

Relaciones biológicas entre la Puna de Jujuy (Argentina) y San Pedro de Atacama (Chile)

Biological relationship between the Puna de Jujuy (Argentina) and San Pedro de Atacama (Chile)

Maria Laura Fuchs, Héctor Hugo Varela y José Alberto Cocilovo

Departamento de Ciencias Naturales, Facultad de Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

Autor encargado de correspondencia: María Laura Fuchs, Departamento de Ciencias Naturales, Facultad de Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto, Ruta Nacional 36 - Km. 601 (Código Postal X5804BYA), Río Cuarto, Córdoba, Argentina. E-mail: mfuchs@exa.unrc.edu.ar

Palabras clave: Caracteres métricos, evidencias de contacto, poblaciones prehistóricas.

Keys words: Metrical characters, contact evidence, prehistoric populations.

Resumen

El objetivo de este trabajo consiste en establecer las relaciones biológicas entre las poblaciones prehistóricas de San Pedro de Atacama (SPA) del norte de Chile y la Puna de Jujuy (PJ) del noroeste de Argentina a través del estudio de 27 caracteres métricos del cráneo. La muestra consistió en 878 individuos adultos de ambos sexos, deformados artificialmente y pertenecientes a seis muestras tardías de la PJ y nueve de los periodos Temprano, Medio y Tardío de SPA. Para cumplir con el objetivo propuesto se empleó análisis discriminante y se calcularon las distancias D^2 de Mahalanobis entre grupos. Luego estas distancias se emplearon para graficar las relaciones biológicas entre muestras utilizando análisis de agrupamiento. Los resultados revelan similitud fenotípica entre Queta (PJ) y Catarpe, Quitor Tardío y Yaye Tardío (SPA), y entre Catarpe (SPA) y Río Negro y Doncellas (PJ). Sin duda, que las relaciones entre la Puna de Jujuy y San Pedro de Atacama existieron en todas las épocas pero las evidencias indican que se hicieron más intensas en momentos tardíos.

Abstract

The aim of this work is to establish biological relationships between prehistoric populations of San Pedro de Atacama (SPA) of northern Chile and the Puna de Jujuy (PJ) of northwestern Argentina, using skull metric traits. The sample includes 878 adult skulls of both sexes and artificially deformed and non-deformed. Individuals of the PJ belong to the Late period, and individuals of SPA to the Early, Middle and Late

periods. Different techniques of multivariate statistical analysis (discriminant analysis, biological distances between groups, cluster analysis) were applied. The results show phenotypic similarity between Queta (PJ) and Catarpe, Late Quito and Late Yaya (SPA) and between Catarpe (SPA) and Rio Negro and Doncellas (PJ). Undoubtedly, relations between the Puna de Jujuy and San Pedro de Atacama existed in all periods but the evidence suggests that became more intense in later times.

Introducción

Los estudios de las relaciones biosociales entre los grupos humanos que habitaron el Norte de Chile y el Noroeste de Argentina (NOA) son de interés arqueológico y antropológico porque colaboran en la comprensión de la modalidad y la dinámica de interacción entre las poblaciones que se establecieron a ambos lados de la cordillera andina. Además aportan información relevante para analizar e interpretar la estructura genética de la población. En esta dirección, uno de los primeros trabajos que demuestran una notable diferenciación morfológica dentro de las poblaciones del NOA y entre las diferentes áreas consideradas (Perú, Bolivia, Chile y Argentina) es el realizado por Cocilovo y Marcellino (1973). Posteriormente, mediante el empleo de nueve variables métricas del esplanocráneo y 12 muestras de Perú, Bolivia, Chile y Argentina, se observó la existencia de tres conglomerados fenotípicos, uno formado por grupos de Tierra del Fuego, otro por Patagonia y el Litoral Fluvial argentino, y el último constituido por una muestra de Perú, Bolivia, Norte de Chile y NOA (Cocilovo 1981).

A través de la evidencia arqueológica, geográfica, morfológica y genética se elaboran modelos sobre el poblamiento temprano de Sudamérica, y se postuló que en el extremo meridional del altiplano se separan dos corrientes migratorias, una hacia Chile Central y la otra a través del NOA con dirección a Brasil, la región pampeana y Tierra del Fuego (Rothhammer *et al.* 1984). Luego, mediante un estudio de correlación entre distancias fenotípicas y geográficas se propusieron dos vías principales de poblamiento del territorio Argentino, la primera relacionada con la tradición andina (Quebrada de Humahuaca, Puna y Valles Calchaquíes), vinculadas con las poblaciones occidentales y centrales del país. Mientras que la segunda vía estaría constituida por los ambientes litorales (Cocilovo y Di Rienzo 1984-85).

Para el área Andina Centro Meridional se ha observado la existencia de dos grandes conglomerados fenotípicos separados por la Cordillera de los Andes: uno formado por los grupos argentinos, Puna, Quebrada de Humahuaca y Valliserrana, y otro constituido por muestras chilenas, Arica, Pisagua, San Pedro de Atacama, La Herradura y Punta de Teatinos. Además, se demuestra que las muestras tempranas y medias de San Pedro de Atacama están más asociadas con los grupos del Norte de Chile, mientras que la muestra tardía de esta localidad evidencia una mayor relación con Juella (Quebrada de Humahuaca) y Agua Caliente (Puna de Jujuy) del NOA (Cocilovo y Rothhammer 1990).

Cuando se exploraron las relaciones biológicas entre la población de Quebrada de Humahuaca y otros grupos del noroeste argentino y del norte de Chile, a través del análisis de variables métricas, se observó una mayor asociación entre los habitantes de la Puna y Quebrada de Humahuaca y una escasa interacción con los grupos de San Pedro de Atacama. Además, se postuló que la historia biológica del norte de Chile y noroeste argentino se habría iniciado a partir de una población ancestral andina, y luego ocurrieron los procesos evolutivos locales y regionales que determinaron la estructura poblacional observada en esta región (Varela *et al.* 1999).

El estudio de la estructura genética de las poblaciones de las diferentes subregiones del Noroeste Argentino (Puna, Quebrada de Humahuaca, Valliserrana y Selvas Occidentales), empleando caracteres métricos y no métricos del cráneo, muestran la existencia de dos conglomerados biológicos, uno constituido por Valliserrana y Selvas Occidentales y el otro integrado por Puna y Quebrada de Humahuaca (Varela *et al.* 2004a; Varela *et al.* 2004b). Estos resultados son consistentes con lo observado previamente por Cocilovo (1981), Cocilovo y Rothhammer (1990), Varela *et al.* (1999) y Cocilovo *et al.* (2001).

La evaluación de la divergencia genética para el área Andina Centro Meridional, a partir de los caracteres métricos del cráneo, reveló una marcada diferenciación fenotípica entre los grupos de Bolivia, norte de Chile y el noroeste argentino ($F_{ST}= 0.195$) (Varela *et al.* 2008). Posteriormente, otros estudios dieron cuenta de la diferenciación de estas tres grandes regiones (Cochabamba, Noroeste Argentino y Norte de Chile) y una mayor vinculación entre Cochabamba y el Noroeste Argentino (Cocilovo *et al.* 2009).

A través del empleo de haplogrupos mitocondriales, se ha demostrado la similitud genética entre la muestras de Agua Caliente de Rachaite de la Puna Jujeña y los valles de Azapa-Lluta-Camaronés del norte de Chile (Postillone *et al.* 2014).

Evidencias arqueológicas de contacto entre la Puna de Jujuy y San Pedro de Atacama

La Puna de Jujuy (PJ) se ubica al norte y al oeste de la provincia de Jujuy (Argentina) y su poblamiento reconoce la actividad de cazadores recolectores desde el 11.000 AP en distintos sitios de la región (Pintoscaiyoc 1, Inca Cueva 4, Hornillos 2) (Aschero 1984, 2011; Yacobaccio *et al.* 2000). La incorporación de cultígenos, la domesticación de camélidos y la vida sedentaria constituirían la base sobre la cual se desarrollarían las culturas agroalfareras, que alcanzan su apogeo en el Período de los Desarrollos Regionales. Entre los asentamientos que corresponden al Período Formativo (600 a.C.- 650 d.C.) encontramos los sitios: Torre, la Quiaca Vieja, el nivel inferior de Calaverioj y el nivel inferior de Santa Ana de Abrolaite (Albeck y Zaburlín 2008). El período de Desarrollos Regionales (1000-1480 d.C.) comprende los sitios de Yavi Chico, Pozuelos, Pueblo Viejo de Tucute, Yoscaba, Pueblo Viejo de Potrero, Ojo de Agua y Doncellas (Albeck y Zaburlín 2008). Nuevos fechados sobre muestras dentales ubican a los sitios Río Negro, Sorcuayo y Queta alrededor del 1297-1398 d.C. y Casabindo, Doncellas y Agua Caliente alrededor del 1379-1497 d.C. (Fuchs y Varela 2013).

San Pedro de Atacama (SPA) está ubicado en la región llamada Norte Árido de Chile. Las evidencias arqueológicas muestran que los grupos cazadores y recolectores inician su transición hacia las primeras aldeas alrededor del 1000 a.C., dando comienzo al período Intermedio Temprano o Formativo (1000 AC- 400 DC). Este período se caracteriza por las fases Toconao y Sequitor (300 a.C.- 400 d.C.). Entre el 300 y el 1000 d.C. se desarrolla el período Medio o Tiwanaku, representado por las fases Quito y Coyo. El período Intermedio Tardío o de Desarrollo Regional (1000-1470 d.C.) se caracteriza por las fases Yaye y Solor y culmina con el comienzo del dominio Inka (1471-1532 d.C.) (Berenguer *et al.* 1986; Costa *et al.* 2008; Le Paige 1963; Llagostera *et al.* 1988; Llagostera 1989; Tarragó 1989).

Desde el período Formativo, las evidencias de contacto entre ambos lados de la cordillera demuestran un sistema regular de intercambio con presencia de cerámica San Francisco y La Isla (Quebrada de Humahuaca) en distintos sitios, como por ejemplo San Pedro de Atacama (Tarragó *et al.* 2010) siendo las caravanas de llamas las responsables de dicho intercambio (Yacobaccio 2012). En Toconao Oriente se encontraron vasijas de origen argentino asociadas a tumbas de mujeres para el período Intermedio Temprano (Torres Rouff 2007). Para la región de la Puna de Jujuy, las evidencias del tráfico de caravanas se reconocen en las representaciones del arte rupestre en los paredones de las casas-tumbas (Alfaro 1978) y por la presencia de bozales y sogas en el sitio Doncellas (Perez de Micou 1997). Estas evidencias se registran para los momentos más tardíos (Perez de Micou 1997 y Angiorama 2007).

En San Pedro de Atacama, el período Medio (500-1000 AD) ha sido caracterizado por una intensa interacción interregional y por la influencia del estado de Tiwanaku. Sin embargo en un trabajo reciente, se da a conocer que los habitantes atacameños de este período manifestaron afiliaciones interregionales, que jugaron un rol importante en la conformación de la identidad local, tanto con las entidades políticas de Tiwanaku como también con la de otras regiones del altiplano boliviano y el noroeste argentino (Salazar *et al.* 2014). Un hallazgo aislado en el sitio Doncellas evidencia dos vasos metálicos de una aleación plata-oro que correspondería, según su morfología y decoración, a Tiwanaku (Rolandi de Perrot 1974).

En la fase tardía del sitio Quito 6 (SPA) se han observado dos piezas de cerámica decorada que son consideradas foráneas, una similar a las encontradas en La Isla (Humahuaca) y en sitios de la Puna del NOA y otra forma foránea, posiblemente del sur de Bolivia (Costa 1988). En la fase Solor (1200-1471 d.C.) se han encontrado vasijas tipo Tilcara-Yavi, Yura-Huruquilla y

Hedionda evidenciando nuevamente el contacto con regiones foráneas a SPA y en particular con el NOA (Tarragó 1976; Uribe 2002).

Muy cerca del límite entre Bolivia y Argentina, en el Sur de Lipez, se encuentra Abra de Tinte un sitio en paso montañoso, relacionado al tráfico caravanero de larga distancia y tiene asociado mineral de cobre y cuentas de collar de cobre y ignimbrita. Estas últimas se han encontrado en tumbas de las fases Yaye y Solor en San Pedro de Atacama (Nielsen 2003).

Diversos trabajos han brindado información sobre la asignación étnica de los pueblos que habitaron el norte de Chile y el noroeste de Argentina, analizaron la correlación entre evidencias arqueológicas y documentos históricos con el fin de determinar un grupo étnico en un determinado momento y región geográfica, y evaluaron las migraciones e interacciones entre los diferentes grupos que poblaron esta importante área de estudio (Ávila 2005; Boman 1908; Canals Frau 1951, 1955; Fernández 1978; Gentile 1988; Hidalgo 1984; Krapovickas 1983; Vignati 1938; entre otros).

Como se mencionaba anteriormente, los antecedentes bioantropológicos y la evidencia arqueológica manifiestan contactos e interacción entre San Pedro de Atacama y poblaciones del Noroeste Argentino. Por este motivo, en esta oportunidad se pretende establecer las relaciones biológicas entre las poblaciones prehistóricas de San Pedro de Atacama (Chile) y la Puna de Jujuy (Argentina) a través del estudio de los caracteres métricos del cráneo. Cumplir con este objetivo permitirá evaluar la hipótesis que establece que las interacciones entre ambas regiones fueron más importantes durante el período Medio y en particular durante el Tardío.

Materiales y métodos

La muestra empleada está constituida por 878 individuos adultos (302 de PJ y 576 de SPA). En la tabla 1 se detalla para cada grupo el número de individuos, el periodo de ocupación, el sexo y el tipo de deformación artificial del cráneo. En la figura 1 se puede observar la localización geográfica de los sitios de donde proviene el material utilizado en este trabajo.

La colección osteológica de la PJ está depositada en el Museo Etnográfico “Juan B. Ambrosetti” (Universidad de Buenos Aires) y en el Museo de La Plata (Universidad Nacional de La Plata, Argentina), y la de SPA en el Museo Arqueológico R. P. Gustavo Le Paige de San Pedro de Atacama (Universidad Católica del Norte, Chile).

Se determinó el sexo de los individuos a través de la observación macroscópica de los rasgos morfológicos del cráneo (Acsádi y Nemeskéri 1970; Bass 1981; Buisktra y Ubelaker 1994). Para determinar la edad se tuvieron en cuenta el estado y la osificación de las suturas craneanas y la erupción y calcificación de los dientes (Meindl y Lovejoy 1985; Milner *et al.* 2000; Molnar 1971; Ubelaker 1984; White y Folkens 2005). La determinación de la deformación artificial del cráneo se realizó de acuerdo a los criterios establecidos por Dembo e Imbelloni (1938), Cocilovo *et al.* (2011) y Cocilovo y Varela (2010). Los caracteres métricos constaron de 27 variables craneométricas y la medición se realizó de acuerdo con Bass (1981), Buisktra y Ubelaker (1994) y Comas (1966) (Tabla 2). Con motivo de garantizar la confiabilidad de los datos se testeó el error interobservador, dado que hay dos observadores involucrados, uno para Puna de Jujuy (MLF) y otro para San Pedro de Atacama (JAC), resultados no mostrados en este trabajo (Fuchs, 2014).

Con el fin de trabajar con la variación entre grupos libre de otro factor de variación, los datos fueron corregidos para sexo y deformación, utilizando el modelo lineal general (Seber 1984). Es decir se obtuvieron los residuos de la regresión entre variables independientes (sexo y deformación artificial) y variables dependientes (27 caracteres métricos del cráneo). Luego, para evaluar las diferencias y las relaciones biológicas entre los grupos, empleando los residuos obtenidos previamente, se realizó un análisis discriminante y se estimaron las D^2 de Mahalanobis entre ellos. De esta manera, se pudo evaluar la reclasificación de las observaciones dentro de cada grupo y a su vez, obtener una medida de la magnitud de la variación biológica entre grupos (Rao 1952; Seber 1984). Para graficar y colaborar en la interpretación de las relaciones fenotípicas se realizó un análisis de agrupamiento a partir de las distancia de Mahalanobis empleando el método de Ward.

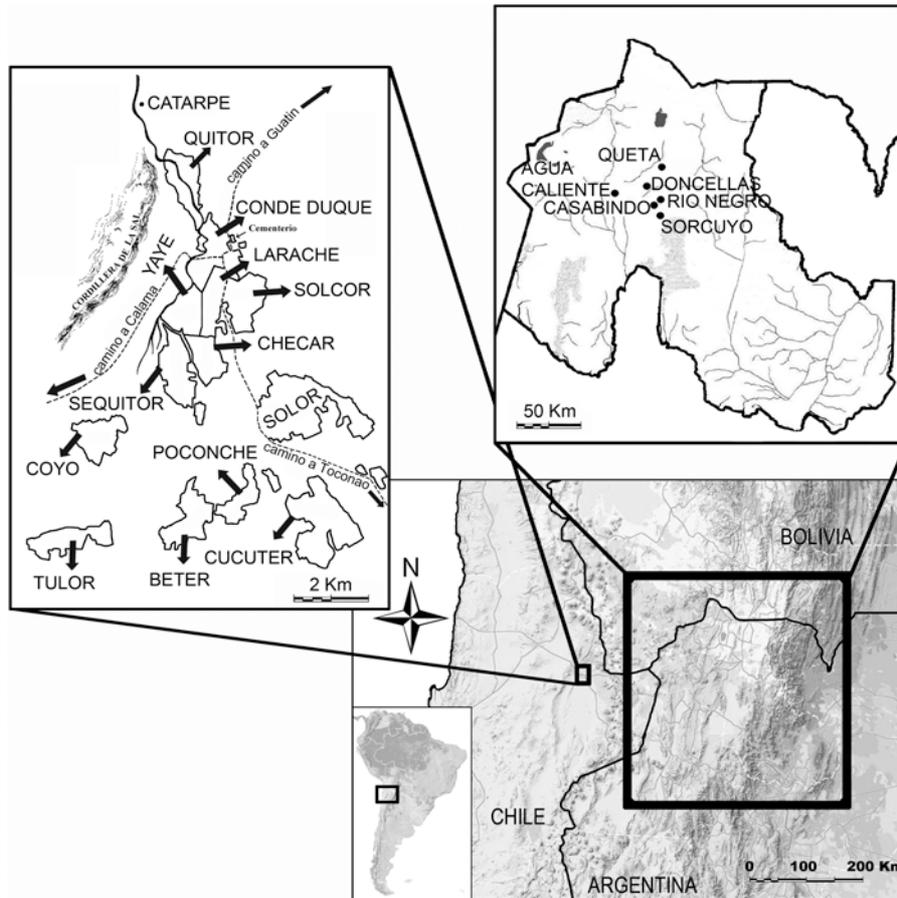


Figura 1. Localización geográfica de los sitios de San Pedro de Atacama (Chile) y la Puna de Jujuy (Argentina).
Figure 1. Geographical location of the sites of San Pedro de Atacama (Chile) and the Puna de Jujuy (Argentina).

Región	Deformación	Sexo								Total
		Masculino				Femenino				
		TE	TO	CO	ND	TE	TO	CO	ND	
Puna de Jujuy	Agua Caliente-Tardío (AC-TA)	16	5	25	2	24	2	8	82	
	Casabindo-Tardío (CAS-TA)	6	2	8	1	5	2	6	30	
	Doncellas-Tardío (DON-TA)	7	54	1	37	2	32	2	13	148
	Queta-Tardío (QUE-TA)	9	1	1	2				13	
	Rio Negro-Tardío (RN-TA)	2	8	4		2		1	17	
	Sorcuyo-Tardío (SOR-TA)	2		7		3			12	
San Pedro de Atacama	Catarpe-Tardío (CA-TA)	2	1		2	2		2	9	
	Yaye-Tardío (YAY-TA)	12	4		7	7	8	5	43	
	Quitor-Tardío (QUI-TA)	11	5		9	6	7	4	42	
	Coyo-Medio (COY-ME)	38	1	2	28	38	3	2	150	
	Solcor-Medio (SOL-ME)	6	1		3	3	5	2	20	
	Quitor-Medio (QUI-ME)	64	26	3	42	47	54	3	274	
San Pedro de Atacama	Larrache-Temprano (LAR-TE)	5			3	2	3	1	14	
	Quitor-Temprano (QUI-TE)		1		5		2	4	12	
	Toconao-Temprano (TOC-TE)	4	2		3	1	1	1	12	
	Total	151	136	14	184	113	149	13	118	878

Tabla 1. Muestra utilizada para el análisis de ambas regiones. Referencias: TE: Tabular erecta, TO: Tabular oblicua, CO: Circular Oblicua y ND: No deformados (Dembo y Imbelloni 1938; Cocilovo *et al.* 2011; Cocilovo y Varela 2010).

Table 1. Sample used for analysis of both regions.

No	Denominación	No	Denominación
1	longitud máxima (glabella)	15	altura de la nariz
2	anchura máxima	16	anchura de la nariz
3	altura basilo-bregmática	17	anchura biorbitaria
4	altura porio-bregmática	18	anchura maxilo alveolar
5	diámetro frontal mínimo	19	longitud maxilo alveolar
6	diámetro frontal máximo	20	longitud del paladar
7	anchura fronto-malar	21	anchura del paladar
8	anchura bicigomática	22	longitud foramen magnum
9	anchura bimaxilar máxima	23	anchura del foramen magnum
10	anchura biastérica	24	curva sagital nasion-bregma
11	anchura biauricular	25	curva sagital bregma-lambda
12	diámetro nasio-basilar	26	curva sagital lambda-opistion
13	diámetro alvéolo-basilar	27	curva horizontal
14	altura nasio-alveolar		

Tabla 2. Variables craneométricas.**Table 2.** Craniometrical variables.

Resultados

Los resultados indican una mayor proporción de individuos masculinos para la Puna de Jujuy (N=195, 64,57 %) con respecto a los femeninos (N=107, 35,43 %). Mientras que San Pedro de Atacama manifiesta una proporción entre sexos más equitativa, (Hombres, N=290, 50,35 %; Mujeres, N=286, 49,65 %).

Con respecto a la deformación artificial del cráneo, los individuos puneños manifestaron una mayor proporción de la deformación tabular oblicua (N= 161, 53,31 %), le siguieron la tabular erecta (N=16, 5,30%) y la circular oblicua (N=15, 4,96%). También presentaron un alto porcentaje de individuos no deformados (N=110, 36,42%). Para San Pedro de Atacama, la deformación artificial de más predominio fue la tabular erecta (N=248, 43,05%), le siguieron la tabular oblicua (N=124, 21,53%) y la circular oblicua (N=12, 2,08%) y un alto porcentaje de individuos no deformados (N=192, 33,33%).

En la tabla 3, se pueden apreciar en el cuadrante superior derecho las distancias de Mahalanobis y en el cuadrante inferior izquierdo los valores de probabilidad de la comparación entre pares de localidades de la Puna de Jujuy y San Pedro de Atacama. De acuerdo con las pruebas estadísticas se observa que la mayor proporción de similitudes ocurren entre grupos dentro de Puna (8 de 15, 53 %) y dentro de SPA (5 de 36, 14 %). Las menores similitudes se dan entre grupos de Puna y SPA (5 de 54, 9 %). Con respecto a estas últimas comparaciones se verifica que Catarpe Tardío (CA-TA) de SPA no se diferencia estadísticamente de Doncellas (DON-TA), Queta (QUE-TA) y Río Negro (RN-TA) de Puna, y Queta no se diferencia de Quito Tardío (QUI-TA) y Yaye Tardío (YA-TA) de SPA.

En la figura 2 se representa la distribución de los grupos atacameños y jujeños en función de las dos primeras variables canónicas que acumulan el 53% del total de la variabilidad entre grupos, 37% y 16% respectivamente. De acuerdo con la primera variable canónica se observa que los grupos de SPA se ubican a la izquierda y los de la PJ a la derecha, y alrededor del cero de esta variable se encuentran grupos tardíos de SPA (QUI-TA) y de la PJ (QUE-TA).

En la figura 3 se muestran los resultados del análisis de conglomerados a través de un dendrograma. Se diferencian dos grandes ramas, una representada por grupos de SPA y otra por los sitios de la PJ. En general las muestras de SPA se agrupan de acuerdo al período que pertenecen. En la PJ se asocian por un lado Agua Caliente (AC), Doncellas (DON) y Río Negro (RN) y por el otro Sorcuayo (SOR) y Casabindo (CAS). En particular se destaca que el grupo jujeño Queta (QUE) se relaciona con la muestra tardía de Catarpe (CAT-TA) del Desierto de Atacama. A su vez estos dos últimos se asocian a los grupos atacameños Yaye (YAY-TA) y Quito (QUI-TA) del período Tardío y Coyo (COY-ME) y Quito (QUI-ME) del período Medio.

	AC-TA	CAS-TA	DON-TA	QUE-TA	RN-TA	SOR-TA	CA-TA	COY-ME	LAR-TE	QUI-ME	QUI-TA	QUI-TE	SOL-ME	TOC-TE	YAY-TA
AC-TA		3,399	1,808	5,404	1,876	3,908	7,918	4,480	6,776	4,609	4,788	12,871	6,276	10,056	6,051
CAS-TA	,000		2,399	6,018	2,647	3,204	8,061	5,062	8,623	6,040	4,783	12,723	6,657	10,487	4,720
DON-TA	,000	,001		3,331	1,971	3,259	4,700	2,221	5,404	2,697	2,861	9,904	4,866	8,617	2,478
QUE-TA	,001	,003	,073		3,351	9,037	3,217	4,908	6,780	3,566	4,026	9,120	6,362	8,339	3,089
RN-TA	,541	,421	,357	,633		4,578	6,048	3,952	7,411	4,381	4,236	10,903	6,513	8,118	4,161
SOR-TA	,059	,485	,142	,002	,266		10,372	4,956	10,328	7,072	5,603	17,281	7,950	12,916	7,252
CA-TA	,000	,002	,072	,939	,157	,004		5,262	7,998	4,397	4,544	12,240	5,990	8,353	4,862
COY-ME	,000	,000	,000	,001	,001	,002	,027		5,615	1,900	3,873	10,123	3,827	7,440	3,192
LAR-TE	,000	,000	,000	,022	,001	,000	,032	,000		4,154	7,435	11,207	3,472	9,568	4,132
QUI-ME	,000	,000	,000	,029	,000	,000	,097	,000	,002		2,744	6,854	2,372	5,629	2,137
QUI-TA	,000	,000	,000	,071	,006	,005	,213	,000	,000	,000		12,008	5,213	11,232	3,228
QUI-TE	,000	,000	,000	,001	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		10,416	9,587	7,496
SOL-ME	,000	,000	,000	,008	,001	,001	,119	,000	427	,030	,000	,000		6,947	4,522
TOC-TE	,000	,000	,000	,005	,001	,000	,039	,000	,000	,000	,000	,001	,005		7,087
YAY-TA	,000	,000	,000	,322	,007	,000	,142	,000	,034	,000	,000	,000	,000	,000	

Tabla 3. D^2 de Mahalanobis y los p-valores de los sitios de la Puna de Jujuy y San Pedro de Atacama. Wilks' Lambda: ,25144 aprox.; $F = 3,2478$; $df = 378, 10479$; $p < .000$. Referencias: AC-TA: Agua Caliente-Tardío; CAS-TA: Casabindo-Tardío; DON-TA: Doncellas-Tardío; QUE-TA: Queta-Tardío; RN-TA: Río Negro-Tardío; SOR-TA: Sorcuyo-Tardío; CA-TA: Catarpe-Tardío; COY-ME: Coyo-Medio; LAR-TE: Larache-Temprano; QUI-ME: Quitor-Medio; QUI-TA: Quitor-Tardío; QUI-TE: Quitor-Temprano; SOL-ME: Solcor-Medio, TOC-TE: Toconao-Temprano y YAY-TA: Yaye-Tardío.

Table 3. Mahalanobis D^2 and p-values of the sites of the Puna de Jujuy and San Pedro de Atacama. Wilks' Lambda: ,25144 aprox.; $F = 3.2478$; $df = 378, 10479$; $p < .000$

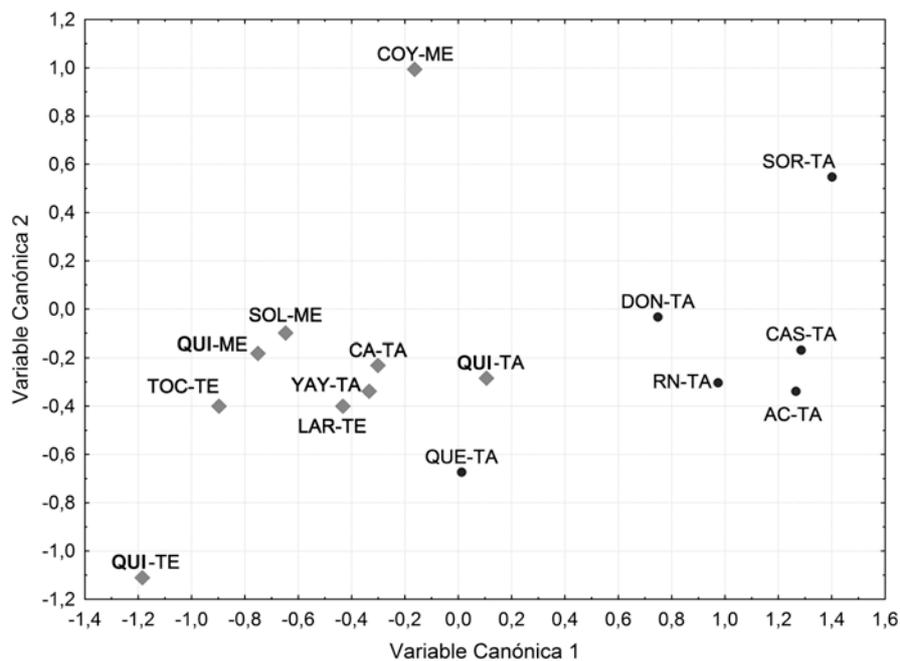


Figura 2. Distribución de los sitios de la Puna de Jujuy (círculo) y San Pedro de Atacama (rombo) en función de los centroides de las dos primeras variables canónicas.

Figure 2. Distribution of sites Puna de Jujuy (circle) and San Pedro de Atacama (rhomb) based on the centroids of the first two canonical variables.

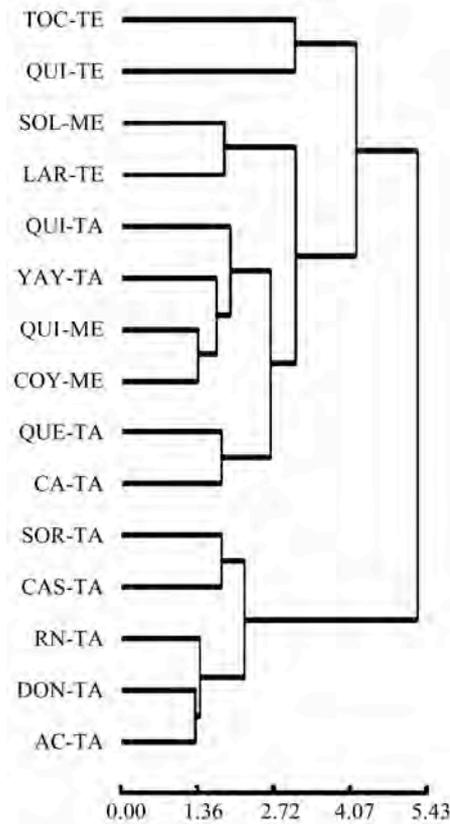


Figura 3. Agrupamiento de las relaciones biológicas entre la Puna de Jujuy y San Pedro de Atacama.
Figure 3. Clustering of biological relationships between the Puna de Jujuy and San Pedro de Atacama.

Discusión

Los resultados indican una importante diferencia fenotípica entre San Pedro de Atacama y la Puna de Jujuy (Tabla 3, figuras 2 y 3). Evidencias anteriores han demostrado divergencia morfológica entre las poblaciones del norte de Chile y noroeste de Argentina, mostrando el importante rol de los Andes como barrera geográfica en la disminución, pero no en la restricción total, de la interacción entre las poblaciones de ambos lados del cordón montañoso (Cocilovo y Rothhammer 1990; Varela *et al.* 1999; Varela *et al.* 2008). En efecto, existen vestigios arqueológicos que demuestran el paso entre los principales corredores montañosos en la triple frontera Bolivia, Chile y Argentina (Nielsen 2011), mostrando que la cordillera no representa un impedimento total en la interacción de los grupos humanos que habitaron ambos lados de la misma.

La interacción habría sido dada por pequeños grupos que se dedicaban al tráfico de larga distancia y las evidencias arqueológicas dan cuenta de estas prácticas, tanto en los contextos funerarios (Perez de Micou 1997), como el arte rupestre y otros artefactos (Alfaro 1978). Además, si tenemos en cuenta que las dos regiones estudiadas en este trabajo son consideradas nodos ya que sus poblaciones fueron emisoras y receptoras de bienes de intercambio (Nielsen 2011), es plausible encontrar rutas que conecten ambas regiones. Este sería el caso del corredor internodal Verde-Vilama que comprende dos sectores, uno boliviano y otro argentino, este último abarca las lagunas Vilama y Polulos. “Hacia el oeste de ese corredor las rutas se distribuyen hacia distintos oasis de la cuenca del salar de Atacama, mientras que hacia el este conducen hacia la cuenca alta del río Grande de San Juan (Cusi-Cusi) o, más al sur, hacia los oasis de la región de Guayatayoc (v.g. Doncellas, Casabindo).” (Nielsen 2011: 90). Los estudios arqueológicos llevados a cabo en este corredor registran un total de 28 sitios de descanso y 36 componentes alfareros analizados por periodo (Periodos Temprano: 11; Medio: 4 y Tardío: 21). En los

momentos tempranos hay muy pocas evidencias de sitios documentados y para el Periodo Medio se destaca la presencia de cerámica Yura y Tiwanaku (Nielsen, 2011). Los vestigios encontrados en Abra de Tinte, un sitio ubicado en un paso montañoso, se relacionan con el tráfico de caravanas para el periodo de Desarrollos Regionales (Nielsen, 2003): “*Los hallazgos del Abra de Tinte cobran significado al situarlos en el contexto regional. Por este paso transcurre el antiguo camino de arrieros que comunica la cuenca del San Juan Mayo con San Pedro de Atacama. Esta última localidad se encuentra a cinco jornadas de la laguna de Vilama: por Abra de Tinte hasta Chajnantur (1° jarana), de allí a Guayaques Grande (2° jarana), Aguas Calientes (3° jarana), Chaxa (4° jarana) y San Pedro.*” (Nielsen 2003: 92).

Empleando variables métricas del cráneo se ha observado que la diferencia fenotípica entre grupos del norte de Chile (Arica, Pisagua, SPA; $F_{ST} = 0,061$) son más pequeñas que entre grupos del Noroeste Argentino (PJ, Quebrada de Humahuaca, Selvas Occidentales, Valliserrana; $F_{ST} = 0,143$), indicando un mayor aislamiento y divergencia genética en esta última región (Varela *et al.* 1999; Varela *et al.* 2008). La divergencia genética entre los sitios de San Pedro de Atacama en el período Tardío es de 2,6% y entre los sitios de la Puna de Jujuy en el mismo período es de 2,5%, lo cual demuestra una diferenciación moderada y similar en ambas regiones (Fuchs 2014; Varela y Cocilovo 2011).

El estudio de relaciones biológicas realizado en este trabajo pone en evidencia similitudes fenotípicas entre Catarpe de SPA con respecto a Doncellas, Queta y Río Negro de la PJ, y entre Queta de la PJ y Quito y Yaye Tardío de SPA (Tabla 3, Figuras 2 y 3). Estos resultados están asociados con las relaciones observadas entre San Pedro Atacama 4 (Tardío) con Agua Caliente (PJ) (Cocilovo y Rothhammer 1990). Evidencias arqueológicas muestran que en el sitio Catarpe, ubicado a 6-7 Km. al NO de San Pedro de Atacama, posee una cerámica de estilo local y de tradición inka, además tiene asociado a ese contexto cerámica Yavi y Tilcara negro-sobre-rojo del NOA (Tarragó 1989). Actualmente, se han obtenido nuevas fechas radiocarbónicas para el sitio Catarpe de SPA que lo ubican alrededor del 1221 al 1396 d.C. (Torres-Rouff y Hubbe 2013). Estos fechados se parecen a los obtenidos para el sitio Queta de la PJ, que se ubica alrededor del 1297 al 1398 d.C. (Fuchs y Varela 2013). Para estos mismos momentos, se ha postulado un ingreso de grupos de tradición altiplánica que se localizaron en la zona de Casabindo y se establece como fecha estimativa de este evento a los momentos previos al 1300 d.C. (Albeck 2007).

Con respecto a la deformación artificial del cráneo, los individuos puneños y atacameños no manifestaron una forma única sino que se registran una variedad de formas y también individuos sin deformación. Los resultados obtenidos en este trabajo para San Pedro de Atacama son consistentes con los obtenidos por Torres-Rouff (2007), donde la deformación tabular erecta se manifiesta mayormente en todos los sitios y periodos. La autora establece algunos cambios temporales con respecto al tipo de deformación: el Periodo Intermedio Temprano presenta el 55,6% de los individuos sin deformación y el 35,4% manifiestan la deformación tabular erecta. Para el Horizonte Medio hay una disminución de la proporción de individuos no deformados (43,5%) y de los individuos con deformación tabular erecta (33,7%), se incrementa la tasa de los individuos con deformación circular (15,2%). Para el Periodo Intermedio Tardío se incrementa considerablemente el número de individuos con deformación tabular erecta (51,7%), disminuyen los individuos no deformados (33,8%) y los circulares (9,9%). El Horizonte Tardío manifiesta la misma tendencia que el periodo anterior: mayor proporción de tabulares erectos y menor proporción de individuos no deformados. Si bien hay un incremento en el periodo Medio hacia las formas circulares, los habitantes de San Pedro de Atacama vuelven a utilizar la deformación tabular erecta para el periodo Intermedio Tardío. A su vez en este periodo, la deformación tabular oblicua presenta su mayor proporción (8,9%) con respecto a los periodos anteriores (Torres-Rouff 2007).

Que los individuos puneños y atacameños, en sentido genérico, manifiesten el mismo tipo de deformación artificial de cráneo, tabular, en la variante oblicua los primeros y en la forma erecta los segundos, estaría revelando de alguna manera la identidad social dentro y fuera de los grupos. En el trabajo de Fernández (1978) se da por sentado que los aborígenes de la Puna de Jujuy eran quienes entraban a la villa de Potosí a comerciar sus productos bajo el rótulo de atacamas y lipes. Sí realmente eran atacamas y lipes no se sabe con certeza, pero debe haber

existido una afinidad y afiliación cultural para que se lograra el cruce entre dichas regiones sin hostilidad. También menciona que los indígenas atacameños mantenían un trato frecuente y continuo con los omaguacas, lo cual implica su paso obligado por la Puna Jujeña. Años más tarde, en un cruce de datos arqueológicos y documentos históricos, se establece como posible que la filiación de los habitantes preincas de la puna y quebrada era atacameña (Gentile 1988).

Las evidencias arqueológicas, etnográficas y bioantropológicas citadas previamente permiten sugerir la existencia de relaciones entre San Pedro de Atacama y la Puna de Jujuy durante todos los periodos, probablemente con mayor intensidad en momentos tardíos. Este supuesto debe ser reforzado con futuras investigaciones.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en la presente experiencia y los trabajos citados coinciden en que la interacción y las relaciones biológicas y culturales entre los diferentes grupos de la región y en particular entre la Puna de Jujuy y San Pedro de Atacama, existieron probablemente en todas las épocas pero, hasta el momento, solo podemos dar cuenta de los momentos tardíos, lo cual se manifiesta en la variabilidad biológica observada, en el contexto arqueológico y las evidencias etnográficas. Para el futuro sería importante obtener una medida del grado de interacción biológica entre ambas regiones, con el fin de contar con una estimación aproximada de la migración por lo menos en momentos tardíos del desarrollo cultural entre las poblaciones que habitaron a ambos lados de la cordillera andina. A su vez también se pretenden realizar comparaciones con otros grupos, como los del altiplano boliviano.

Agradecimientos. Este trabajo fue realizado con fondos CONICET (PIP 112-200801-02405 y 112-201101-00833); Secretaría de Ciencia y Técnica-Universidad Nacional de Río Cuarto (SeCyT-UNRC); Agencia Nacional de Promoción Científica y Técnica, FONCyT (PICT N° 02210/07). Nuestro agradecimiento a las autoridades y personal de apoyo de los Museos Juan B. Ambrosetti (Universidad de Buenos Aires), Ciencias Naturales de La Plata (Universidad Nacional de la Plata) y Arqueológico R. P. Gustavo Le Paige de la Universidad Católica del Norte, Chile.

Referencias

- Acsádi, G., y Nemeskéri, J., 1970, *History of human life span and mortality* (Budapest: Akadémiai Kiadó).
- Albeck, M.E., 2007, *El Intermedio Tardío: interacciones económicas y políticas en la Puna de Jujuy. Sociedades Precolombinas Surandinas. Temporalidad, Interacción y Dinámica cultural del NOA en el ámbito de los Andes Centro-Sur*, editado por V. I. Williams, B. Ventura, A. Callegari y H. Yacobaccio (Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires) pp. 125-146.
- 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, L.C., 1978, *Arte rupestre en la cuenca del río Doncellas. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 12, 123-146.
- Angiorama, C., 2007, *¿Una ofrenda “caravanera” en Los Amarillos? Minerales y tráfico de bienes en tiempos prehispánicos. Producción y circulación prehispánicas de bienes en el sur andino*, editado por A.E. Nielsen, M.C. Rivolta, V. Seldes, M.M. Vásquez y P. Mercolli (Córdoba: Editorial Brujas) pp. 383-391.
- Aschero, C.A., 1984, *El sitio ICC-4: un asentamiento precerámico en la quebrada de Inca Cueva (Jujuy, Argentina). Estudios Atacameños* 7, 53-60.
- Aschero, C.A., 2011, *Holoceno Medio en la Puna Argentina: dos puntos de observación para la cultura material y una perspectiva regional. Poblaciones humanas y ambientes en el Noroeste Argentino durante el Holoceno Medio*, editado por M. Mondini, J.G. Martínez; H.J. Muscio y M.B. Marconetto (Córdoba: Talleres Gráficos de Corintios 13) pp. 33-43.

- Ávila, F., 2005, El estilo alfarero Yavi y su relación con la construcción de entidades culturales. *Theoria* 14, 85-101.
- Bass, W., 1981, *Human Osteology: a laboratory and field manual of the human skeleton*. Springfield: University of Missouri Press.
- Berenguer, J., A. Deza, A. Román, y Llagostera, A., 1986, La secuencia de Myriam Tarragó para San Pedro de Atacama: Un test por termoluminiscencia. *Revista Chilena de Antropología* 5, 17-54.
- Boman, E., 1908, *Antiquités de la région andine de la République Argentine et du désert d'Atacama*. Vol. 1. Imprimerie nationale, H. Le Soudier.
- Buikstra, J.E., y Ubelaker, D.H., 1994, *Standards for data collection from human skeletal remains*. Fayetteville: Arkansas Archeological Survey Research Series N° 44.
- Canals Frau, S., 1951, División y unidad de las poblaciones prehispánicas del noroeste argentino. *Anales del Instituto Étnico Nacional* 4(2), 67-68.
- Canals Frau, S., 1955, Las poblaciones indígenas de la Argentina. Su origen, su pasado, su presente (Buenos Aires: Sudamericana).
- Cocilovo, J.A., 1981, Estudio sobre discriminación y clasificación de poblaciones per-hispánicas del N. O. Argentino. *Museo Nacional de Historia Natural* 36, 1-60.
- Cocilovo, J.A., y Marcellino, A.J., 1973, Hacia una moderna taxonomía aborigen: el análisis estadístico en un espacio multidimensional. *Notas de Antropología Biológica, S.C.*, 10, 1-5.
- Cocilovo, J.A., y Rothhammer, F., 1990, Paleopopulation Biology of the Southern Andes: Craniofacial Chronological and Geographical Differentiation. *Homo* 41: 16-31.
- Cocilovo, J.A., y Di Rienzo, J.A., 1984-1985, Un modelo biológico para el estudio del poblamiento prehispánico del territorio argentino. *Correlación fenético-espacial*. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 16, 153-178.
- 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., H.H. Varela, y Valdano, S.G., 2001, Estructura de la población antigua de la Quebrada de Humahuaca. *Historia Argentina Prehispánica*, editado por E.E. Berberían y A.E. Nielsen (Córdoba: Editorial Brujas) pp. 265-287.
- Cocilovo, J.A., H.H. Varela, y O'Brien, T.G., 2009, La divergencia genética entre poblaciones del área Andina Centro Meridional evaluada mediante rasgos no métricos del cráneo. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 11(1), 43-59.
- Cocilovo, J.A., H.H. Varela, 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.
- Comas, J., 1966, *Manual de Antropología Física* (Mexico: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Históricas, Sección de Antropología).
- Costa, M.A., 1988, Reconstitución física y cultural de la población tardía del cementerio Quito 6 (San Pedro de Atacama). *Estudios Atacameños. Arqueología y Antropología Surandinas*, 9, 107-135.
- Costa, M.A., A. Llagostera, y Cocilovo, J.A., 2008, La deformación craneana en la población prehistórica de Coyo Oriente, San Pedro de Atacama. *Estudios Atacameños Arqueología y Antropología Surandinas*, 36, 29-41.
- Dembo, A., y Imbelloni, J., 1938, *Deformaciones intencionales del cuerpo humano de carácter étnico* (Buenos Aires: Humanior, Sección A, Tomo III).
- Fernández, J., 1978, Los chichas, los lipes y un posible enclave de la cultura de San Pedro de Atacama en la Puna limítrofe argentino-boliviana. *Estudios Atacameños. Arqueología y Antropología Surandinas*, 6, 21-36.
- Fuchs, M.L., 2014, *Caracterización bioestructural de la población antigua de la Puna de Jujuy (Argentina)*. Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina.

- Fuchs, M.L., y Varela, H.H., 2013, Fechados radiocarbónicos de colecciones osteológicas de la Puna de Jujuy, Argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 38(2), 553-558.
- Gentile, M.E., 1988, Evidencias e hipótesis sobre los Atacamas en la Puna de Jujuy y Quebrada de Humahuaca. *Journal de la Société des Américanistes* 74(1), 87-103.
- Hidalgo, J., 1984, Complementariedad ecológica y tributo en Atacama (1683-1792). *Estudios Atacameños. Arqueología y Antropología Surandinas*, 7, 311-325.
- Krapovickas, P., 1983, Las poblaciones indígenas históricas del sector oriental de la Puna. Un intento de correlación entre la información arqueológica y la etnográfica. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 15, 7-24.
- Le Paige, G., 1963, Continuidad y discontinuidad de la cultura atacameña. *Anales de la Universidad del Norte* 2, 5-25. Antofagasta, Chile.
- Llagostera, A., 1989, Caza y pesca marítima (9.000 a 1.000 a.C.). *Culturas de Chile. Prehistoria. Desde sus orígenes hasta los albores de la conquista* (Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello), pp. 57-79.
- Llagostera, A., C.M. Torres, y Costa, M.A., 1988, El complejo psicotrópico en Solor-3 (San Pedro de Atacama). *Estudios Atacameños. Arqueología y Antropología Surandinas*, 9(6), 1-98.
- 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.
- Milner, G.R., J.W. Wood y Boldsen, J.L., 2000, *Paleodemography. Biological Anthropology of Human Skeleton*, editado por M.A. Katzenberg y S.R. Saunders (New York: Willey-Liss). pp. 467-497.
- Molnar, S., 1971, Human tooth wear, tooth function and cultural variability. *American Journal of Physical Anthropology*, 34(2), 175-189.
- Nielsen, A.E., 2003, Ocupaciones prehispánicas de la etapa agropastoril en la laguna de Vilama (Jujuy, Argentina). *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales*, 20, 81-108.
- Nielsen, A.E., 2011, El tráfico de caravanas entre Lípez y Atacama visto desde la Cordillera Occidental. En *Ruta. Arqueología, Historia y Etnografía del tráfico sur andino*, editado por L. Nuñez y A. Nielsen (Córdoba: Encuentro Grupo Editor, Editorial Brujas). pp. 83-109.
- Perez de Micou, C., 1997, Indicios caravaneros en contextos funerarios de la Puna Argentina. *Estudios Atacameños. Arqueología y Antropología Surandinas*, 14, 143-158.
- Postillone, M.B., C.B. Dejean, M.L. Fuchs, H.H. Varela, S.A. Avena, y Carnese, F. R., 2014, Evidencia de contacto entre poblaciones prehispánicas de la Puna Jujeña y el norte de Chile. *Nuevas aproximaciones biológicas. Antropología Biológica y Estudios del Comportamiento Mortuorio de los Pueblos Prehispánicos del Noroeste Argentino*, editado por V. Seldes y M.S. Gheggi (Buenos Aires: Fundación Azara). pp. 95-110.
- Rao, C.R., 1952, *Advanced Statistical Methods in Biometric Research* (New York: John Wiley & Sons).
- Rolandi de Perrot, D., 1974, Un hallazgo de objetos metálicos en el área del río Doncellas (Provincia de Jujuy). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 8, 153-166.
- Rothhammer, F., J.A. Cocilovo, y Quevedo, S., 1984, El Poblamiento Temprano de Sudamérica. *Chungara*, 13, 99-108.
- Salazar, D., H.M. Niemeyer, H. Horta, V. Figueroa and Manríquez, G. 2014, Interaction, social identity, agency and change during Middle Horizon San Pedro de Atacama (northern Chile): A multidimensional and interdisciplinary perspective. *Journal of Anthropological Archaeology*, 35, 135-152.
- Seber, G.A.F., 1984, *Multivariate observations* (New York: John Wiley & Sons).
- Tarragó, M.N., 1976, Alfarería típica de San Pedro de Atacama. *Estudios Atacameños. Arqueología y Antropología Surandinas*, 4, 37-73.
- Tarragó, M. N. 1989 Contribución al conocimiento arqueológico de las poblaciones de los oasis de San Pedro de Atacama en relación con los otros pueblos puneños, en especial, el

- sector septentrional del Valle Calchaquí. Tesis doctoral inédita. Facultad de Humanidades y Arte, Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Argentina.
- Tarragó, M. N., L. R. González, G. Ávalos, y Lamamí, M., 2010, Oro de los Señores: La tumba 11 de la Isla de Tilcara (Jujuy, Noroeste Argentino). *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino*, 15(2), 47-63.
- Torres-Rouff, C., 2007, La deformación craneana en San Pedro de Atacama. *Estudios atacameños. Arqueología y Antropología Surandinas*, 33, 25-38.
- Torres-Rouff, C., y Hubbe, M., 2013, The sequence of human occupation in the Atacama oases, Chile: a radiocarbon chronology based on human skeletal remains. *Latin American Antiquity*, 24(3), 330-344.
- Ubelaker, D.H., 1984, *Human skeletal remains: excavation, analysis, interpretation.* (Washington: Taraxacum).
- Uribe, M., 2002, Sobre alfarería, cementerios, fases y procesos durante la prehistoria tardía del Desierto de Atacama (800-1600 DC). *Estudios Atacameños. Arqueología y Antropología Surandinas*, 22, 7-31.
- Varela, H.H., y Cocilovo, J.A., 2011, Divergencia fenotípica en los oasis de San Pedro de Atacama, norte de Chile. *Estudios Atacameños. Arqueología y Antropología Surandinas*, 42, 101-112.
- Varela, H.H., C.A. Pascheta, y Cocilovo, J.A., 2004a, Análisis de las relaciones biológicas entre poblaciones del N. O. Argentino por medio de caracteres métricos. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 29, 317-330.
- Varela, H.H., T.G. O'Brien, y Cocilovo, J.A., 2008, The genetic divergence of prehistoric populations of the South-Central Andes as established by means of craniometric traits. *American Journal of Physical Anthropology*, 137, 274-282.
- Varela, H.H., J.A. Cocilovo, E.I. Baffi, y Valdano, S.G., 1999, La población antigua de la Quebrada de Humahuaca y sus relaciones biológicas con aéreas aledañas. *Revista Española de Antropología Biológica*, 20, 7-24.
- Varela, H.H., M.F. González, M.F. Torres, y Cocilovo, J.A., 2004b, Estructura de la población prehistórica del noroeste argentino (sector septentrional). Distribución de características epigenéticas. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 6(1), 77-102.
- Vignati, M.A., 1938, *Novissima Veterum*, hallazgos en la Puna Jujeña. *Revista del Museo de La Plata*, I, 53-91.
- White, T.D., y Folkens, P.A., 2005, *The human bone manual* (London: Elsevier Academic Press).
- Yacobaccio, H.D., 2012, Intercambio y caravanas de llamas en el sur andino (3000–1000 ap). *Comechingonia*, 16(1), 31-51.