

Deformación artificial del cráneo y patologías metabólico-sistémicas e infecciosas en la población tardía de la Puna de Jujuy, Argentina (1000-1450 D.C.)

(Artificial deformation of the skull and metabolic and infectious pathologies in the late population of the Puna de Jujuy, Argentina (1000-1450 A.D.))

Paula Miranda De Zela* - Maria Laura Fuchs**

Resumen

Este trabajo surge de la necesidad de cruzar dos líneas de investigación independientes, con el objetivo de analizar la influencia de la deformación artificial del cráneo y la prevalencia de patologías metabólico-sistémicas e infecciosas en los individuos que habitaron la Puna de Jujuy, República Argentina, durante el Periodo Tardío (1000-1450 D.C.). La muestra está compuesta por 372 individuos representados por cráneos y mandíbulas, sin restos postcraneales asociados. La metodología aplicada consistió en la determinación del sexo, la estimación de edad, la determinación de la deformación artificial del cráneo y la medición de 31 variables craneométricas (trabajo realizado por la segunda autora MLF). Los indicadores de estrés metabólico-sistémico (hiperostosis porótica [HP], *cribra orbitalia* [CO] e hipoplasias del esmalte dental [HED]) y de procesos infecciosos fueron evaluados sobre una submuestra de 180 individuos (trabajo realizado por la primera autora PMDZ). Para el procesamiento de los datos métricos se utilizó la estadística univariada. Los resultados obtenidos indicaron la presencia de distintos tipos de deformación artificial que manifestaron su efecto sobre la morfología craneana y que habrían determinado un crecimiento diferencial en las partes involucradas. Asimismo, se relevó una baja frecuencia de indicadores de estrés metabólico-sistémico y de infecciones en los restos analizados. Estos resultados

Recibido el 15/10/18
Aceptado el 14/06/19

*Banco Nacional de Datos Genéticos (BNDG) - Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL) - BNDG: Av. Córdoba 831 - 7° piso - CPA C1054AAH - Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Buenos Aires - Argentina.

Correo Electrónico:
pmiranda@mincyt.gob.ar

**Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales - Universidad Nacional de Jujuy - Otero N° 262 - CP 4600 - San Salvador de Jujuy - Jujuy - Argentina / Instituto de Datación y Arqueometría - Universidad Nacional de Jujuy - CONICET - UNT - Gob. de Jujuy / Centro de Desarrollo Tecnológico "Gral. Manuel Savio" - Av. Martijena S/N - CP 4612 - Palpalá - Jujuy - Argentina. Correo Electrónico: mlaurafuchs@yahoo.com.ar

permiten plantear, por una parte, que el desarrollo de los individuos puneños se habría dado en un ambiente saludable en el cual no sufrieron situaciones de estrés prolongado. Por otra parte, si bien algunos autores han planteado que habría una relación entre la presencia de la hiperostosis porótica y la deformación craneana intencional, esta no fue detectada en la muestra analizada.

Palabras Clave: caracteres métricos, hiperostosis porótica, *cribra orbitalia*, hipoplasia del esmalte dental, procesos infecciosos.

Abstract

This work arises from the need to cross two lines of independent research, with the objective of analyzing the influence of artificial deformation of the skull and the prevalence of metabolic-systemic and infectious pathologies in the individuals that inhabited the Puna de Jujuy, Argentina, during the Late Period (1000-1450 AD). The sample consists of 372 individuals represented by skulls and mandibles, without associated postcranial remains. The applied methodology consisted in the determination of sex, age estimation, and determination of type of artificial deformation of the skull and the measurement of 31 craniometrics variables (work made by second author MLF). The data were analyzed using univariate statistics. The indicators of metabolic-systemic stress (porotic hyperostosis [HP], *cribra orbitalia* [CO] and dental enamel hypoplasias [HED]) and infectious processes were evaluated on a subsample of 180 individuals ((work made by first author PMDZ); univariate statistics was used for the processing of the metric data. Results indicated the presence of different types of artificial deformation of the skull that manifested their effect on the morphology and would have determined a differential growth in the involved parts. A low frequency of indicators of metabolic-systemic stress and infections in the remains analyzed was revealed. These results allow us to state, on the one hand, that the development of puneños individuals would have occurred in a healthy environment in which they did not suffer situations of prolonged stress. On the other hand, although some authors have suggested that there would be a relationship between the presence of porotic hyperostosis and intentional cranial deformation, this was not detected in the sample analyzed.

Keywords: metrical characters, porotic hyperostosis, *cribra orbitalia*, dental enamel hypoplasia, infectious processes.

Introducción

La Puna de Jujuy es una altiplanicie que presenta altitudes de entre 3.500 y 4.500 msnm, posee un clima frío y seco, con gran amplitud térmica y exhibe amplias depresiones, cuencas sedimentarias de drenaje endorreico y atlántico, salares y lagunas (Paoli et al., 2002). Los inicios de las investigaciones arqueológicas en el área se remontan a finales del siglo XIX cuando los primeros viajeros visitan los sitios de la región. Pero es a partir de la década de 1970 y años posteriores, cuando se produce un incremento de las investigaciones sistemáticas (Albeck, 2001; Albeck y Ruiz, 2003; Albeck y Zaburlín, 2008, entre otros). La gran variedad de líneas de análisis a partir de las cuales se investigó, permitió establecer distintas propuestas acerca de temáticas tales como, por ejemplo, los tipos cerámicos, la textilería, la arquitectura y el tipo de subsistencia que habrían desarrollado los habitantes de esta área durante el Período Tardío. Algunos estudios han propuesto que la agricultura habría sido el principal componente en el patrón de subsistencia (en relación con la actividad ganadera), ya que en la región se ha evidenciado el uso de una gran cantidad de elementos relacionados con esta actividad (campos de cultivo, andenes sobre los faldeos de las montañas, redes de riego y represas para el almacenamiento de agua) (Ottonello de García Reynoso, 1973; Ottonello de García Reynoso y Krapovickas, 1973). En cambio, estudios más recientes (Tarragó, 2000; Albeck, 2001) consideran que la actividad ganadera habría sido el principal componente de la economía de estos grupos y que la agricultura habría tenido solo un papel complementario, junto con la caza y la recolección.

Con respecto a las investigaciones sobre restos humanos, en los últimos años se han aplicado distintos enfoques. Entre ellos, se destaca el estudio de la repetibilidad y la asimetría bilateral en variables craneométricas para estimar la estabilidad del desarrollo de la población puneña (Fuchs et al., 2014). Asimismo, se analizaron los cambios morfológicos que suceden en el cráneo en relación a la edad (Fuchs et al., 2015a), la estructura genética a través de los rasgos métricos del cráneo con la finalidad de establecer relaciones biológicas entre y dentro de los sitios y regiones aledañas como San Pedro de Atacama (Fuchs et al, 2016 a y b) y los haplogrupos mitocondriales de estas mismas muestras con el objetivo de establecer una aproximación al contacto entre distintas poblaciones tales como la Puna de Jujuy y el Norte de Chile (Postillone et al., 2014). También se ha realizado un gran aporte a la cronología de las muestras osteológicas estudiadas a través de la realización de fechados radiocarbónicos (Fuchs y Varela, 2013). En el caso de los estudios enfocados en la evaluación de la dieta y

el estado de salud y enfermedad de los individuos puneños del Periodo Tardío, estos han permitido realizar aproximaciones a partir del análisis de las caries, enfermedad periodontal, abscesos, CO, HP (Miranda De Zela, 2012, 2018; Miranda De Zela y Fuchs, 2014) e isótopos estables de carbono y del nitrógeno (Pérez y Killian Galván, 2011; Miranda De Zela y Fuchs, 2014; Fuchs et al., 2015b). Si bien estos estudios han aportado un gran caudal de información al conocimiento biológico y antropológico de estas poblaciones, aún es necesario explorar aspectos como la relación entre la prevalencia de patologías mencionadas y la distribución de estas en función de la variedad de los tipos deformativos craneales de la región.

La práctica de la deformación craneana implica alterar el crecimiento y desarrollo normal de la cabeza. Esta fue un fenómeno generalizado en distintos grupos culturales alrededor del mundo (Dingwall, 1931; Dembo y Imbelloni, 1938; Munizaga, 1987). Dado que los huesos del cráneo son muy maleables durante los primeros años de vida, estos pueden ser manipulados por los adultos para darles forma mediante la aplicación de fuerzas externas, modificando permanentemente la cabeza del niño. Esta práctica puede considerarse como intencional, cuando se ejerce una fuerza para establecer una forma particular, o no intencional cuando es producto de otro comportamiento no direccionado como puede ser, la ubicación postural del niño en una cuna (Brothwell, 1981; Ubelaker, 1984). En el primer caso, la expresión de esta característica suele ser considerada como *estética* o como transmisora de información social. En este sentido, ese tipo de modificación en la bóveda craneana puede considerarse como un indicador de la identidad social de la persona (Torres Rouff, 2002, 2007; Bloom, 2005; Knudson y Stojanowski, 2008).

En la década de 1970, surge en Argentina la preocupación por establecer como los factores intrapoblacionales como el sexo, la edad y la deformación artificial influyen en la morfología craneana (Cocilovo, 1975 y 1978). Estos trabajos marcaron la importancia del efecto de la deformación artificial sobre la morfología craneana, ya que en casos extremos se alteran prácticamente todas las estructuras craneanas en distintas formas y grados. En el caso puntual de la Puna de Jujuy, Mendonça y colaboradores (1994) realizaron estudios con el objetivo de analizar la influencia del dimorfismo sexual y la deformación del cráneo sobre una muestra de pocos individuos de ambos sexos proveniente de esa región. Posteriormente, Cocilovo y Varela (2010) analizaron la distribución de los diferentes tipos deformativos para el norte de Chile y el Noroeste argentino (NOA), cuya variación desde el punto de vista espacial y temporal (3000 AC-1450 DC), estuvo determinada por pautas

sociales y culturales previamente establecidas. De acuerdo a estos autores, los datos obtenidos sobre la distribución geográfica de la deformación artificial del cráneo en el NOA han demostrado que la mayoría de los individuos exhiben deformación del tipo tabular, predominando la tabular oblicua y una escasa presencia de circulares. Por su parte, en la región Valliserrana predominan los individuos con deformación tabular erecta mientras que para la región de la Puna y Quebrada de Humahuaca, prevalecerían los tipos tabulares oblicuos (Cocilovo y Varela, 2010).

Trabajos recientes sobre la deformación artificial del cráneo han tratado de vincularla con la presencia de indicadores paleopatológicos. Por ejemplo, se ha planteado una relación con la presencia la HP y CO (Gómez y Eggers, 2014). Esta asociación (especialmente con la HP) respondería a la presión ejercida por los aparatos deformatorios sobre el cráneo (Aufderheide y Rodríguez-Martín, 2003). Estudios realizados por Torres Rouff (2007) para la población prehispánica de San Pedro de Atacama (Norte de Chile) indagan en esta línea de trabajo, relacionando indicadores paleopatológicos y los tipos deformatorios. El objetivo del relevamiento de la prevalencia de lesiones realizados por esta autora, responde no sólo a la necesidad de determinar la salud de los individuos estudiados sino también a explorar las correlaciones posibles entre deformación craneana y posición social. En este sentido, en base a distintos estudios bioarqueológicos (por ejemplo, Powell, 1988), se plantea analizar la relación entre salud, posición social y desigualdad en el acceso a los recursos (Torres Rouff 2007).

Considerando todo lo mencionado, el presente trabajo tiene como objetivo realizar un acercamiento al conocimiento biológico de los individuos que habitaron la Puna Jujeña durante el Período Tardío o Desarrollos Regionales (1000-1450 D.C.) a través del estudio de la variación fenotípica, de indicadores de salud y enfermedad y de los antecedentes arqueológicos regionales. Para ello se analizó la influencia de la deformación artificial del cráneo y la prevalencia de indicadores de estrés metabólico-sistémico (HP, CO e HED) y de lesiones infecciosas. En función de los antecedentes de la región de estudio, se propone, por un lado, que la deformación artificial se expresará en la morfología del cráneo dando una variedad de formas, principalmente tabulares. Por otro lado, se pretende corroborar si existe una relación entre la prevalencia de CO, HP y la deformación artificial del cráneo. Dado que, como ya fue mencionado, la deformación intencional del cráneo puede ser considerada como un indicador de identidad o posición social, se propone como hipótesis que los individuos de la Puna de Jujuy observados presentarían diferentes prevalencias

de indicadores de salud en función de los diferentes tipos deformativos, lo cual se relacionaría con un acceso diferencial a los recursos durante el Período Tardío.

Materiales y Métodos

La muestra total analizada está compuesta por 372 cráneos que provienen de distintos sitios de la Puna de Jujuy (ver Tabla 1 y Figura 1). Estos restos se encuentran depositados en las siguientes instituciones: la División Antropología del Museo de La Plata (FCNyM-UNLP), el Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL), el Área de Antropología Biológica del Museo Etnográfico Juan B. Ambrosetti (FFyL-UBA) y el Museo Arqueológico Dr. Eduardo Casanova (Instituto Interdisciplinario de Tilcara, FFyL-UBA). Estas colecciones osteológicas fueron recolectadas en distintas expediciones realizadas a fines del siglo XIX y principios del siglo XX (Lehmann-Nitsche, 1907; Casanova, 1937-1944; 1938; 1943; Paulotti, 1941-1944; Alfaro de Lanzzone 1981-1982).

Si bien las circunstancias de su formación generaron dificultades para establecer una cronología para la Puna Jujeña en base a los restos recuperados en esas expediciones, Fuchs y Varela (2013) han realizado un aporte a la contextualización cronológica de estas colecciones mediante la realización de fechados radiocarbónicos. Los resultados obtenidos permitieron establecer que los fechados para Río Negro, Sorcuyo y Queta se ubican alrededor del 1297-1398 d.C. Los análisis realizados para los sitios Casabindo, Doncellas y Agua Caliente arrojaron fechas para alrededor del 1379-1497 d.C. Por su parte, el sitio Pucará de Rinconada obtuvo una fecha temprana de 1029-1208 d.C. (Fuchs y Varela, 2013).

Tabla 1. Muestra por localidad y referencias bibliográficas

Localidad	N	Referencias
Agua Caliente	96	Paulotti, 1941, 1942 y 1944
Casabindo	37	Lehmann Nitsche, 1907; Casanova, 1937 y 1944
Doncellas	175	Casanova, 1943 y 1944; Alfaro de Lanzzone, 1983
Queta	20	Casanova, 1943 y 1944
Pucará de Rinconada	2	Lehmann Nitsche, 1907
Río Negro	21	Casanova, 1943 y 1944
Río San Juan Mayo	1	Lehmann Nitsche, 1907
Sorcuyo	15	Casanova, 1937, 1938 y 1944
Tablada de Abra Pampa	5	E. de Carlés, s/f
Total	372	

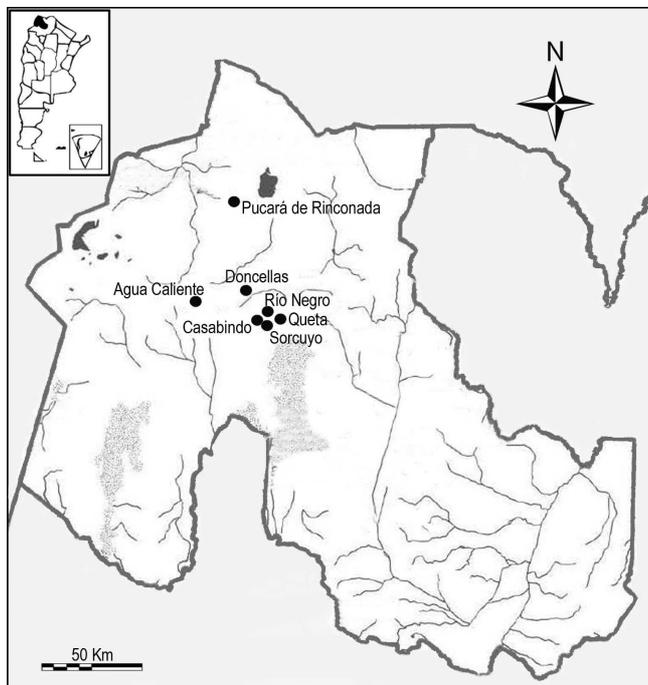


Figura 1. Localización de los sitios de la Puna de Jujuy.

El sexo de los individuos se determinó a través del análisis de las siguientes regiones del cráneo: cresta occipital, proceso mastoideas, margen supraorbital, prominencia de la glabella y eminencia mentoniana (Bass, 1981; Buikstra y Ubelaker, 1994). Las categorías utilizadas fueron las siguientes: Femenino (F), Probablemente Femenino (PF), Indeterminado (I), Probablemente Masculino (PM) y Masculino (M) (Buikstra y Ubelaker, 1994). La estimación de la edad se realizó en base al grado de calcificación y erupción dental, al grado de madurez de algunas regiones específicas del cráneo (como el área de la sutura esfenobasilar) y a partir de la evaluación de las suturas craneanas (Bass, 1981; Brothwell, 1981; Ubelaker, 1984; Meindl y Lovejoy, 1985). Las categorías utilizadas para la asignación de edad fueron las propuestas por Buikstra y Ubelaker (1994): Infante (0-11); Juvenil (12-19 años); Adulto (20-34); Adulto Maduro (35-40 años); Adulto Senil (más de 50 años).

La deformación artificial del cráneo se determinó según los criterios y las categorías establecidas por Dembo e Imbelloni (1938), Cocilovo y Varela (2010) y Cocilovo, Varela y O'Brien (2011), considerando la identificación de los siguientes tipos: tabular erecta, tabular oblicua, circular erecta, circular oblicua y no deformados. La observación de los caracteres métricos del cráneo se realizó de acuerdo a las normas de la Convención de Internacional de Mónaco de 1906 en Comas (1966), Bass (1981) y Buikstra y Ubelaker

(1994). Se midieron 31 variables (Tabla 2) y se utilizó un calibre de corredera, un compás de ramas curvas y una cinta métrica metálica originales de Siber y Hegner (Suiza). La evaluación de la deformación artificial del cráneo se realizó en la totalidad de la muestra (N=372) y se confeccionó un ANOVA con covariantes (análisis modelo lineal general; Seber, 1984), tomando la deformación como factor y las variables sexo y edad como covariantes. Los individuos que presentaron malformaciones de carácter congénito no fueron utilizados para este análisis.

Dado que este trabajo surgió de la necesidad de cruzar dos líneas de investigación independientes, el análisis de las mediciones de las variables craneométricas y la determinación de la deformación artificial del cráneo fue realizado por la segunda autora del trabajo (MLF) mientras que el estudio paleopatológico fue llevado a cabo por la primera autora (PMDZ).

Tabla 2. Variables craneométricas

Nº	Denominación	Nº	Denominación
1	Longitud máxima (glabela)	17	Altura del pómulo
2	Anchura máxima	18	Anchura biorbitaria
3	Altura basilo-bregmática	19	Anchura de la órbita
4	Altura porio-bregmática	20	Altura de la órbita
5	Diámetro frontal mínimo	21	Anchura maxilo alveolar
6	Diámetro frontal máximo	22	Longitud maxilo alveolar
7	Anchura fronto-malar	23	Longitud del paladar
8	Anchura bicigomática	24	Anchura del paladar
9	Anchura bimaxilar máxima	25	Altura órbita-alveolar
10	Anchura biastérica	26	Longitud foramen magnum
11	Anchura biauricular	27	Anchura del foramen magnum
12	Diámetro nasio-basilar	28	Curva sagital nasion-bregma
13	Diámetro alvéolo-basilar	29	Curva sagital bregma-lambda
14	Altura nasio-alveolar	30	Curva sagital lambda-opistion
15	Altura de la nariz	31	Curva horizontal
16	Anchura de la nariz		

En la submuestra de 180 individuos se evaluaron las siguientes variables: indicadores de estrés metabólico-sistémico (HP, CO e HED) y de procesos infecciosos. El relevamiento de las lesiones craneales (bóveda y órbitas) fue

realizado macroscópicamente, atendiendo a las siguientes características generales propuestas por Stuart-Macadam (1987, 1989): 1. porosidad cribiforme o en forma de tamiz en el tejido compacto, fundamentalmente en la pared externa del cráneo; 2. engrosamiento de la diploe; 3. adelgazamiento y/o desaparición del tejido compacto ectocraneal. Se distinguió también entre lesiones activas o no remodeladas e inactivas o remodeladas (Mensforth, 1991; Walker et al., 2009). En el caso de las HED, se cuantificaron todos los tipos de alteraciones (líneas, *pitting* y planos) que pudieran encontrarse en conjunto (Goodman y Rose, 1991; Hillson, 2000; Luna, 2008). Con respecto a la elección del tipo de diente a evaluar, se consideró la técnica de dientes múltiples (Goodman et al., 1980; Skinner y Goodman, 1992). En cuanto a las infecciones, estas fueron discriminadas según su tipo: específicas y no específicas. Dentro de las primeras se incluyen las reacciones periósticas, la osteomielitis y la osteítis. Si bien son producto de procesos que no se pueden atribuir a una causa específica, su documentación es de gran utilidad para dar cuenta de los niveles, prevalencias y patrones de salud en una población humana determinada (Larsen, 1987; Ortner, 2003). Con respecto a las enfermedades infecciosas específicas, estas son las producidas por un patógeno particular que actúa a nivel sistémico y afecta a determinados sectores del esqueleto. Solo unas pocas enfermedades bacterianas crónicas presentan ciertos patrones particulares en su manifestación ósea, en términos de morfología, localización y distribución de las lesiones en el esqueleto, lo cual permite una mayor especificidad del diagnóstico a través del examen visual. Tal es el caso, por ejemplo, de las *treponematosis*, la tuberculosis y la lepra (Roberts y Manchester, 1995; Aufderheide y Rodríguez-Martín, 2003; Ortner, 2003). Para el relevamiento de lesiones infecciosas se llevó a cabo el análisis de todos los elementos óseos presentes desde un punto de vista macroscópico. Se registraron todas las lesiones asignables a procesos infecciosos. Para ello se las discriminó según su tipo: destrucción osteolítica, producción osteoblástica (difusa o focal) de hueso nuevo, o ambas. En el caso de las lesiones osteoblásticas, el compromiso de la superficie externa (por ejemplo, poceado, estriaciones, etc.) fue distinguido de las alteraciones más profundas (aposisión subperióstica, o las respuestas osteolíticas y osteoblásticas características de la osteomielitis piogénica) (Powell, 1988).

Para realizar el análisis de las variables mencionadas anteriormente, todos los elementos fueron examinados macroscópicamente y con el empleo de lupa de 5X. En el caso de las lesiones infecciosas, se registró también su localización y extensión

en el elemento óseo utilizando un calibre Vernier con una precisión de 0,01 mm (Buikstra y Ubelaker, 1994). La cuantificación de los casos relevados de HP, CO y lesiones infecciosas se realizaron considerando la cantidad de individuos con alteraciones por sobre la muestra total y discriminando por grupos de edad y, entre los individuos adultos, por sexo. Con respecto a la detección y cuantificación de HED, se realizó de forma macroscópica en la superficie labial de cada diente y con una lupa de 4X con iluminación oblicua. Se calculó, por un lado, la cantidad de HED relevada en función del total de dientes presentes. Por otro lado, se consideró la frecuencia de dientes con HED sobre el total de dientes observados en función de rangos de edad de muerte y sexo. Por último, se calculó un Índice de HED (I_{HED}) basado en el índice de sensibilidad (Isen) generado por Barrientos (1999). En este trabajo, el I_{HED} fue calculado como la razón entre la cantidad de HED (N_H) y la cantidad de dientes relevados (ND). Asimismo, el I_{HED} fue evaluado en función de la susceptibilidad diferencial según el sexo y las categorías de edad (Luna y Aranda, 2010). También se consideró la región de la dentición afectada (anterior o posterior), comparando las frecuencias y proporciones obtenidas en cada una de ellas.

Resultados

Sexo y edad

Se pudo establecer que la muestra se encuentra representada mayoritariamente por individuos adultos mientras que los subadultos presentan valores extremadamente bajos. La distribución de los individuos de acuerdo a los rangos de edad considerados es la siguiente: Infantil (0 a 11 años): 4.57% (N=17); Juvenil (12 a 19 años): 6.99% (N=26); Adulto (20 a 34 años): 49.73% (N=185); Adulto Maduro (35 a 49 años): 24.46% (N=91) y Senil (más de 50 años): 14.25% (N=53). Con respecto a las categorías de sexo, predominan los individuos de sexo masculino con el 61.56% (N=229), le siguen los femeninos con el 34.14% (N=127) y los individuos indeterminados con el 4.30% (N=16).

Deformación artificial del cráneo

La distribución de la deformación artificial del cráneo se presenta en tres categorías: predomina la tabular oblicua con un 52.15% (N=194), le siguen

los tipos circulares oblicuos con el 5.65 % (N=21) y los tabulares erectos con 5.37% (N=20). Además se relevó que un 35.22% de los individuos que no exhiben deformación.

En la Tabla 3 se muestra la cantidad de individuos por categorías de sexo y tipo de deformación artificial del cráneo de acuerdo a los sitio de procedencia. Tanto en los masculinos como entre los femeninos se destacan los casos de deformación tabular oblicua y no deformados, siendo muy pocos los tabulares erectos y los circulares oblicuos e inexistentes los circulares erectos.

Tabla 3. Distribución de la muestra por sexo y deformación.

Deformación	Sexo Femenino				Sexo Masculino					Sexo Indeterminado				Total
	TE	TO	CO	ND	TE	TO	CO	ND	PAT	TO	CO	ND	PAT	
Agua Caliente	2	28	2	10	1	17	5	27		3	1			96
Casabindo	1	7	2	7	6	2	8	1		1		1	1	37
Doncellas	2	34	2	17	10	62	2	41	3	1		1		175
Queta		2		1		9	2	1	1	4				20
Pucará de Rinconada					1	1								2
Río Negro		2		1	2	9		4				3		21
Río San Juan Mayo					1									1
Sorcuyo		5				3		7						15
Tablada de Abra Pampa			2				1	2						5
Total	5	78	8	36	15	107	12	90	5	9	1	5	1	372

Referencias. PAT: cráneo patológico, TO: tabular oblicua, ND: no deformado, TE: tabular erecta y CO: circular oblicua.

En la Tabla 4 se presentan los resultados obtenidos del análisis de la deformación artificial sin el efecto de la edad y del dimorfismo sexual. En ella se consignan, para cada tipo y para cada variable métrica, la media, el desvío estándar, el número de observaciones, el estadístico F y los grados de libertad. Se puede observar claramente el efecto de la deformación artificial del cráneo, pues el 64.52% de las variables aportaron valores significativos estadísticamente. Las variables que no aportaron pruebas suficientes son: la anchura fronto-malar, la anchura bicigomática, la anchura biauricular, el diámetro alveolo-basilar, la anchura de la nariz, la altura del pómulo, la anchura maxilo-alveolar, la longitud maxilo-alveolar, la anchura del paladar, la longitud del paladar y la longitud del foramen magnum.

Tabla 4. Resultados del análisis de la deformación artificial del cráneo

Deformación	Tabular Erecta			Tabular Oblicua			Circular Oblicua			No Deformado			ANOVA	
	\bar{X}	DS	N	\bar{X}	DS	N	\bar{X}	DS	N	\bar{X}	DS	N	F	gl
Longitud máxima	158.3	5.46	20	162.63	8.01	194	168.33	6.34	21	164.65	10.27	131	9.62 **	360
Anchura máxima	142.8	5.36	20	143.25	6.06	193	132.43	5.8	21	139.96	6.23	130	25.85 **	358
Altura basilo bregmática	135.32	6.16	19	130.1	6.71	185	133.55	7.51	20	132.04	6.4	125	4.43 **	343
Altura porio bregmática	118.55	4.57	20	115.07	6.1	193	117.52	6.24	21	115.03	5.45	129	3.13 *	357
Diámetro frontal mínimo	87.8	3.98	20	85.5	5.71	194	84.29	4.58	21	87.5	4.92	131	3.80 *	360
Diámetro frontal máximo	112.2	3.74	20	109.87	6.71	194	102.43	5.28	21	110.5	6.33	131	10.45 **	360
Anchura fronto malar	101.53	2.82	19	100.84	5.36	191	99.58	4.06	19	100.59	5.89	128	1.73 ns	351
Anchura bicigomática	132.15	4.27	20	129.7	8.1	186	128.9	7.37	21	129.85	9.37	126	0.98 ns	347
Anchura bimaxilar máxima	97.88	4.27	16	97.37	5.02	171	96.63	4.96	19	96.42	5.77	118	3.18 *	318
Anchura biastérica	106.4	5.25	20	105.01	5.45	186	99.71	5.65	20	105.37	4.95	126	7.75 **	347
Anchura biauricular	107.1	4.44	20	104.69	6.78	192	102.43	5.14	21	105.12	7.62	129	1.75 ns	356
Diámetro nasio basilar	93.28	4.94	18	89.7	5.13	184	91.7	5.86	20	92.29	5.99	123	5.02 **	339
Diámetro alveolo basilar	91.5	5.27	16	90.86	6.22	169	90.39	6.7	18	92.37	6.32	115	0.27 ns	312
Altura nasio alveolar	69.81	3.62	16	71.29	5.17	174	68.72	6.51	18	70.81	6.16	118	2.98 *	320
Altura de la nariz	51.18	2.9	17	50.08	3.15	185	50.45	3.87	20	49.37	3.47	124	4.25 **	340
Anchura de la nariz	26.06	2.67	16	24.86	3.46	184	25.11	1.76	19	24.65	1.79	123	1.29 ns	336
Altura del pómulo	22.41	2.72	17	22.82	2.44	181	22.55	2.68	20	22.99	2.78	124	0.74 ns	336
Anchura biorbitaria	96.29	2.39	17	96.53	4.05	176	95.25	3.57	20	95.18	4.29	120	6.29 **	327
Anchura de la órbita	39.65	1.11	17	39.87	1.86	179	38.89	1.88	19	39.6	1.98	123	3.42 *	332
Altura de la órbita	36.71	1.49	17	37.77	2.04	185	37.15	1.98	20	36.08	2.03	123	19.56 **	339
Anchura maxilo alveolar	61	5.3	17	59.03	5.06	184	57	4.9	19	60.15	5.21	123	2.07 ns	337
Longitud maxilo alveolar	51.81	3.62	16	50.93	4.16	184	49.89	5.09	19	51.5	4.64	121	0.48 ns	334
Longitud del paladar	42	2.85	16	42.63	4.1	183	41.42	4.39	19	43.15	4.27	121	1.10 ns	333
Anchura del paladar	38.12	3.02	17	37.38	2.89	184	36.63	3.11	19	37.66	3.06	123	0.55 ns	337
Altura órbita-alveolar	40.47	3.02	17	40.29	4.41	181	37.5	5.17	20	40.02	5.18	123	3.21 *	335
Longitud foramen magnum	36.32	2.4	19	35.27	2.47	184	34.15	2.46	20	35.76	2.65	124	2.63 ns	341
Anchura foramen magnum	31	2.43	19	30.35	3.22	186	28.35	2.3	20	30.48	3.28	125	2.84 *	344
Curva sagital nasion-bregma	120.5	4.94	20	120.2	6.62	191	126.24	7.44	21	121.8	7.52	128	6.33 **	354
Curva sagital bregma-lambda	115.45	5.59	20	113.21	8.44	191	118.76	6.69	21	115.19	8.51	128	3.40 *	354
Curva sagital lambda-opistion	108.68	7.17	19	105.51	7.67	185	111.1	7.29	21	111.16	8.46	125	13.15 **	344
Curva horizontal	481.35	10.29	20	484.94	22.39	191	475.52	16.01	21	489.63	20.89	130	5.05 **	356

Referencias. \bar{X} : media, DS: desvío estándar, N: número de casos, F: estadístico de la prueba.

Los grados de libertad para el factor deformación: 3 (numerador).

Los grados de libertad que figuran en la tabla corresponden al error (denominador),

* y ** rechazo de la hipótesis nula al 5 y al 1% respectivamente.

Hiperostosis porótica (HP) y cribra orbitalia (CO)

Se relevaron cuatro casos (2,4 %) de lesiones atribuibles a HP sobre los individuos analizados. Con respecto a la CO, se registró una mayor cantidad con respecto a la HP de individuos afectados (N=8; 4,8%). Las bajas frecuencias de HP relevadas se ubican entre las categorías infantes (N=1; 6,2%), adultos jóvenes (N=2; 4,1%) y adultos maduros (N=1; 1,5%), mientras que los casos de CO parecen concentrarse entre los adultos maduros (N=4; 6,1%), adultos jóvenes (N=3; 6,1%) e infantes (N=1; 6,2 %). No se observaron lesiones entre los individuos juveniles, adultos seniles y adultos de edad indeterminada. En cuanto al sexo, la mayor cantidad de casos se detectó entre los femeninos (HP: N=3; 7,9% y CO: N=4; 10,5%) e indeterminados (HP: N=1; 2,6% y CO: N=3; 7,9%), mientras que entre los masculinos sólo se relevó un caso (1,1%) de CO.

En la Tabla 5 se presenta la información sobre la cantidad de individuos afectados. Se puede observar que del total (N=10), ocho presentan lesiones que corresponden a CO y cuatro a HP. Se detectaron dos casos de individuos con ambas manifestaciones: un infante de sexo indeterminado y un adulto joven femenino. Con respecto al estado de las lesiones, el 60,0% (N=6) de las alteraciones detectadas se encontraban activas mientras que las restantes presentan evidencia de remodelación. En cuanto a la severidad de las lesiones activas, de acuerdo al aspecto que exhiben (presencia de pequeños poros dispersos), se puede establecer que su estado es leve (*sensu* Stuart-Macadam, 1987) en todos los casos.

Tabla 5. Detalle de lesiones de HP y CO relevadas en la muestra

Sitio	N°	Edad	Sexo	Lesión	Estado de la Lesión	Deformación
Doncellas	13955	Adulto Joven	PF	CO	Activa	TO
Doncellas	13957	Adulto Maduro	PF	CO	Remodelada	TO
Doncellas	13959	Adulto Maduro	F	CO	Activa	TO
Doncellas	14024	Adulto Maduro	Indet.	CO	Remodelado	ND
Casabindo	14152	Adulto Joven	F	HP	Activa	ND
Sorcuyo	14183	Adulto Maduro	M	CO	Remodelada	ND
Queta	14201	Infante	Indet.	CO y HP	Activa	TO
Queta	14187	Adulto Joven	F	CO y HP	Activa	Indet.
Queta	14186	Adulto Maduro	F	HP	Activa	TO
Río Negro	14117	Adulto Joven	Indet.	CO	Remodelada	ND

Referencias. N°: numeración del catálogo. M: masculino. PM: probablemente masculino. Indet: indeterminado. PF: probablemente femenino. F: femenino. HP: hiperostosis porótica. CO: cribra orbitalia. TO: Tabular oblicua y ND: no deformado

Hipoplasias del esmalte dental (HED)

Del total de dientes de las muestras (N=911), las condiciones de preservación del esmalte dental sólo permitieron que el 75,4% (N=687) sea observable. Respecto del total de individuos (N=180), se analizó el 63,3% (N=114). Esto se debió, además del factor mencionado, a que algunos de estos individuos presentan la pérdida dental *antemortem* y *postmortem* del total de la dentición.

Se relevaron 27 individuos (23,7%) con HED, la mayor cantidad se concentra entre los adultos jóvenes (N=11; 27,5 %) por sobre los adultos maduros (N=9; 23,7 %), adultos de edad indeterminada (N=4, 22,2 %), juveniles (N=2; 28,6 %) e infantes (N=1, 12,5 %). Con respecto al sexo, se encuentran afectados en mayor medida los individuos masculinos (N=14; 22,6%) por sobre los femeninos (N=8; 29,6%) e indeterminados (N=5; 20,0%). En función de los dientes relevados, del total de elementos observables (N=687), solo el 8,3% (N=57) presenta HED.

De acuerdo a las categorías de edad, la mayor cantidad de dientes con HED se identificó entre los adultos jóvenes (N=20; 7,7%) y maduros (N=20; 10,2%) por sobre las demás categorías: 11 (7,6%) entre los adultos de edad indeterminada, 4 (9,5%) entre los juveniles y 2 (5,3%) en los infantes. Con respecto al sexo, se detectó una mayor cantidad de dientes con HED entre los masculinos (N=32; 8,4 %) por encima de los femeninos (N=16; 9,1 %) e indeterminados (N=9; 6,9 %). En cuanto al I_{HED} , el valor total relevado fue bajo (0,15). De acuerdo a las categorías de edad, los índices más altos corresponden a los juveniles (0,36) por sobre los adultos maduros (0,19), adultos jóvenes y adultos de edad indeterminada (0,12) e infantes (0,05). En función del sexo, se relevaron valores similares en todas las categorías: 0,17 para los indeterminados, 0,15 para los masculinos y 0,14 para los femeninos. Si se consideran todas las categorías analizadas, el índice más alto corresponde a los juveniles de sexo indeterminado (0,36). Con respecto al área de la dentición, se vieron afectados el 23,8% (N=36) de los 151 dientes anteriores relevados y el 3,9% (N=21) de los 536 dientes posteriores.

Lesiones infecciosas

Con respecto a las lesiones infecciosas, las frecuencias obtenidas también fueron muy bajas. De los 180 individuos observados, 3 (1,7%) presentaron evidencias de procesos infecciosos. Estos corresponden a dos adultos medios y un adulto maduro, todos de sexo masculino (3,0% de los adultos de ese sexo y 1,9% del total de adultos

observados). De los tres casos mencionados, solo en uno de ellos fue posible inferir una alteración de tipo sistémica, con evidencias macroscópicas de haber sufrido un proceso infeccioso crónico y activo al momento de la muerte. Este caso corresponde a un individuo adulto maduro de sexo masculino proveniente del sitio Doncellas (N° 14072, Museo Etnográfico "Juan B. Ambrosetti", M. E.). La morfología de la lesión así como su ubicación son compatibles con un cuadro *treponematosi*s. No obstante los rasgos morfológicos observados, fue necesario realizar un diagnóstico diferencial.

De acuerdo a la bibliografía especializada (Hackett, 1976, 1981; Ortner, 2003; Powell y Cook, 2005; entre otros), la *treponematosi*s presenta variantes: sífilis venérea, sífilis endémica (bejel), pinta y yaws (pian o frambesìa). El diagnóstico paleopatológico diferencial es complejo, especialmente cuando no se cuenta con el esqueleto completo. En el caso de la sífilis venérea, las alteraciones óseas recién se observan en las etapas avanzadas de la enfermedad. La lesión característica en el cráneo es la denominada como *caries sicca*. Esta se inicia en el borde osteoperióstico, generalmente en la tabla externa, destruyendo parte del diploe por la granulación sífilítica. Hackett (1976) propuso una secuencia de cambios en el cráneo como criterios diagnósticos de la sífilis en hueso seco: una serie inicial (caracterizada por enjambres de hoyuelos y enjambres de hoyuelos confluyentes); una serie discreta (con cavitación superficial focalizada, cavitación circunvalar y cicatrices radiales); y una serie contigua (caracterizada por cavitaciones de forma serpentina, cavitación nodular y *caries sicca*). En toda esta secuencia de *caries sicca* los cambios son más marcados en la tabla externa que en la interna y no cruzan las suturas craneales. A nivel general, la diferencia entre la sífilis y el yaws es con respecto a las áreas afectadas. Para la primera variante son las tibias y la bóveda craneal mientras que para la segunda, son afectadas con mayor incidencia la tibia, el peroné y el tercio distal del fémur (excluyendo las epífisis). Asimismo, el remodelado es más extensivo en la sífilis que en yaws por lo que se puede desvanecer la evidencia de reacciones periósticas en la superficie, mientras que en el yaws se aprecian residuos. Por su parte, la pinta solo afecta a la piel en todas sus etapas de desarrollo. Con respecto a otras patologías, a diferencia de la *treponematosi*s, los cambios ante una tuberculosis como en la destrucción por neoplasma, son más avanzados en la tabla interna que en la externa (Hackett, 1976, 1981; Aufderheide y Rodríguez-Martín, 2003; Ortner, 2003).

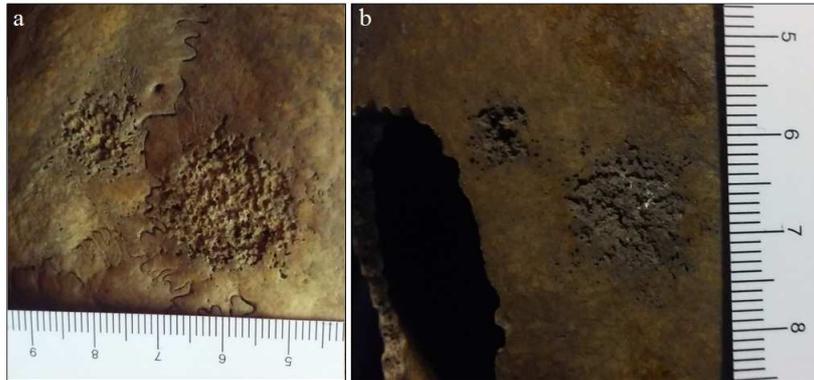
El cráneo N° 14072 del sitio Doncellas presenta agrupaciones de orificios porosos de tipo tamiz, ubicados en conjunto en forma de círculos, orificios que confluyen

y algunos focos con cavitaciones superficiales (Figura 2 y 3). Estos rasgos se corresponderían con estados más avanzados característicos de los primeros puntos de la secuencia *caries sicca*. Si bien se deben considerar otras etiologías para las lesiones observadas, se descarta que las mismas sean compatibles con un caso de HP ya que en este tipo de casos, las lesiones presentan una morfología cribiforme que se presentan principalmente en los huesos parietales, occipital y frontal y suelen disponerse de forma simétrica al plano sagital del cráneo (Mensforth, 1991; Stuart-Macadam, 1987, 1989). A diferencia de esto, la morfología de las lesiones craneales en el caso de la sífilis se caracterizan por una fase necrótica con osteolisis, que deja una cicatriz bultuosa radial (Campillo, 2001). Por lo tanto, en términos de la morfología de la lesión, se considera que las alteraciones halladas en el cráneo analizado conforman la mayoría de los rasgos osteológicos diferenciales de una treponematosi, más ajustadamente que el de una HP. Específicamente, dado que no se observó una morfología que se corresponda con el proceso final de la secuencia *caries sicca*, se propone que se trata de un proceso patológico activo y crónico pero que no llegó a la manifestación final de la lesión. Dada la ausencia de las partes postcraneales y que, por el momento, solo de halló un caso, es difícil establecer un diagnóstico más preciso.

Figura 2. a. Vista anterior del cráneo N° 14072 (ME) con lesiones porosas (de tipo tamiz) agrupadas de manera circular. **b.** Vista superior del mismo cráneo con lesiones similares pero más pequeñas.

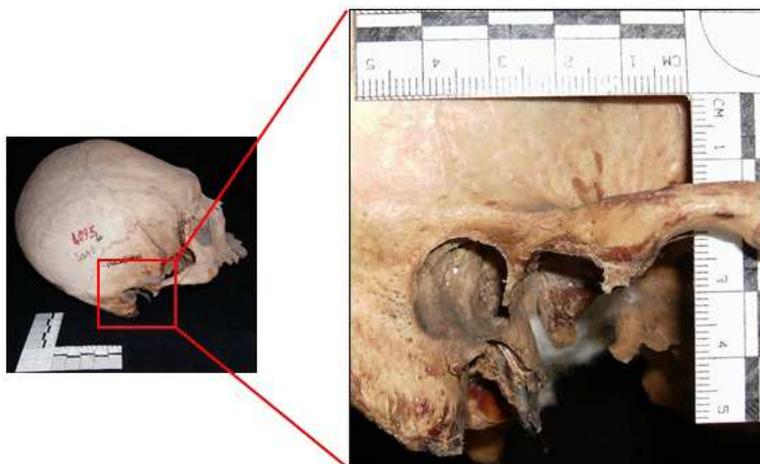


Figura 3. a y b. Detalle de lesiones porosas (de tipo tamiz) agrupadas de manera circular.



El segundo caso corresponde a un individuo masculino adulto maduro que también proviene del sitio Doncellas (N° 14064, M. E.), el cual exhibe una lesión osteolítica circular de entre 13 y 14,6 mm de diámetro en el sector correspondiente al conducto auditivo derecho, cuyos bordes presentan hueso esclerosado. También se observa una zona con erosión ósea al lado derecho de esta lesión, en las áreas de los procesos postglenoideo y etnoglenoideo y una pérdida ósea en parte de la apófisis mastoideas, alrededor del conducto auditivo (Figura 4). De acuerdo a la bibliografía especializada (Roberts y Manchester, 1995; Aufderheide y Rodríguez-Martín, 2003; Ortner, 2003), este conjunto de alteraciones correspondería a una lesión infecciosa crónica, cuya sintomatología suele ser muy dolorosa.

Figura 4. Vista derecha del cráneo N° 14064 (ME) y detalle de una lesión osteolítica en el conducto auditivo y áreas afectadas alrededor de esta lesión.



El tercer caso se trata de un individuo masculino adulto maduro que proviene del sitio Río Negro (N° 14128, M. E.). La alteración observada es de tipo osteolítica. La lesión se ubica en la región palatina, específicamente en el área del foramen incisivo. Si bien la alteración formada tiene un diámetro de entre 7 y 11,5 mm, la totalidad del área alterada alcanza entre los 25 y los 27 mm y afecta todo el sector anterior del hueso (Figura 5). Aunque por el momento no fueron realizadas observaciones a partir de placas radiográficas, la observación macroscópica permite asegurar que la infección no procede del área de la dentición ni se observan alteraciones en la región nasal. En función de los datos obtenidos y de la información bibliográfica (Aufderheide y Rodríguez-Martín, 2003; Ortner, 2003), se puede proponer, tentativamente, que la etiología de esta lesión podría estar relacionada con un evento traumático local de la región palatina, con posterior infección y formación de cloaca de drenaje.

Figura 5. Detalle de área del foramen incisivo afectada por una lesión osteolítica en cráneo N° 14128 (ME).



Discusión

A partir de los resultados obtenidos en este trabajo se puede señalar que el efecto de la deformación artificial (tabular oblicua, tabular erecta y circular oblicua) sobre la morfología craneana se manifestó en la bóveda y en la base del cráneo mientras que en la porción facial, no fue tan evidente como en las demás regiones.

Estos resultados son consistentes con los trabajos previos realizados por Cocilovo (1975, 1978). Por su parte, Mendonça y colaboradores (1994) ya habían señalado la presencia de individuos no deformados y con deformación tabular oblicua y circular oblicua para la región puneña a partir del estudio de una muestra de 78 individuos de ambos sexos. El análisis de las variables craneométricas arrojó que el 47% de las mismas no aportaron pruebas suficientes para demostrar el efecto de la deformación sobre la morfogénesis del cráneo (Mendonça et al., 1994). Los resultados expuestos también son consistentes con los trabajos realizados sobre muestras de otras poblaciones prehistóricas de regiones del NOA tales como Valle Calchaquí (Cocilovo y Baffi, 1985) así como de áreas aledañas como San Pedro de Atacama (Cocilovo y Zavattieri, 1994; Cocilovo et al., 1995), Pisagua (Cocilovo et al., 1999) y Arica (Cocilovo y Costa-Junqueira, 2001).

El análisis realizado por Cocilovo y Varela (2010) sobre la distribución geográfica de esta práctica cultural para el NOA en los distintos periodos ha demostrado, por un lado, una baja representación de los tipos circulares. Por otro lado, se detectó que la mayoría de los individuos presentan deformación del tipo tabular, predominando la tabular oblicua. Estos autores postulan que para la región Valliserrana predominarían los individuos con deformación tabular erecta mientras que, para la región de la Puna y Quebrada de Humahuaca, los tabulares oblicuos. Esta propuesta fue constatada en este trabajo, donde se relevó que el 52% de los individuos analizados presentan el tipo tabular oblicua. En contraste, las muestras procedentes de los sitios La Paya y del Valle Calchaquí Norte, provincia de Salta, presentan individuos de ambos sexos con deformaciones tabulares erectas e individuos con el tipo tabular oblicuo pero sólo del sexo femenino (Cocilovo y Baffi, 1985). De manera similar, en muestras procedentes de San Pedro de Atacama se relevó que predomina la deformación tabular erecta en todos los sitios, tipo que traspasa los distintos periodos cronológicos aunque con algunos cambios. Este tipo de deformación puede ser asociada "*con la idea del cuerpo como una entidad social y sería una manera fuerte de denotar esta identidad dentro y fuera del grupo*" (Torres-Rouff, 2007: 32).

Con respecto a las patologías consideradas, la prevalencia de individuos y dientes con HED relevada en la submuestra analizada es moderada a baja (27/114; 23,7% y 57/687; 8,3% respectivamente), así como también el I_{HED} (0,15), lo cual permitiría señalar que la mayoría no habrían atravesado períodos generalizados de estrés durante el período de formación dental. Si se considera la distribución de las hipoplasias en función de la ubicación de los dientes en la arcada, se identificaron

mayores porcentajes de elementos con HED en la dentición anterior (23,8 %; 0,51) por sobre la posterior (3,9 %; 0,05). Esta tendencia es concordante con los resultados obtenidos en numerosas investigaciones previas que indican que existen diferencias en el umbral de sensibilidad de cada diente debido a que el proceso de amelogénesis de los anteriores suele verse más fácilmente perturbado por situaciones de estrés socioambiental, motivo por el cual suelen registrarlas con mayor facilidad (Goodman y Rose, 1991; Wright, 1997; Barrientos, 1999). De acuerdo a estas propuestas, los dientes anteriores son más susceptibles a la alteración del patrón normal de depositación de esmalte ante situaciones de poca magnitud, mientras que los posteriores solo se verían afectados por factores de mayor envergadura (Wright, 1997). Dado que los porcentajes de dientes posteriores con HED en la muestra es muy baja (3,9%), se propone que los eventos de estrés que habrían sufrido los individuos analizados fueron relativamente escasos y de baja intensidad. Si se compara esta tendencia con los resultados obtenidos por diferentes investigadores en otros sitios del NOA para momentos tardíos, el valor relevado en este trabajo para Puna de Jujuy (23,7%) es ligeramente menor a los registrados en regiones aledañas como la Quebrada de Humahuaca, provincia de Jujuy (24,1 a 37,9%, Mendonça et al., 1992; Seldes, 2006; Gheggi y Seldes, 2014) y más alto a los detectados en muestras procedentes de la Quebrada del Toro, provincia de Salta (4,8%, Devoto y Perroto, 1973). En el segundo caso, esta diferencia podría responder a que los grupos que habitaron la Quebrada del Toro tenían un tipo de economía diferente (con un mayor componente de recursos cárnicos) (Devoto y Perroto, 1973) a la que ha sido postulada para Puna de Jujuy. Asimismo, resultan llamativos los valores obtenidos en los sitios de la Quebrada de Humahuaca (más altos que los de Puna), ya que una gran parte de antecedentes regionales han planteado que estos grupos tuvieron una economía de subsistencia similar a la que se habría dado en la Puna Jujeña. En este sentido, dado que los resultados obtenidos en las muestras procedente de los sitios de Quebrada de Humahuaca se asocian a valores considerables de HP, estas tendencias son explicadas por los investigadores como el resultado de una alta ingesta de maíz por parte de los individuos analizados (Seldes, 2006) y de una concentración de la población en sitios más densamente poblados (Gheggi y Seldes, 2014), situación que habría repercutido negativamente en la salud de los individuos de esta región.

En cuanto a la HP y CO, los resultados del estudio de estos indicadores señalan una muy baja frecuencia de ambas manifestaciones (HP: N=4; 2,4%; CO: N=8; 4,8%) con

solo dos casos en donde ambas alteraciones estaban presentes al mismo tiempo. Por lo tanto, se puede plantear que la muy baja frecuencia, todas las cuales se localizaron entre los adultos con excepción de un caso, indicaría que la mayoría de estos individuos no estuvieron sometidos a eventos estresores que involucraran anemia relacionadas con factores dietarios y/o infecciosos. Debe subrayarse asimismo que todas las lesiones relevadas tienen una severidad leve, con casos de alteraciones activas y remodeladas. Por lo tanto, desde el punto de vista del estado de salud de los individuos analizados, las manifestaciones observadas no se corresponderían con situaciones de fuerte estrés metabólico. Las tendencias observadas sobre la HP y CO en la región puneña muestran en conjunto una distribución distinta a la relevada en áreas vecinas como en las quebradas de Humahuaca (Mendonça et al., 1992; Seldes, 2006) y del Toro, así como en los Valles Calchaquíes Norte y Sur (Gheggi, 2011), ya que los valores detectados son mucho más bajos. En particular, la tendencia detectada contrasta con los altos valores relevados en varios sitios de Quebrada de Humahuaca (Hornillos, Los Amarillos Complejo E y Los Amarillos Unidad 400), donde se observaron resultados que se ubican entre el 20 y el 50%. Seldes (2006) propone que, como en el caso de la HDE, los altos valores de HP y CO detectados, se relacionarían con una alta ingesta de maíz por parte de los individuos analizados. En el caso de los sitios del Valle Calchaquí que presentan altos valores de HP y CO (Kipón/Payogasta y Fuerte Alto), Gheggi (2011) plantea que los individuos estuvieron expuestos con mayor frecuencia a patologías infecciosas, deficiencia nutricional, parásitos o una interrelación entre todas que repercutió sobre su estado de salud, generando una respuesta fisiológica que implicó la hipertrofia del tejido hematopoyético craneal. Con respecto al sitio Pukará de Yakoraite, la ausencia de individuos con HP y CO se sugiere una posible ausencia de estados mórbidos producidos por anemias por deficiencia de hierro y parasitosis (Merlo et al., 2005). Esta situación resulta llamativa si se considera que los individuos analizados corresponden a un momento de máxima expansión demográfica (Merlo et al., 2005), es decir, un escenario propicio para la generación de tales situaciones adversas para el estado de salud general. Asimismo, tampoco se condice con los antecedentes de la región para el Periodo Tardío, los cuales indican que en las áreas mencionadas se produjo una intensificación agrícola focalizada en la producción del maíz (Nielsen, 1995; Tarragó, 2000; Seldes, 2006).

En el caso a las lesiones asignables a procesos a nivel sistémico, la baja frecuencia relevada podría indicar que en la región no estarían actuando procesos de tipo

endémicos. En muestras de otros sitios de la Quebrada de Humahuaca también se han documentado bajas frecuencias de procesos infecciosos a nivel óseo (de 2% a 13,9%) como por ejemplo en el Pucará de Yacoraite (Merlo et al., 2005), Esquina de Huajra (Gheggi, 2012), Flores, Muyuna y Los Amarillos (Seldes, 2006). Trabajos más recientes efectuados en muestras de los Valles Calchaquíes, Quebrada de Humahuaca y del Toro también detectaron una baja prevalencia de lesiones infecciosas (2%) sobre un total de 245 individuos (Gheggi, 2011). La única excepción sería el sitio Pukará de Tilcara (Quebrada de Humahuaca) donde sobre una muestra compuesta por 29 individuos se registraron dieciséis casos con osteomielitis, lo que indica una prevalencia del 55% mientras que un 27% presentó reacciones periósticas. En conjunto, veinticuatro individuos mostraron lesiones por patologías infecciosas, lo que indica una prevalencia total del 93% (Mendonça et al., 1992). Si bien la información biológica propone que en poblaciones con tipos de economías de subsistencia similares a las analizadas en este trabajo las prevalencias de lesiones infecciosas suelen ser altas (Cohen y Armelagos, 1984; Larsen, 1987; Milner et al., 2000), las tendencias observadas para la Puna de Jujuy así como en la mayoría de los sitios de los Valles Calchaquíes, la Quebrada de Humahuaca y del Toro, no concuerdan con dicha propuesta.

En particular, el cráneo con evidencia de *treponematosi*s se trataría de una cuestión aislada. Si bien hasta el momento no se han llevado a cabo análisis radiográficos, tomográficos ni genéticos, por lo cual el diagnóstico presentado es preliminar, dadas las características de las lesiones relevadas (porosidad de tipo tamiz agrupadas de manera circular, con diferentes diámetros ubicadas en los huesos parietales y frontal), se puede proponer que son compatibles con la mencionada patología. La evidencia osteológica y de ADN de las regiones aledañas como el Norte de Chile (Allison et al., 1982; Arriaza, 1995; Standen y Arriaza, 2000, entre otros), Perú y Ecuador (Burgos et al., 1994; Rothschild y Rothschild, 1996), podrían apoyar la hipótesis de que algún tipo de *treponematosi*s se hallaba presente durante el Periodo Tardío en la Puna Argentina. Al respecto, se puede señalar que en otras regiones del NOA se ha documentado una variante de *treponematosi*s en sitios tardíos de la provincia de Santiago del Estero (Drube et al., 2010). La propuesta de Drube (2009), de acuerdo a los criterios epidemiológicos, indica que la *treponematosi*s en la región habría constituido un problema endémico no venéreo, que reflejaría condiciones patognomónicas semejantes a las observadas en otras áreas del continente para el mismo período temporal (i.e. Larsen, 1987; Verano y Ubelaker, 1992; Rothschild

y Rothschild, 1996; Powell y Cook, 2005, entre otros). Por el momento, este diagnóstico es limitado ya que no se cuenta con restos postcraneales que permitan determinar a qué tipo de *treponematosis* corresponde el individuo en cuestión. El hallazgo de solo un caso apuntaría a que no hubo una epidemia ni contagios masivos en la región de estudio. Se puede sugerir a manera de hipótesis, que este individuo vendría o tendría contacto con áreas donde se detectaron frecuencias más altas de esta enfermedad como por ejemplo, el desierto del Norte de Chile. Esta suposición se basa en los antecedentes mencionados anteriormente (Arriaza, 1995; Standen y Arriaza, 2000), los cuales indican la presencia de esta patología en el área mencionada, así como en las evidencias de contacto y de las relaciones biológicas que se habrían desarrollado entre los individuos de la Puna de Jujuy y San Pedro de Atacama (Fuchs et al., 2016b).

Con respecto a la relación entre las patologías relevadas y la deformación artificial del cráneo, dado que el número de individuos afectados es muy bajo, no fue posible establecer una tendencia ajustada. Solo se puede indicar, de manera general, que los individuos con patologías exhiben deformación tabular oblicua o no están deformados. En el caso específico de la HP y CO, no se detectó una relación entre ambas variables ya que los escasos individuos con HP no muestran deformación o exhiben el tipo tabular oblicuo. En este sentido, estudios recientes sobre colecciones peruanas sugieren que la HP y la CO no tienen una relación directa con la deformación artificial del cráneo y que sus causas son independientes (Blom 2005; Blom et al., 2005; Gómez y Eggers, 2014).

Conclusiones

Considerando lo expuesto, se plantea que los distintos tipos de deformación artificial relevados manifestaron su efecto sobre la morfología craneana y habría determinado un crecimiento diferencial de las partes involucradas. Asimismo, los tipos deformatorios encontrados en los individuos puneños son consecuentes con la distribución geográfica de esta práctica para el NOA. Con respecto a las patologías detectadas, de acuerdo a Wood y colaboradores (1992), la baja frecuencia de indicadores de infecciones podría explicarse, en principio, de dos formas: se puede plantear que la mayoría de los individuos de la muestra no padeció enfermedades infecciosas crónicas que afectaran al cráneo o bien que el carácter agudo de las mismas no habría dejado rastros en el tejido óseo. En el caso de los subadultos, es

usual que los individuos de esta categoría de edad se vean afectados por infecciones gastrointestinales pero dado que, estas no dejan rastros a nivel osteológico, no se cuenta con evidencia para indagar en este punto con mayor profundidad. En el caso de los adultos, si se considera que se relevó una gran cantidad de especímenes óseos con lesiones degenerativas desarrolladas, que podrían corresponder a individuos de edades avanzadas (Miranda De Zela, 2018), es posible plantear que estos individuos representarían a personas que vivieron un período de tiempo considerable como para alcanzar la edad adulta, poseer capacidad reproductiva y desarrollar lesiones degenerativas con el tiempo. Por lo tanto, en términos de salud se puede plantear que, a nivel general, las bajas frecuencias de lesiones registradas en los individuos adultos de la muestra analizada indicarían que estos no estuvieron expuestos a eventos de estrés metabólico-sistémico e infecciones recurrentes. Si bien esta propuesta es preliminar, será retomada como punto de partida para realizar futuras investigaciones con el objetivo de obtener interpretaciones más ajustadas acerca del estado de salud de los antiguos habitantes de la Puna Argentina, mediante el estudio de muestras de mayor tamaño.

Por lo tanto se propone que, al menos para los individuos adultos, las enfermedades infecciosas (por lo menos en lo que se refiere a las manifestaciones esqueléticas a nivel del cráneo), no jugaron un rol importante en el proceso de salud/enfermedad de estos grupos. Como ya se sugirió en los párrafos anteriores, esto contrasta con algunas propuestas teóricas acerca de la relevancia de este tipo de procesos en sociedades sedentarias y de tamaño relativamente grande. Asimismo, en función de las bajas prevalencias de HP, CO y HED relevadas parecería plausible proponer que la mayoría de los individuos presentan un estado metabólico adecuado poco influenciado por estresores ambientales, lo que podría implicar altos niveles de ingesta de alimentos ricos en hierro (principalmente carne) y bajos niveles de infecciones gastrointestinales.

En conjunto, el total de los resultados obtenidos podrían dar cuenta de que los individuos analizados tenían acceso a una dieta variada basada en un patrón de subsistencia amplio que incluía recursos agrícolas, ganaderos y los provenientes de la caza y recolección, los cuales habrían ofrecido la cantidad y variedad de nutrientes necesarios para desarrollar un buen estado de salud general. En este sentido, la posibilidad de continuar en el futuro con este tipo de enfoques, en el cual se consideren varias líneas de análisis, permitirá poner a prueba las tendencias y propuestas presentadas en este trabajo. Finalmente, se puede resaltar que este

tipo de investigaciones, las cuales son realizadas con muestras procedentes de colecciones bioarqueológicas depositadas en museos, constituyen un aporte a la valoración de las mismas y a su puesta en valor como patrimonio cultural de la región.

Agradecimientos

Queremos agradecer a las siguientes instituciones: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Secretaría de Ciencia y Técnica-Universidad Nacional de Río Cuarto (SeCyT-UNRC), Banco Nacional de Datos Genéticos-Ministerio de Ciencia y Tecnología, Agencia Nacional de Promoción Científica y Técnica y FONCyT, Universidad de Buenos Aires (UBA) e Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamérica (INAPL). También queremos expresar nuestro agradecimiento a las autoridades de los museos: Mónica Berón, Claudia Aranda y Karina Zuccala del Museo Etnográfico J. B. Ambrosetti, a Mariano Del Papa de la División de Antropología del Museo de La Plata y a Armando Mendoza del Museo Arqueológico Dr. Eduardo Casanova (Instituto Interdisciplinario de Tilcara). Nuestro agradecimiento a María José Fernández, José Alberto Cocilovo, Hugo Varela, Daniel Olivera, Patricia Escola, Leandro Luna, Luis Bosio, Julián Valetti, Mariana Herrera, Walter Bozzo y a Cecilia Raices Montero por las sugerencias, apoyo y paciencia. Finalmente, queremos agradecer a los dos evaluadores anónimos, quienes con sus correcciones y sugerencias contribuyeron a mejorar la versión original del trabajo.

Bibliografía

- Albeck, M.E. (2001) La Puna Argentina en los Periodos Medio y Tardío. En: Berberían, R y Nielsen, A (Eds.), *Historia Argentina Prehispánica* (pp. 347-388). Córdoba: Editorial Brujas.
- Albeck, M.E. y Ruiz, M. (2003) El tardío en la Puna de Jujuy: poblados, etnias y territorios. *Cuadernos FHycS-UNJu*, 20, 199-221.
- Albeck, M.E. y Zaburlín, M.A. (2008) Aportes a la cronología de los asentamientos agropastoriles de la Puna de Jujuy. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 33, 155-180.
- Alfaro de Lanzone, L. (1981-1982) Materiales arqueológicos posthispánicos en la Cuenca del río Doncellas, provincia de Jujuy. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 14, 81-83 .
- Allison, M.J.; Focacci, G.; Fount, M y Cebelin, M. (1982) La Sífilis ¿Una enfermedad Americana?. *Chungara*, 9, 275-284.
- Arriaza, B. (1995) *Beyond Death. The Chinchorro Mummies of Ancient Chile*. Washington DC: Smithsonian Institution Press.
- Aufderheide, A. y Rodríguez-Martín, C. (2003) *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*. Cambridge, University Press.

- Barrientos, G. (1999) Metodología de análisis de hipoplasias del esmalte dental aplicada al estudio de poblaciones prehispánicas del Sudeste de la Región Pampeana. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 2, 307-322.
- Bass, W. (1981) *Human Osteology: a laboratory and field manual of the human skeleton*. Springfield: University of Missouri Press.
- Blom, D.E. (2005) A bioarchaeological approach to Tiwanaku group dynamics. En Reycraft, R (Ed.), *Us and Them: Archaeology and Ethnicity in the Andes* (pp. 153-182). Los Angeles CA: Cotsen Institute of Archaeology Press.
- Blom, D.E., Buikstra, J.E., Keng, L., Tomczak, P.D., Shoreman, E. y Stevens-Tuttle, D. (2005) Anemia and childhood mortality: Latitudinal patterning along the coast of pre-Columbian Peru. *American Journal of Physical Anthropology*, 127(2), 152-169.
- Brothwell, D.R. (1981) *Digging Up Bones*. New York, Cornell University Press.
- Buikstra, J.E. y Ubelaker, D.H. (1994) Standards for data collection from human skeletal remains. Fayetteville: Arkansas Archeological Survey Research Series N° 44.
- Burgos, J.D., Correal-Urrego, G. y Arregocés, C. (1994) Treponematosi en restos óseos precerámicos de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales XIX (73)*: 237-241.
- Campillo, D. (2001) *Introducción a la paleopatología*. Barcelona: Ediciones Balleterra.
- Casanova, E. (1937-1944). Documentación archivo del Museo Etnográfico "J. B. Ambrosetti". Facultad de Filosofía y Letras. UBA
- Casanova, E. (1938) Investigaciones arqueológicas en Sorcuyo, Puna de Jujuy. *Anales del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 80(39), 423-462.
- Casanova, E. (1943) Comunicación acerca del Yacimiento de Doncellas. *Boletín de la Sociedad Argentina de Antropología*, 5-6, 80-81.
- Cocilovo, J.A. (1975). Estudio de dos factores que influyen la morfología craneana en una colección andina: el sexo y la deformación artificial. *Revista del Instituto de Antropología*, 2, 197-212.
- Cocilovo, J.A. (1978). Estudio de dos factores que influyen en la morfología craneana en una colección patagónica: el sexo y la deformación. *Separata dos Archivos de Anatomía e Antropología*, III, 113-138.
- Cocilovo, J.A. y Baffi, E.I (1985) Contribución al conocimiento de las características biológicas de la población prehistórica de Puerta de La Paya (Salta). *Runa*, 15, 153-178.
- Cocilovo, J.A. y Zavattieri, M.V. (1994) Biología del grupo prehistórico de Coyo oriental (San Pedro de Atacama, Norte de Chile): II Deformación craneana artificial. *Estudios Atacameños. Arqueología y Antropología Surandinas*, 11, 135-143.

- Cocilovo, J.A. y Costa-Junqueira, M.A. (2001) La deformación artificial en el período arcaico de Arica. *Latin American Antiquity*, 12(2), 203-214.
- Cocilovo, J.A. y Varela, H.H. (2010) La distribución de la deformación artificial del cráneo en el Área Andina Centro Sur. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 35, 41-68.
- Cocilovo, J.A.; Varela, H.H. y Quevedo, S. (1995) La deformación artificial del cráneo en la población prehistórica de San Pedro de Atacama, Chile. *Chungara*, 27(2), 117-124.
- Cocilovo, J.A.; Varela, H.H. y O'Brien, T.G. (2011) Effects of artificial deformation on cranial morphogenesis in the south central Andes. *International Journal of Osteoarchaeology*, 21(3), 300-312.
- Cocilovo, J.A.; Quevedo, S.; Varela, H.H.; Valdano, S. y Castro, M. (1999) Biología del Grupo Prehistórico de Pisagua. Costa Norte de Chile. *Estudios Atacameños. Arqueología y Antropología Surandinas*, 17, 207-235.
- Cohen, M.N. y Armelagos, G.J. (1984) *Paleopathology at the origins of agriculture*. Orlando: Academic Press.
- Comas, J. (1966) *Manual de Antropología Física*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Históricas, Sección de Antropología.
- Dembo, A. y Imbelloni, J. (1938) *Deformaciones intencionales del cuerpo humano de carácter étnico*. Buenos Aires, Humanior, Sección A, Tomo III.
- Devoto, F.C.H. y Perrotto, B.M. (1973) Patología macroscópica dento-alveolar de la población precolombina de Tastil. En Cigliano, FM (Ed.), *Tastil, Una Ciudad Preincaica Argentina* (pp. 529-546). Buenos Aires: Editorial Cabargón.
- Dingwall, E.J. (1931) *Artificial Cranial Deformation: A Contribution to the Study of Ethnic Mutilation*. London: John Bale and Sons and Danielsson, Ltd.
- Drube, H. (2009) *Las poblaciones aborígenes de Santiago del Estero. Evaluación de sus características bioantropológicas y de sus condiciones de salud, enfermedad y nutrición*. Tesis doctoral inédita. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata.
- Drube, H.; Salceda, S. y Togo, J. (2010) Treponematosi precolombina en el Noroeste Argentino: manifestaciones óseas e incidencia en las sociedades tardías de Santiago del Estero. En: Bárcena, J.R. y Chiavazza, H. (Eds.), *Arqueología Argentina del Bicentenario de la Revolución de Mayo. XVII Congreso Nacional de Arqueología Argentina* (pp. 237-242). Mendoza: Facultad de Filosofía y Letras UNCuyo-CONICET.
- Fuchs, M.L. y Varela, H.H. (2013) Fechados radiocarbónicos de colecciones osteológicas de Puna de Jujuy, Argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 38 (2), 553-558.

- Fuchs, M.L.; Cocilovo, J.A. y Varela, H.H. (2015a) Cambios morfológicos en el cráneo debidos a la edad en la población tardía de la Puna de Jujuy. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 17 (2), 1-8.
- Fuchs, M.L.; Cocilovo, J.A. y Varela, H.H. (2015b) Análisis de la paleodieta a partir de isótopos estables del carbono y del nitrógeno en la población prehispánica de la Puna de Jujuy, (Argentina). *Estudios Atacameños. Arqueología y Antropología Surandinas*, 51, 123-135.
- Fuchs, M.L.; Valetti, J.; Varela, H.H. y Cocilovo, J.A. (2014) Varianza ambiental y estabilidad del desarrollo en la población prehispánica de la Puna de Jujuy. En: Seldes, V. y Gheggi, S. (Eds.), *Antropología Biológica y Estudios del Comportamiento Mortuorio de los Pueblos Prehispánicos del Noroeste Argentino* (pp. 23-35). Buenos Aires, Fundación Azara.
- Fuchs, M.L.; Varela, H.H. y Cocilovo, J.A. (2016a) Kinship and phenotypic divergence in the ancient population of the Puna Plateau of northwestern Argentina. *Advances in Anthropology*, 6, 1-10. <http://dx.doi.org/10.4236/aa.2016.61001>
- Fuchs, M.L.; Varela, H.H. y Cocilovo, J.A. (2016b) Relaciones biológicas entre la Puna de Jujuy (Argentina) y San Pedro de Atacama (Chile). *Antropo*, 36, 15-27.
- Gheggi, M.S. (2011) Un enfoque biocultural aplicado al estudio de entierros arqueológicos del Noroeste Argentino (ca. 1000-1550 A.D.). Tesis de doctorado inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Gheggi, M.S. (2012) Patologías orales, dieta y modo de vida en Esquina de Huajra (Quebrada de Humahuaca, Jujuy). *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 14 (1), 65-77.
- Gheggi, M.S. y Seldes, V. (2014) Social Change and Health Status in Prehispanic Northwest Argentina (Quebrada de Humahuaca, Jujuy) ca. 500-1550 AD. *Journal of Anthropology and Archaeology*, 2 (2), 17-38.
- Gómez, J. y Eggers, S. (2014) Complejas interacciones bioculturales en la interpretación de la criba orbitalia y la hiperostosis porótica durante el periodo Intermediario Tardío en la costa central peruana. En: Alonso, S.; Hervella, M.; Izagirre, N.; Peña, J.A.; Rebato, E. y De La Rúa, C. (Eds.), *La investigación en antropología física. Una mirada al futuro* (pp. 115). País Vasco, Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitateko Argitalpen Zerbitzua.
- Goodman, A.H. y Rose, J.C. (1991) Dental enamel hypoplasias as indicators of nutritional status. En: Kelley, A. y Larsen, C.S. (Eds.), *Advances in Dental Anthropology* (pp. 279-293). New York, Willey-Liss.
- Goodman, A.H.; Armelagos, G.J. y Rose, J.C. (1980) Enamel hypoplasias as indicators of stress in three prehistoric populations from Illinois. *Human Biology* 52 (3), 515-528.

- Hackett, C.J. (1976) Problems in the Paleopathology of the human Treponematoses. En: Hart, GD (Ed.), *Disease in Ancient Man* (pp. 106-128). Toronto: Clarke Irwi.
- Hackett, C.J. (1981) Development of caries sicca in a dry calvaria. *Virchows Archiv. A, Pathological Anatomy and Histology* 391(1), 53-79. DOI: 10.1007/BF00589795
- Hillson, S. (2000) Dental Pathology. En: Katzenberg, M.A. y Saunders, S.R. (Eds.), *Biological Anthropology of the Human Skeleton*, (pp 249-286). New York, Wiley-Liss.
- Knudson, K.J. & Stojanowski, C.M. (2008) New directions in bioarchaeology: Recent contributions to the study of human social identities. *Journal of Archaeological Research*, 16(4), 397-432.
- Larsen, C.S. (1987) Bioarcheological interpretations of subsistence economy and behavior from human skeletal remains. *Advances in Archaeological Method and Theory*, 10, 339-445.
- Lehmann-Nitsche, R. (1907) *Catálogo de la Sección Antropología del Museo de La Plata*. Buenos Aires: Editorial Coni Hnos.
- Luna, L. (2008) Estructura demográfica, estilo de vida y relaciones biológicas de cazadores-recolectores en un ambiente de desierto. Sitio Chenque I (Parque Nacional Lihué Calel, provincia de La Pampa). Oxford, BAR International Series 1886, Archaeopress.
- Luna, L. y Aranda, C. (2010) Asociación entre la cantidad de indicadores dentales de estrés metabólico y edad de muerte en el Sitio Chenque I: su variación por sexo y patrones de inhumación. En: Berón, M, Luna, L.; Bonomo, M.; Montalvo, C.; Aranda, C. y Carrera Aizpitarte, M. (Eds.), *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana* (pp. 211-226). Ayacucho, Pcia de Buenos Aires: Editorial Libros del Espinillo.
- Meindl, R.S. y Lovejoy, C.O. (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(1), 57-66.
- Mendonça, O.J.; Bordach, M.A. y Valdano, S.G. (1992) Reconstrucción del comportamiento biosocial en el Pucará de Tilcara (Jujuy). Una propuesta heurística. *Cuadernos FHyCS-UNJu*, 3, 144-154.
- Mendonça, O.J.; Valdano, S.G. y Cocilovo, J.A. (1994) Evaluación del dimorfismo sexual y de la deformación artificial en una muestra craneana del borde oriental de la Puna Jujeña. *Antropología Biológica*, 2(1), 25-37.
- Mensforth, R. (1991) Paleoepidemiology of porotic hyperostosis in the Libben and BT-5 skeletal populations. *Kirtlandia*, 46, 1-47.
- Merlo N.I., Mendonça, O.; Bordach, M.A. y Ruiz, M. (2005) Vida y muerte en el Pucará de Yacoraité. Estudio de osteología humana. *Cuadernos FHyCS-UNJu*, 29, 113-142.

- Milner, G.R.; Wood, J.W. y Boldsen, J.L. (2000) Paleodemography. En: Katzenberg, M.A. y Saunders, S.R. (Eds.), *Biological Anthropology of Human Skeleton* (pp. 467-497). New York: Willey-Liss.
- Miranda De Zela, P.C. (2012) Estudio bioarqueológico de una muestra procedente de la Puna Argentina (sitio Doncellas, provincia de Jujuy): primeros resultados del análisis de la salud bucal. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 14, 81-85.
- Miranda De Zela, P.C. (2012) Salud y enfermedad de las poblaciones arqueológicas de la Puna Argentina durante el Periodo Tardío y Tardío-Inka (ca. 1000-1535 D.C.). Tesis de Doctorado inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires. Argentina.
- Miranda De Zela, P.C. y Fuchs, M.L. (2018) Análisis de indicadores de salud y dieta en restos humanos de colecciones bioarqueológicas provenientes de la Puna de Jujuy, República Argentina (1000-1450 D.C.). En: Luna, L.H.; Aranda, C.M. y Suby, J.A. (Eds.), *Avances Recientes en la Bioarqueología Latinoamericana* (pp. 151-168). Buenos Aires: GIB.
- Munizaga, J.R. (1987) Deformación craneana intencional en América. *Revista Chilena de Antropología*, 6, 113-147.
- Nielsen, A.E. (1995) Architectural Performance and the Reproduction of Social Power. En: Skibo, J.; Walker, W. y Nielsen, A. (Eds.), *Expanding Archaeology* (pp. 47-66). Salt Lake City, University of Utah Press.
- Ortner, D. (2003) Identification of pathological conditions in human skeletal remains. Florida: Academic Press.
- Ottonello de García Reinoso, M. (1973) Instalación, economía y cambio cultural en el sitio tardío de Agua Caliente de Rachaite. *Publicaciones*, 1, 23-68.
- Ottonello de García Reinoso, M. y Krapovickas, P. (1973) Ecología y Arqueología de cuencas en el sector oriental de la Puna. República Argentina. *Publicaciones*, 1, 3-21.
- Paoli, H.; Bianchi, A.R.; Yañez, C.E.; Volante, J.N.; Fernández, D.R., Mattalía, M.C. y Noé, Y.E. (2002) Recursos Hídricos de la Puna, valles y Bolsones áridos del Noroeste Argentino. Salta: Convenio INTA EEA Salta-CIED.
- Paulotti, O. (1941-1944) Documentación archivo del Museo Etnográfico "J. B. Ambrosetti". Facultad de Filosofía y Letras. UBA.
- Pérez, M. y Killian Galván, V.A. (2011) Doncellas (Puna Septentrional, Jujuy, Argentina): nuevos enfoques a partir del estudio cerámico y del análisis paleodietario. *Estudios Atacameños. Arqueología y Antropología Surandinas*, 42, 79-100.
- Postillone, M.B.; Dejean, C.B.; Fuchs, M.L.; Varela, H.H.; Avena, S.A. y Carnese, F.R. (2014) Evidencia de contacto entre poblaciones prehispánicas de la Puna Jujeña y el norte de Chile. *Nuevas aproximaciones biológicas*. En: Seldes, V. y Gheggi, S. (Eds.),

- Antropología Biológica y Estudios del Comportamiento Mortuorio de los Pueblos Prehispánicos del Noroeste Argentino (pp. 95-110). Buenos Aires: Fundación Azara.
- Powell, M. (1988) Status and health in prehistory. Washington DC: Smithsonian Institution Press.
- Powell, M.L. y Cook, D.C. (2005) The Myth of syphilis. The Natural history of treponematosi in North America. Florida: University Press of Florida.
- Roberts, C. y Manchester, K. (1995) The archaeology of disease. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Rothschild, B. y Rothschild, C. (1996) Treponemal disease in the New World. *Current Anthropology* 37 (3), 555-561.
- Seber, G.A.F. (1984) Multivariate observations. New York, John Wiley & Sons.
- Seldes, V. (2006) Bioarqueología de poblaciones prehistóricas de la quebrada de Humahuaca (Jujuy, Argentina). *Estudios Atacameños. Arqueología y Antropología Surandinas*, 31, 47-61.
- Skinner, M. y Goodman, A.H. (1992) Anthropological uses of developmental defects of enamel. En: Saunders, S.R. y Katzenberg, M.A. (Eds.), *Skeletal biology of past people: Research Methods* (pp. 121-130). Nueva York: Wiley-Liss.
- Standen, V.G. y Arriaza, B.T. (2000) La treponematosi (yaws) en las poblaciones prehispánicas del desierto de Atacama (norte de Chile). *Chungara*, 32, 185-192.
- Stuart-Macadam, P. (1987) Porotic hyperostosis: new evidence to support the anemia theory. *American Journal of Physical Anthropology*, 74, 521-526.
- Stuart-Macadam, P. (1989) Porotic hyperostosis: relationships between orbital and vault lesions. *American Journal of Physical Anthropology*, 80, 187-193.
- Tarragó, M.N. (2000) Chacras y pukaras. Desarrollos sociales tardíos. En: Tarragó, M (Ed.), *Los pueblos originarios y la conquista* (pp. 257-300). Buenos Aires, Sudamericana.
- Torres Rouff, C. (2002) Cranial vault modification and ethnicity in Middle Horizon San Pedro de Atacama, Chile. *Current Anthropology*, 43(1), 136-171.
- Torres-Rouff, C. (2007) La deformación craneana en San Pedro de Atacama. *Estudios Atacameños. Arqueología y Antropología Surandinas*, 33, 25-38.
- Ubelaker, D.H. (1984) Human skeletal remains: excavation, analysis, interpretation. Washington DC: Taraxacum Press.
- Verano, J. y Ubelaker, D.H. (1992) Disease and demography in the Americas. Washington DC, Smithsonian Institution Press.
- Walker, P.; Bathurst, R.R.; Richman, R.; Gjerdrum, T. y Andrushko, V.A. (2009) The causes of porotic hyperostosis and cribra orbitalia: a reappraisal of the iron-deficiency anemia hypothesis. *American Journal of Physical Anthropology*, 139, 109-125.

Wood, J., Milner, G., Herpendinh, H. y Weiss, K. (1992) The Osteological Paradox. *Current Anthropology*, 33, 343-370.

Wright, L.E. (1997) Intertooth patterns of hypoplasia expression: implications for childhood health in the Classic Maya collapse. *American Journal of Physical Anthropology*, 102(2), 233-247.