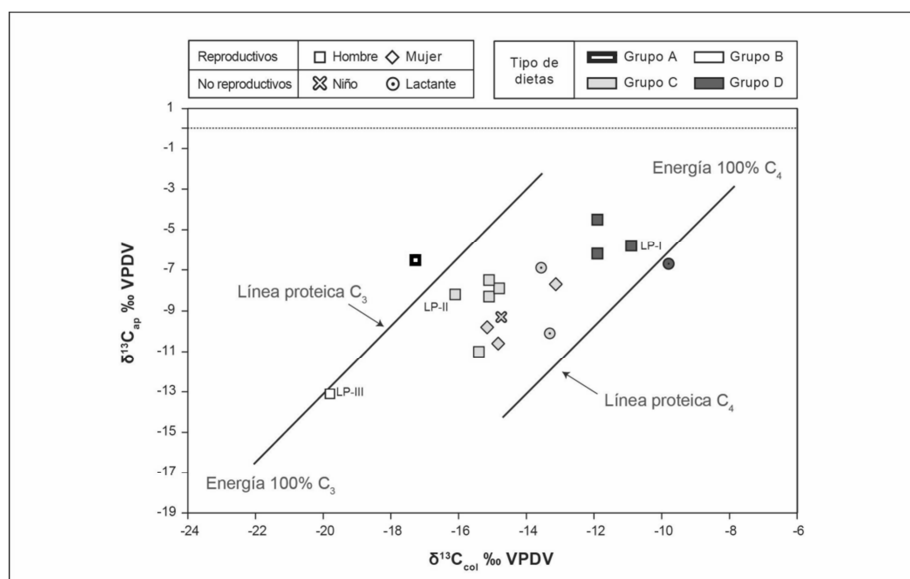


Figura 8. Relación entre $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ y $\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$ de los tres individuos de Las Papas en función de una muestra regional proveniente de Fiambalá, Belén y Andalgalá (Catamarca). Extraído y adaptado de Ratto *et al.* 2019a.

A pesar de la amplia dispersión temporal, casi 2500 años, los tres individuos vivieron en distintos momentos del desarrollo de las sociedades productoras de alimentos, de manera que en principio las lesiones óseas identificadas podrían ser consecuencia de déficits comunes en la absorción de nutrientes. Resulta relevante mencionar que el Bebé de la Troya, entierro en valle mesotérmico en cota de 1350 msnm (Ratto *et al.* 2016) y con una cronología similar al individuo LP-II, presenta numerosos e intensos indicadores de estrés por anemia, además de un profuso ajuar, al igual que LP-II. La posibilidad de que dichas lesiones sean una expresión de la presencia de anemia megaloblástica, o bien por déficits en la absorción de oligoelementos, podrían ser factibles. De todas formas, no puede descartarse tampoco la presencia de infecciones gastrointestinales que puedan haber afectado la absorción de nutrientes, lo cual será motivo de análisis futuros. Estas hipótesis deberán ser puestas a prueba una vez que se cuente con los resultados de nuevos análisis en proceso.

En un futuro próximo se contará con un mayor caudal de información, principalmente isotópica y química de las aguas de los ríos Las Papas y Gramíneas. Esto permitirá definir los diagnósticos diferenciales con mayor precisión, los que aportarán a definir el uso de este espacio a lo largo del tiempo sobre la base de la hipótesis de que funcionó como un área de circulación para conectar el valle mesotérmico de Fiambalá con las tierras altas de la Cordillera de Los Andes y las puneñas al norte de la Cordillera de San Buenaventura.

Comportamiento mortuario: rasgos distintivos y aspectos compartidos

En referencia a las prácticas mortuorias, es destacable la diversidad en los patrones inhumatorios identificada en los tres entierros analizados, a su vez con algunas características similares. Los cráneos de dos de ellos han sido intencionalmente erguidos mediante la ubicación de diferentes elementos en la zona del occipital (pala de tejedor y roca canteada clavada en el piso para LP-II y LP-III respectivamente), de manera que el esplanocráneo quedara orientado mirando hacia las extremidades inferiores. Esta particularidad denota una práctica mortuoria común, a pesar del lapso que separa ambas inhumaciones, no identificada hasta el momento en otros entierros del área y de zonas aledañas. Por otro lado, se evidencian claras diferencias en las características de las estructuras de roca (circular en un caso y subrectangular en otro) y en el ajuar (escaso en LP-I, muy abundante en LP-II y ausente en LP-III). Estos rasgos contrastantes podrían estar dando cuenta de procesos de resignificación de las prácticas funerarias con el paso del tiempo. Finalmente, considerando el rango temporal de los entierros, se sugiere que el área correspondiente al actual poblado de Las Papas pudo haber sido utilizado como un espacio persistente con fines funerarios, dada la ausencia de asentamientos domésticos en toda la terraza fluvial.

Palabras Finales

Las características y diversidad de la evidencia analizada en este trabajo constituyen un primer conjunto de datos que plantean problemáticas a resolver a través de la implementación de líneas de análisis adicionales y con la incorporación de nuevas inhumaciones que permitan robustecer o reorientar los patrones iniciales identificados hasta el momento. El objetivo fue presentar los avances iniciales sobre los indicadores patológicos identificados y su posible relación con la dieta, como así también dar cuenta de la diversidad de las prácticas inhumatorias en un espacio acotado y utilizado con esos fines a lo largo del tiempo.

Si bien la muestra analizada en este trabajo es pequeña, resulta muy valiosa para la zona de Las Papas ya que no se dispone de antecedentes bioarqueológicos de ningún tipo. A su vez, los estudios sobre indicadores de estrés son muy escasos para Fiambalá y los valles vecinos. Al respecto, en un trabajo anterior (Ratto *et al.* 2016) se compararon los resultados bioarqueológicos de individuos inhumados en los valles mesotérmicos de Fiambalá, Belén y Andalgalá (Catamarca), a lo cual se sumó un estudio isotópico para evaluar los cambios y diferencias en las dietas a lo largo del tiempo y en distintas regiones, incluidos esos valles mesotérmicos (Ratto

et al. 2019a). Es posible integrar los nuevos resultados bioarqueológicos de los tres individuos de Las Papas a los ya existentes a nivel regional. El individuo LP-III es el más antiguo de la región y no cuenta con otros casos contemporáneos con los cuales comparar en el oeste tinogasteño, ni tampoco en los valles orientales (Belén y Andalgalá). Por otro lado, LP-I y LP-II, ubicados en el primer y segundo milenio de la era, respectivamente, dan cuenta de diferencias en sus dietas con respecto a los valles del oriente y de otros individuos de la región de Fiambalá. Al respecto, dietas similares a la de LP-II fueron registradas en individuos de los tres valles tanto en el primer y segundo milenio. En cambio, la dieta de LP-I, basada en un alto consumo de fuentes de energía C4, solo fue reportada en casos del valle de Fiambalá, también para ambos milenios (Ratto *et al.* 2019a). Esto permite postular que en el oeste tinogasteño sucedieron acontecimientos socioambientales que pudieron ser la causa del acceso diferencial a los recursos, con respecto a los valles del oriente. Particularmente, los procesos de inestabilidad ambiental de origen volcánico, acaecidos por la gran erupción del Cerro Blanco (ca. 2000 a.C.) y con alta probabilidad por la del Volcán Tres Cruces (ca. 600-700 d.C.) generaron altos impactos negativos, directos e indirectos, en las poblaciones del pasado, produciendo, por ejemplo, ocupación diferencial de los espacios, cambios en la movilidad debido a la modificación y la alteración de las vías de circulación, alteraciones en el ecosistema y la salud, entre otros (Fernández-Turiel *et al.* 2019, Ratto *et al.* 2019b). Por lo tanto, los estudios deben continuar para calibrar con mayor precisión las causas de las lesiones reportadas en los individuos de Las Papas y de esa manera establecer si las causas están relacionadas con aspectos del medioambiente (consumo de agua) alterados por la alta actividad volcánica en la región.

Agradecimientos

A los pobladores de Las Papas, a la Dirección de Antropología y Vialidad Provincial de Catamarca. A Luis Coll por la diagramación de la Figura 1. A Juan Pablo Miyano por sus comentarios sobre las interpretaciones isotópicas. A los evaluadores anónimos que han permitido mejorar el contenido del manuscrito original.

Bibliografía

- Acsádi, G. & J. Nemeskéri (1970) *History of human life span and mortality*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Álvarez, S. (2004) *Rescate arqueológico en la Localidad de "Las Papas", Fiambalá (Depto. Tinogasta)*. Manuscrito en posesión de la Dirección Provincial de Antropología de la provincia de Catamarca.
- Barnes, E. (1994) *Developmental defects of the axial skeleton in paleopathology*. Colorado: University of Colorado Press.
- Barnes, E. (2012) "Developmental disorders in the skeleton". En: Grauer, A. Ed. *A Companion to Paleopathology*, pp. 380-400. Chichester: Blackwell.
- Bass, W. (1987) *Human osteology. A laboratory and field manual*. Special Pub. N° 2. Columbia, Mo: Missouri Archaeological Society.
- Bedford, M., K. Russell, C. Lovejoy, R. Meindl, S. Simpson & P. Stuart-Macadam (1993) "Test of the multifactorial aging method using skeletons with known ages-at-death from the Grant Collection", *American Journal of Physical Anthropology*, 91, pp. 287-297.
- Bennike, P. (2008) "Trauma". En: Mays, S. & R. Pinhasi Eds. *Advances on Human Paleopathology*, pp. 309-328. West Sussex: John Wiley & Sons. Ltd.
- Brooks, S. & J. Suchey (1990) "Skeletal age determination based on the os pubis: a comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods", *Human Evolution*, 5(3), pp. 227-238.
- Bruzek, J. (2002) "A method for visual determination of sex, using the human hip bones", *American Journal of Physical Anthropology*, 117(2), pp. 157-168.
- Buikstra, J. & J. Mielke (1985) "Demography, diet and health". En: Gilbert, R. & J. Mielke Eds. *The Analysis of Prehistoric Diets*, pp. 360-422. Orlando: Academic Press.

- Buikstra, J. & D. Ubelaker (1994) *Standards for data collection from human skeletal remains*. Arkansas Archaeological Survey Research Series no. 44. Arkansas, Fayetteville.
- Clarke N.G. & R.S. Hirsch (1991) "Physiological, pulpal, and periodontal factors influencing alveolar bone". En Kelley, M. & C. Larsen Eds. *Advances in Dental Anthropology*, pp. 241-266. Nueva York: Wiley-Liss.
- Cybulsky, J. (1977) "Cribra orbitalia, a possible sign of anemia in early historic native populations of the British Columbia coast". *American Journal of Physical Anthropology*, 47, pp. 31-40.
- De Stéfano, J., C. Aranda & L. Luna (2016) "Conservación y reasignación anatómica de restos humanos procedentes del sitio Estación Medanos XI, Tinogasta, Catamarca". *Libro de resúmenes del XIX Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. San Miguel de Tucumán, Universidad Nacional de Tucumán, pp. 65.
- Djuric, D., P. Milovanovic, A. Janovic, M. Draskovic, K. Djukic & P. Milenkovic (2008) "Porotic lesions in immature skeletons from Stara Torina, late medieval Serbia". *International Journal of Osteoarchaeology*, 18(5), pp. 458-475.
- Duckworth, R.M. & X.G. Gao (2006) "Plaque as a reservoir for active ingredients". En: Duckworth, R.M. Ed. *The Teeth and Their Environment*, pp. 132-149. Monographies in Oral Science 19. Basel: Karger.
- Edmonds, E. & H. Benton (2014) "Osteochondritis dissecans of the shoulder and hip". *Clinics in Sports Medicine*, 33(2), pp. 285-294.
- Fairgrieve, S. & J. Molto (2000) "Cribra orbitalia in two temporally disjunct population samples from the Dakhleh Oasis, Egypt". *American Journal of Physical Anthropology*, 111, pp. 319-331.
- Ferembach, D., I. Schwidetzky & M. Stloukal (1980) "Recommendations for age and sex diagnoses of skeletons". *Journal of Human Evolution*, 9, pp. 517-549.
- Fernández-Turiel, J.L., F.J. Pérez-Torrado, A. Rodríguez-Gonzalez, J.C. Saavedra, J.C. Carracedo, M. Rejas, A. Lobo, M. Osterrieth, J.I. Carrizo, G. Esteban, J. Gallardo & N. Ratto (2019) "The large eruption 4.2 ka BP in Cerro Blanco, Central Volcanic Zone Andes: insights to the Holocene eruptive deposits in the southern Puna and adjacent regions". *Estudios Geológicos*, 75(1). doi.org/10.3989/egeol.43438.515.
- Garn, S.M., A.R. Lewis & R.S. Kerewsky (1965) "Genetic, nutritional, and maturational correlates of dental development". *Journal of Dental Research*, 44, pp. 228-242.
- Grauer, A. (2012) *A Companion to Paleopathology*. Malden: Wiley-Blackwell.
- Hengen, O. (1971) "Cribra orbitalia: pathogenesis and probable etiology". *Homo*, 22, pp. 57-75.
- Hershkovitz, I., B. Rothschild, O. Dutour, G. Léonetti, C. Greenwald, C. Rothschild & L. Jellema (1997) "Recognition of sickle cell anemia in skeletal remains of children". *American Journal of Physical Anthropology*, 104, pp. 213-226.
- Hillson, S. (2000) "Dental pathology". En: Katzeberg, M. & S. Saunders. Eds. *Biological Anthropology of the Human Skeleton*, pp. 132-149. Nueva York: Wiley-Liss.
- Hogg, A., Q. Hua, P. Blackwell, C. Buck, T. Guilderson, T. Heaton, M. Niu, J. Palmer, P. Reimer, R. Reimer, C. Turney & S. Zimmerman (2013) "SHCal13 Southern hemisphere calibration, 0-50,000 years cal BP". *Radiocarbon*, 55(4), pp. 1889-1903.
- Huss-Ashmore, R., A. Goodman & G. Armelagos (1982) "Nutritional inference from paleopathology". En: Schiffer, M. Ed. *Advances in Archaeological Method and Theory*, 5, pp. 395-474. Nueva York: Academic Press.
- Iezzi, C. (2009) "Regional differences in the health status of the Mycenaean women of East Lokris". En: Schepartz, L., S. Fox & C. Bourbou Eds. *New Directions in Skeletal Biology of Greece*, Hesperia 43, pp. 175-190. Princeton-Nueva Jersey: American School of Classical Studies at Athens.
- Isçan, M. (1989) "Research strategies in age estimation: the multiregional approach". En: Isçan, M. Ed. *Age Markers in the Human Skeleton*, pp. 325-339. Illinois, Springfield: Ch. C. Thomas Publisher.
- Kapaj, S., H. Peterson, K. Liber & P. Bhattacharya (2006). "Human health effects from chronic arsenic poisoning - A review". *Journal of Environmental Science and Health*, 41, pp. 2399-2428.
- Katz, D. & J. Suchey (1986). "Age determination of the male os pubis". *American Journal of Physical Anthropology*, 69, pp. 427-435.
- Kellner, C. & M. Schoeninger (2007) "A simple carbon isotope model for reconstructing prehistoric human diet". *American Journal of Physical Anthropology*, 133, pp. 1112-1127.
- Kocher, M., R. Tucker, T. Ganley & J. Flynn (2006) "Management of osteochondritis dissecans of the knee. Current concepts review". *The American Journal of Sports Medicine*, 34(7), pp. 1181-1191.

- Kozłowski, T. & H. Witas (2012) "Metabolic and endocrine diseases". En: Grauer, A. Ed. *A Companion to Paleopathology*, pp. 401-419. Chichester: Blackwell.
- LaVelle, C. (1970) "Crowding and spacing within the human dental arch of different racial groups". *Archives of Oral Biology*, 14, pp. 1101-1103.
- Larsen, C. (1995) "Biological changes in human populations with agriculture". *Annual Review of Anthropology*, 24, pp. 185-213.
- Larsen, C. (2000) *Bioarchaeology. Interpreting Behavior from the Human Skeleton*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lewis, M. (2007) *The Bioarchaeology of Children. Perspectives from Biological and Forensic Anthropology*. Cambridge Studies in Biological and Evolutionary Anthropology. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lieverse, A. (1999) "Diet and the aetiology of dental calculus". *International Journal of Osteoarchaeology*, 9, pp. 219-232.
- Lombardi, A. (1982) "The adaptive value of dental crowding: a consideration of the biologic basis of malocclusion". *American Journal of Orthodontics*, 81, pp. 38-42.
- Lovejoy, C., R. Meindl, R. Mensforth & T. Barton (1985) "Multifactorial determination of skeletal age at death: a method and blind tests of its accuracy". *American Journal of Physical Anthropology*, 68, pp. 1-14.
- Lovell, N. (2008). "Analysis and interpretation of skeletal trauma", En: Katzemberg, M. & S. Saunders Eds. *Biological Anthropology of the Human Skeleton*, pp. 341-386. Nueva Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Mazumber, G. (2008) "Chronic arsenic toxicity and human health". *Indian Journal of Medical Research*, 128, pp. 436-447.
- Meindl, R. & C. Lovejoy 1989. "Age changes in the pelvis: implications for paleodemography". En: Isçan, M. Ed. *Age Markers in the Human Skeleton*, pp. 137-168. Springfield, Illinois: Ch. C. Thomas Publisher.
- Mensforth, R. (1991) "Paleoepidemiology of porotic hyperostosis in the Libben and BT-5 skeletal populations". *Kirtlandia*, 46, pp. 1-47.
- Miquel-Feucht, M., M. Polo Cerdá & J. Villalain-Blanco (1999) "El síndrome criboso: criba femoral vs. criba orbitaria". En: Sánchez Sánchez, J. Ed. *Actas del V Congreso Nacional de Paleopatología*, pp. 221-237. Jaen, Ayuntamiento de Alcalá la Real: Asociación Española de Paleopatología.
- Mockers, O., M. Aubry & B. Mafart (2004) "Dental crowding in a prehistoric population". *European Journal of Orthodontics*, 26(2), pp. 151-156.
- Ortner, D. (2003) *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*. Florida: Academic Press.
- Ortner, D. (2012) "Differential diagnosis and issues in disease classification". En: Grauer, A. Ed. *A Companion to Paleopathology*, pp. 250-267. Chichester: Blackwell.
- Pappas, A. (1981) "Osteochondrosis dissecans". *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 158, pp. 59-69.
- Paredes, J., M.T. Ferreira & S. Wasterlain (2015) "Growth problems in a skeletal sample of children abandoned at Santa Casa da Misericórdia, Faro, Portugal (16th-19th centuries)". *Anthropological Science*, 123(3), pp. 149-159.
- Peckmann, T. (2003) "Possible relationship between porotic hyperostosis and smallpox infections in nineteenth-century populations in the northern frontier, South Africa". *World Archaeology*, 35(2), pp. 289-305.
- Phenice, T. (1969) "A newly developed visual method of sexing in the os pubis". *American Journal of Physical Anthropology*, 30, pp. 297-301.
- Pinhasi, R. & S. Mays (2008) *Advances in human palaeopathology*. Chichester: John Wiley and sons.
- Piontek, J. & B. Jerszyńska (2012) "The frequencies of cribra orbitalia, humeral and femoral cribra in non-adult skeletons from a medieval cemetery of Cedynia, Poland". *Libro de Resúmenes del 19th European Meeting of the Paleopathology Association*, pp. 89. France, Lille.
- Polo Cerdá, M., M. Miquel-Feucht & J. Villalain-Blanco (1999) "Un modelo experimental de cribra orbitalia: estudio preliminar". En: Sánchez, J. Ed. *Actas del V Congreso Nacional de Paleopatología*, pp. 201-211. Jaen, Ayuntamiento de Alcalá la Real: Asociación Española de Paleopatología.
- Polo Cerdá, M. & J. Villalain-Blanco (2001) "Fenómenos porosos en paleopatología: estado de la cuestión y nuevas aportaciones". En: Campo, M. & F. Robles Eds. *Actas del VI Congreso Nacional de Paleopatología ¿Dónde Estamos? Pasado, Presente y Futuro de la Paleopatología*, pp. 88-101. Madrid: Asociación Española de Paleopatología.
- Prieto Potín, I., C. Mateos González & A. González Martín (2007) "El conocimiento de las poblaciones del pasado a través de los restos óseos: indicadores paleopatológicos encontrados en la necrópolis hispanomusulmana de Baza (Granada, S. XII a XVI)". En: Polo

- Cerdá, M. & E. García-Prósper Eds. *Investigaciones Histórico-médicas sobre Salud y Enfermedad en el Pasado*, pp. 1-8. Madrid: Grupo PALEOLAB-Sociedad Española de Paleopatología.
- Ratto, N. (2010) *Caracterización arqueológica del área de proyectos de cateos prospectivos San Buenaventura e Istataco (Dpto. Tinogasta, Catamarca)*. Informe presentado a la Comisión Nacional de Energía Atómica, Regional Salta, Argentina y Dirección de Antropología de la provincia de Catamarca.
- Ratto, N. (2013) "A modo de introducción: la articulación de estudios arqueológicos, paleoambientales e históricos en el oeste tinogasteño (Catamarca)". En: Ratto, N. Comp. *Delineando Prácticas de la Gente del Pasado: los Procesos Sociohistóricos del Oeste Catamarqueño*, pp. 17-44. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología.
- Ratto, N., C. Aranda & L. Luna (2016) "Bioarqueología y prácticas mortuorias de valles mesotermiales del oeste catamarqueño, Argentina: resultados preliminares". *Intersecciones en Antropología*, 17, pp. 157-171.
- Ratto, N. & M. Basile (2012-2014) "Los grabados más septentrionales del oeste tinogasteño y su conexión con la Puna Sur (Catamarca, Argentina)". *Mundo de Antes*, 8, pp. 195-212.
- Ratto, N., A. Feely & M. Basile (2007) "Coexistencia de diseños tecno-estilísticos en el Período Tardío Preincaico: el caso del entierro en urna del Bebé de La Troya (Tinogasta, Catamarca, Argentina)". *Intersecciones en Antropología*, 8, pp. 69-86.
- Ratto, N., L. Luna, C. Aranda, J.P. Miyano, I. Lantos, M. Takigami, M. Yoneda, H. Matsuzaki, F. Tokanai & A. Gil 2019a. "First results on diet and mobility of the agropastoral societies of Western Catamarca, Argentina". *Quaternary International*. En prensa.
- Ratto, N., M. Orgaz, L. Coll & A. Feely. 2019b. "Vulcanismo regional y su impacto en el Bolsón de Fiambalá (Departamento Tinogasta, Catamarca): el caso del sitio Cardoso". *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*. En prensa.
- Ribot, I. & C. Roberts (1996) "A study of non-specific stress indicators and skeletal growth in two mediaeval subadult populations". *Journal of Archaeological Science*, 23, pp. 67-79.
- Rösing, F., M. Graw, B. Marré, S. Ritz-Timme, M. Rothschild, K. Rotzsch, A. Schmeling, I. Schroder & G. Geserick (2007) "Recommendations for the forensic diagnosis of sex and age from skeletons". *Homo*, 58, pp. 75-89.
- Schaeffer, M., S. Black & L. Scheuer (2009) *Juvenile osteology: a laboratory and field manual*. Londres: Elsevier.
- Scheuer, L. & S. Black (2000) *Developmental juvenile osteology*. Londres: Academic Press.
- Schultz, M. (2001) "Paleohistopathology of bone: a new approach to the study of ancient diseases". *Yearbook of Physical Anthropology*, 44, pp. 106-147.
- Smith-Guzmán, N. (2015) "The skeletal manifestation of malaria: an epidemiological approach using documented skeletal collections". *American Journal of Physical Anthropology*, 158, pp. 624-635.
- Strohm, T.F. & Alt K.W. (2007) "Periodontal disease". *Bulletin of the International Association of Paleodontology*, 1, pp. 9-25.
- Stuart-Macadam, P. (1987) "A radiographic study of porotic hyperostosis". *American Journal of Physical Anthropology*, 74, pp. 511-520.
- Stuart-Macadam, P. (1989) "Porotic hyperostosis: relationships between orbital and vault lesions". *American Journal of Physical Anthropology*, 80, pp. 187-193.
- Stuart-Macadam, P. (1991) "Porotic hyperostosis: changing interpretations". En: Ortner, D. & A. Aufderheide Eds. *Human Paleopathology: Current Syntheses and Future Options*, pp. 36-39. Washington D.C.: Smithsonian Institution Press.
- Subirá, M., A. Alesan & A. Malgosa (1992) "Cribra orbitalia y déficit nutricional: estudios de elementos traza". *Munibe*, 8, pp. 153-158.
- Suby, J., R. Guichón & M.X. Senatore (2009) "Los restos óseos humanos de Nombre de Jesús. Evidencias de la salud en el primer asentamiento europeo en Patagonia Austral". *Magallania*, 37(2), pp. 7-23.
- Todd, T. 1921a. "Age changes in the pubic bone. I: the male white pubis". *American Journal of Physical Anthropology*, 3, pp. 285-334.
- Todd, T. 1921b. "Age changes in the pubic bone. III: the pubis of the white female. IV: the pubis of the female white-negro hybrid". *American Journal of Physical Anthropology*, 4, 1-70.
- Turner II, C., C. Nichol & G. Scott (1991) "Scoring procedures for key morphological traits of the permanent dentition: the Arizona State University dental anthropology system". En: Kelley, M. & C. Larsen Eds. *Advances in Dental Anthropology*, pp. 13-31. Nueva York: Wiley-Liss.
- Waldron, T. (2009) *Paleopathology*. Nueva York: Cambridge University Press.

- Walker, P., R. Bathurst, R. Richman, T. Gjerdrum & V. Andrushko (2009) "The causes of porotic hyperostosis and cribra orbitalia: a reappraisal of the iron deficiency anemia hypothesis". *American Journal of Physical Anthropology*, 139, pp. 109-125.
- Wapler, U., E. Crubézy & M. Schultz (2004) "Is cribra orbitalia synonymous with anemia? Analysis and interpretation of cranial pathology in Sudan". *American Journal of Physical Anthropology*, 123, pp. 333-339.
- Widdowson, E.M. & R.A. McCance (1964) "Effects of nutrition and disease on growth". *British Dental Journal*, 117, pp. 326-330.