

Residencia posmarital, movilidad y relaciones sociales en el Área Andina Centro-Sur

José Alberto Cocilovo, Héctor Hugo Varela y Silvia Graciela Valdano

En las sociedades andinas actuales las relaciones de parentesco determinan el tipo de matrimonio y el patrón de residencia posmarital que garantizan el manejo de los recursos, la supervivencia y la estabilidad reproductiva de la población. Sin embargo, es escasa la información disponible en el Área Andina Centro-Sur (AACS) para explicar los sistemas de parentesco durante el poblamiento original del territorio y su impacto en la estructura de las poblaciones locales posteriores a la conquista y colonización europea. En el presente trabajo se investiga el patrón residencial en dos sectores del AACS a partir de datos bioarqueológicos disponibles para el Noroeste Argentino y Norte de Chile. La información necesaria pudo ser recuperada a partir de la arqueología y de la antropología física regional. La muestra proviene de 8 localidades y 44 sitios con fechados que cubren el intervalo cronológico desde 3000 aC hasta 1450 dC, desde grupos arcaicos tempranos hasta comunidades agroalfareras tardías. Se emplearon 1.897 observaciones y 27 variables craneométricas. El análisis se realizó con técnicas estadísticas multivariadas: el cálculo de la varianza generalizada (determinante de la matriz de varianzas y covarianzas) para cada sexo y la estimación de los estadísticos de distancia (D^2) y divergencia fenotípica (Fst) entre grupos y sexos. Los resultados revelan el efecto de distintos flujos migratorios que determinaron la estructura de las poblaciones. En todos los casos la varianza generalizada masculina es mayor que la femenina indicando una mayor variabilidad entre sitios y una mayor actividad migratoria. Los valores de D^2 y Fst femeninos son mayores entre regiones y localidades con una menor tasa migratoria. Estos resultados indican, en general, la prevalencia de una estrategia de supervivencia basada en un sistema de parentesco que favoreció un modelo de residencia matrilocal.

Palabras clave: bioantropología, integración social, parentesco, patrón migratorio, divergencia genética

In contemporary Andean societies, kinship relations determine the type of marriage and postmarital residence patterns that guarantee resource management, survival, and reproductive stability of the population. Despite the importance of these systems, there is little information available in the South-Central Andean Area (AACS) regarding the kinship systems in place during the original settlement of the territory nor on how these systems affected the structure of local populations after the European conquest and colonization. In this article, we use bioarchaeological data from the northwest of Argentina (NOA) and the north of Chile (NCH) to investigate the residential patterns in two sectors of the AACS. The sample comes from 8 locations and 44 dated sites that cover the chronological interval from 3000 BC to AD 1450, which encompasses early Archaic groups to late agricultural communities. We used a total of 1,897 observations and 27 craniometric variables. Multivariate statistical analyses calculated the generalized variance (determinant of the variance and covariance matrix) for each sex and the estimation of the D^2 and Fst statistics between groups and sexes. The results reveal the effect of different migratory flows on the structure of the populations. In all cases, male generalized variance is greater than female variance, indicating greater variability between sites and greater migratory activity. The values of distance (D^2) and female phenotypic divergence (Fst) are greater between regions and localities with a lower migratory rate. These results indicate the prevalence of a survival strategy based on a kinship system that favored a model of matrilocal residence.

Keywords: bioanthropology, social integration, kinship, migratory pattern, genetic divergence

En las comunidades actuales del área andina el parentesco es bilateral; sin embargo, es muy posible que los sistemas de residencia varíen de acuerdo con factores sociales temporales y económicos, practicando un sistema matrilocal o patrilocal y, en otros

José Alberto Cocilovo ■ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Departamento de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Córdoba, Argentina, X5804ZAB (jcocilovo@exa.unrc.edu.ar, autor de contacto)

Héctor Hugo Varela ■ UNRC-CONICET (hvarela@exa.unrc.edu.ar)

Silvia Graciela Valdano ■ UNRC-CONICET (svaldano@exa.unrc.edu.ar)

Latin American Antiquity 30(3), 2019, pp. 459–470
Copyright © 2019 by the Society for American Archaeology
doi:10.1017/laq.2019.23

casos, bilateral o neolocal como lo destaca Ortiz Rescaniere (1989). Tales convenciones garantizan la propiedad de la tierra, del ganado y de bienes materiales que facilitan la subsistencia de la pareja y de su descendencia y, en definitiva, sustentan la estabilidad de la población. Es interesante el comportamiento adaptativo relatado por Collins (1981) en los Aymara del sur de Perú, en donde se practica la residencia posmarital neolocal: las parejas jóvenes después del matrimonio residen con algunos de los padres hasta lograr los recursos necesarios para independizarse. En los Aymara del norte de Chile la residencia matrimonial actual es patrilocal (Carrasco Gutiérrez y Gavilán Vega 2014; Dransart 2011). En los Chimane seminómades de los grupos Macro-Pano de Bolivia la residencia es matrilocal y neolocal y la herencia es patrilineal (Bert i Fibla 2005).

Sin embargo, en las poblaciones antiguas de la región es escaso el conocimiento sobre las relaciones sociales, el parentesco y las prácticas de residencia posmaritales cuyo origen y evolución puede ser establecido a partir de la investigación bioarqueológica. La información necesaria se puede obtener mediante la determinación de la variabilidad espacial de los fenotipos medios y de las pautas migratorias de los sexos entre localidades y regiones. A continuación, se presentan ejemplos de experiencias realizadas mediante el empleo de rasgos fenotípicos y genéticos obtenidos en restos esqueléticos.

En la reserva Allegany Seneca del estado de Nueva York (1850–1930) se comprobó que se podía inferir el patrón de residencia mediante el análisis de rasgos no métricos, obteniendo resultados compatibles con la información etnohistórica (Lane y Sublett 1972). En pueblos Urubu-Ka'apor de la Amazonia el análisis de 20 *loci* polimórficos comprobó la mayor variabilidad genética femenina entre grupos (divergencia fenotípica $F_{st} = 0,0609$) con relación a la variabilidad masculina ($F_{st} = 0,0218$) por diferentes tasas migratorias, confirmando un patrón de residencia matrilocal (Souza Aguiar y Neves 1991). En grupos antiguos asociados con concheros en los estados de Paraná y de Santa Catarina del sur de Brasil, empleando rasgos fenotípicos se comprobó la transición de grupos precerámicos

con un patrón matrilocal a un patrón patrilocal en el período cerámico (Hubbe et al. 2009).

En Tailandia se determinó una fuerte correlación entre la variación de ADN mitocondrial (mtDNA) y del cromosoma Y con migraciones sexo-específicas en tribus con patrones residenciales matri- y patrilocales (Oota et al. 2001). En la región oriental de Estados Unidos con marcadores para mtDNA y del cromosoma Y se comprobaron historias demográficas diferentes entre poblaciones nativas de los territorios nororiental y sudoriental, dominando en el primero una pauta de residencia patrilocal y, en el segundo, matrilocal (Bolnick et al. 2006). Schillaci y Stojanowski (2003) examinaron la residencia posmarital de Pueblo Bonito del Cañón del Chaco al norte de Nuevo México, estableciendo que las diferencias de las varianzas univariadas para nueve variables craneométricas indicaban un patrón de mayor variabilidad femenina consistente con la residencia patrilocal o bilocal. Ambos autores destacan la importancia del estudio de la variación fenotípica sexo-específica que permite la estimación de las prácticas de residencia posmarital, un tema de trabajo importante para comprender diversos aspectos de la organización social prehistórica (Stojanowski y Schillaci 2006).

Además, se ha comprobado que los diversos patrones observados en los sistemas uniparentales (mtDNA y cromosoma Y) dependen de un comportamiento migratorio sexo-específico relacionado con varios factores: diferencias en ambos sexos en la tasa migratoria, en el tamaño efectivo y en la varianza del éxito reproductivo, en las pautas de descendencia y en la transmisión del éxito reproductivo (Heyer et al. 2012). Es interesante la comprobación realizada en Asia interior sobre el comportamiento más estructurado del sexo masculino (Y-STRs), cuya diversidad se relaciona con una pauta patrilineal y patrilocal comparado con el femenino (HVS1), cuya variación se explica mejor geográficamente (Marchi et al. 2016). En los últimos 10.000 años el análisis de una extensa muestra de poblaciones antiguas a nivel mundial determinó una tendencia hacia la residencia matrilocal, sobre la base de la información de mtDNA y de los isótopos del estroncio ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$), resultado que refleja

la misma tendencia en grupos cazadores y recolectores actuales (Brewer 2016).

En el Área Andina Centro-Sur (AACS) no existen antecedentes sobre el tema desde la arqueología ni desde la bioantropología. Tampoco se conocen otros trabajos interesados en la recuperación de esta información, aunque una experiencia reciente basada en el análisis de haplotipos mtDNA y cromosoma Y (Y-STRs) en sitios de la Quebrada de Humahuaca proporciona una evidencia preliminar al detectar un patrón de residencia matrilocal (Mendisico et al. 2018; Russo et al. 2016).

En el presente trabajo se exploran a partir de rasgos fenotípicos las relaciones de parentesco y el patrón de residencia de poblaciones antiguas de una vasta extensión del AACS que abarca el Norte de Chile (NCH) y el Noroeste Argentino (NOA) con un amplio registro cronológico (4.000 años) con la finalidad de reconstruir las costumbres y pautas que regulaban las relaciones sociales de las sociedades del pasado y su proyección en la actualidad.

Material y Métodos

Integración de la Muestra

La muestra empleada fue obtenida en dos regiones relacionadas desde el punto de vista arqueológico e histórico, el NCH y el NOA, cada una de ellas integrada por cuatro localidades (Figura 1 y Tabla 1). A continuación, se brindan referencias cronológicas y contextuales de las localidades que integran cada región.

El NCH comprende: Costa Norte, Calama, Norte Semiárido y San Pedro de Atacama. La Costa Norte involucra a Pisagua, que comprende un conjunto de sitios del período Agroalfarero (de 300 aC a 1450 dC) con una subsistencia basada en recursos marinos y continentales (Agüero 1995, 2009; Cocilovo 1994; Cocilovo, Quevedo, Varela, Valdano y Castro 1999; Quevedo y Cocilovo 1995) y a Caleta Huelén 42, del período Arcaico con fechas de 4780 ± 100 aP (Núñez et al. 2010:368), con una economía marítima con énfasis en la recolección de productos marinos y de vegetales, anzuelos de concha con vástago recto y estructuras habitacionales sencillas semicirculares (Cocilovo et al.

2005; Llagostera 1989; Núñez 1976; Zlatar 1983). Calama (Chunchuri) corresponde al período Tardío e Inkaico y comprende materiales recuperados por Max Uhle: cuerpos inhumados en tumbas colectivas e individuales, junto con bienes materiales como cerámica, cestería y madera, instrumentos para rapé, implementos agrícolas, artefactos asociados con la minería, textilera y objetos de metal. El sitio se encuentra a orillas del Río Loa a 100 km de San Pedro de Atacama y posee una fecha de 1390 dC (Cocilovo et al. 2016; Núñez 1965, 1968, 1976; Núñez y Pimentel 2008; Núñez et al. 2003). La muestra de San Pedro de Atacama (400–1535 dC) procede de los sitios de Quitar Conde Duque, Quitar 1, 2, 5, 6, 8 y 9, Larache, Coyo Oriental, Solcor 3, Toconao, Yaye 1, 2, 3 y 4, Yaye Occidental y Catarpe (Varela y Cocilovo 2011) y corresponde a la etapa agroalfarera de los períodos Temprano, Medio y Tardío (Núñez 1965). Por último, el Norte Semiárido integra los sitios de Punta de Teatinos y El Cerrito, con fechas de 4905 ± 100 aP y 4560 ± 95 aP para el primero (Schiappacasse y Niemeyer 1986:95) y 3780 ± 550 aP para el segundo (Kuzmanic y Castillo 1986:89), correspondientes a cazadores y pescadores del litoral costero de Chile (Kuzmanic y Castillo 1986; Quevedo 1976, 1998; Schiappacasse y Niemeyer 1986).

El NOA comprende cuatro localidades: Puna de Jujuy, Quebrada de Humahuaca, Valle Calchaquí y Selvas Occidentales. La Puna de Jujuy está integrada por un conjunto de sitios (Tabla 1) cuyos materiales corresponden al período Tardío con fechados entre 1029–1208 dC ($\pm 2\sigma$; Fuchs y Varela 2013:555) y 1400–1497 dC ($\pm 2\sigma$; Fuchs 2014:131), con una economía basada en el pastoreo de camélidos y agricultura. La Quebrada de Humahuaca comprende una serie de sitios de los períodos Medio y Tardío (650–1550 dC; Cocilovo, Varela, Baffi y Valdano 1999; Nielsen, 1996; Otero y Rivolta 2015; Varela et al. 1999). El Valle Calchaquí involucra sitios con cronologías correspondientes a los períodos de Desarrollos Regionales e Inka (1000–1550 dC), con una economía basada en la crianza de camélidos, agricultura en cuadros, canchones y andenes de cultivo (Baffi y Cocilovo 1990; Baldini et al. 2004; Sprovieri 2014). La localidad de Selvas



Figura 1. Localidades del Norte de Chile y Noroeste Argentino.

Tabla 1. Integración de la Muestra. Regiones, Localidades y Sitios.

Regiones	Localidades	Sitios
Norte de Chile $N_{masc} = 518$ (54,5%) $N_{fem} = 432$ (45,5%) $N_{total} = 950$	Costa Norte	Pisagua, Caleta Huelén 42
	Calama	Chunchurí (Uhle)
	Norte Semiárido	Punta de Teatinos, El Cerrito
	San Pedro de Atacama	Toconao, Larache, Quitor 1, 2, 5, 6, 8, y 9, Coyo 3, Coyo Oriental, Solcor 3, Yaye, Quitor Conde Duque y Catarpe
Noroeste Argentino $N_{masc} = 571$ (60,3%) $N_{fem} = 376$ (39,7%) $N_{total} = 947$	Puna de Jujuy	Agua Caliente, Casabindo, Doncellas, Queta, Río Negro, Tablada, Río San Juan Mayo, Sorcuayo, Rinconada
	Quebrada de Humahuaca	Angosto Chico, La Huerta, Los Amarillos, Juella, Alfarcito, La Isla, Yacoraité, Pucará de Humahuaca, El Volcán, Ciénega Grande, Pucará de Tilcara, Campo Morado
	Valle Calchaquí	La Paya, Payogasta, Fuerte Alto, Cachi, Luracatao, Tacuil, La Toma.
	Selvas Occidentales	Las Pirguas

Nota: N_{masc} : tamaño muestral masculino; N_{fem} : tamaño muestral femenino; N_{total} : tamaño muestral regional. Los porcentajes entre paréntesis representan la proporción relativa de sexos en cada región.

Occidentales está representada por materiales de un conjunto de siete cavernas en el Bolsón de Las Pirguas (Salta). Por la cerámica este sitio se vincula con la cultura de La Candelaria del período Temprano (Baffi et al. 1996; González 1972), con un fechado de 1310 ± 40 aP (Carnese et al. 2010:455) y calibrado de 680-774 dC ($\pm 1\sigma$; Varela y Cocilovo 2019).

Métodos y Técnicas de Análisis

El trabajo para el AACS en general y para las dos regiones que lo integran (NOA y NCH) se realizó considerando los siguientes diseños experimentales: 1) análisis de la distribución de los sexos, 2) caracterización de los fenotipos medios y evaluación de las diferencias entre regiones y sexos, 3) evaluación de la varianza generalizada entre ambos sexos y 4) estimación del estadístico *Fst* y del flujo migratorio. Se utilizó una muestra de 1.897 individuos, de edades juvenil, adulto, maduro y senil, con y sin deformación artificial del cráneo. El diagnóstico del sexo, de la edad y de la deformación artificial se realizó de acuerdo con Bass (1971:13–14), Brothwell (1981:59–72), Buikstra y Ubelaker (1994:32–38, 47–53), Dembo e Imbelloni (1938) y Genovés (1962). Se emplearon 27 variables métricas (Tabla Suplementaria 1) definidas por la Convención Internacional de Mónaco (en Comas [1966]) y Wilder (1920), utilizando instrumentos originales de Siber y Hegner (Suiza).

Los fenotipos de cada localidad, de ambos sexos y de cada sexo por región se analizaron con métodos estadísticos multivariados: análisis multivariado de la varianza (MANOVA) y análisis discriminante (Seber 1984). La divergencia entre las poblaciones se evaluó por el estadístico *Fst* para rasgos cuantitativos de acuerdo con Konigsberg y Ousley (1995), Relethford (1994, 1996), Relethford y Blangero (1990), Relethford y Harpending (1994) y Relethford et alia (1997). Con el estadístico *Fst* se midió la magnitud de la diferenciación genética a partir de la relación de la varianza promedio entre y dentro de grupos (Varela y Cocilovo 2000, 2002). El cálculo se realizó con una heredabilidad (h^2) de 0,55 —un valor aceptable de acuerdo con Relethford (1994) y Relethford y Harpending (1994). Este valor es compatible con la varianza genética máxima estimada para caracteres cuantitativos

en poblaciones locales (Medeot et al. 2008; Varela y Cocilovo 1999, 2007) según el desarrollo de Falconer y Mackay (1996). Se empleó el programa RMET versión 5.0 (Relethford 2003) asignando un valor de 1 al parámetro del tamaño poblacional.

Se incluyó el cálculo del flujo migratorio según el desarrollo original de Wright (1951) como $Nm = 0,25 \times [(1/Fst) - 1]$, siendo *Nm* el número de individuos migrantes por generación. Además, se evaluaron los determinantes (varianza generalizada) de las matrices de varianza-covarianza entre individuos masculinos y femeninos para tres grupos geográficos (AACS, NCH y NOA). Este análisis supone que el sexo de mayor varianza entre grupos define un patrón de residencia determinado. Una varianza femenina mayor que la masculina indicaría un patrón de residencia patrilocal, y una varianza masculina mayor que la femenina revelaría un patrón de residencia matrilocal (Konigsberg 1988). Ambos casos se relacionan con circuitos, tasas migratorias o tamaños efectivos diferentes. Esta evaluación está acompañada por el análisis de valores D^2 de Mahalanobis y del estadístico *Fst* para los siguientes diseños: 1) entre sexos a nivel global (AACS), 2) entre sexos por regiones (NOA y NCH), 3) entre masculinos por regiones, 4) entre femeninos por regiones, 5) entre sexos del NCH y entre sexos del NOA.

Resultados

La distribución del sexo en la muestra total (Tabla 1) reveló una mayoría de individuos masculinos (57,41%), condición que se repite en las regiones NCH y NOA ($\chi^2 = 6,456$; $gl = 1$; $p = 0,011$). Existen diferencias fenotípicas significativas entre regiones (Lambda de Wilks: 0,527 aprox.; $F = 62,036$; $gl = 27$, 1869; $p < 0,001$; Figura 2) e igualmente entre las localidades que integran el NCH y NOA (Lambda de Wilks: 0,059 aprox.; $F = 34,740$; $gl = 189$, 12675; $p < 0,001$). Con relación al posible efecto de la deformación artificial en los resultados no se obtuvieron pruebas suficientes como para aceptar una diferencia estadística significativa entre individuos deformados y no deformados con relación

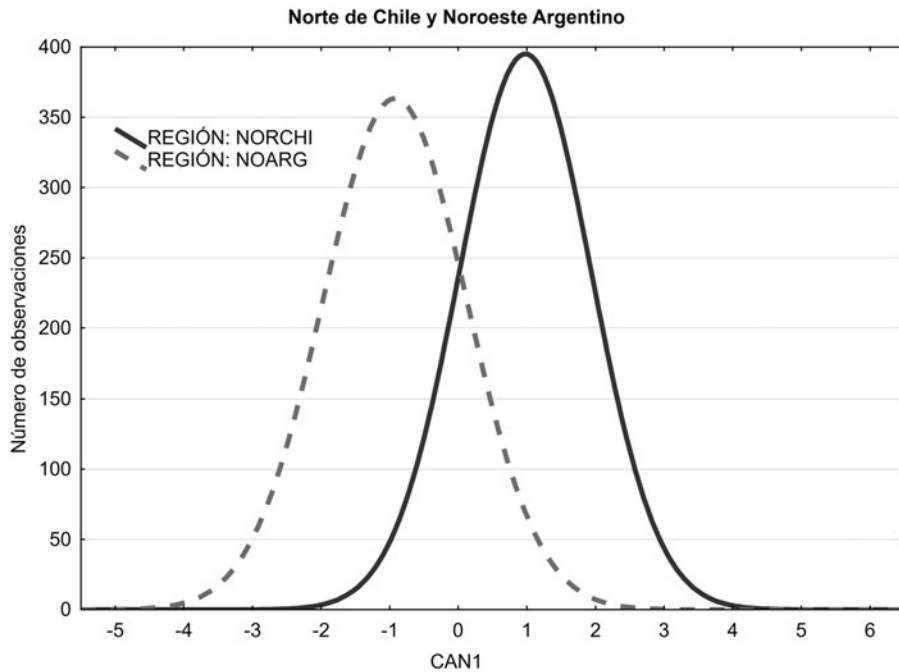


Figura 2. Distribución de las regiones Norte de Chile (NCH) y Noroeste Argentino (NOA) por la coordenada discriminante 1 (proporción acumulada 100%). Número de variables en el modelo = 27, Lambda de Wilks = 0,527 aprox.; $F = 62,036$; $gl = 27, 1869$; $p < 0,001$.

al sexo (Lambda de Wilks: 0,972 aprox.; $F = 1,005$; $gl = 54, 3730$; $p = 0,464$).

El análisis de reclasificación entre NOA y NCH reveló una mayor proporción de casos asignados al propio grupo y una menor proporción asignada a un grupo distinto del original. En el caso del NOA dichas proporciones son 82% y 18%, mientras que para NCH alcanzaron 83% y 17%, respectivamente.

Se obtuvieron resultados significativos al evaluar las diferencias entre sexos para el AACS, NCH y NOA (Lambda de Wilks: 0,605 aprox.; $F = 45,221$; $gl = 27, 1869$; $p < 0,001$) y al calcular los valores D^2 respectivos ($D^2_{AACS} = 3,58$; $D^2_{NCH} = 3,74$ y $D^2_{NOA} = 2,44$; todos con $p < 0,001$). Igualmente, las diferencias entre sexos por región también son significativas en general (Lambda de Wilks: 0,297 aprox.; $F = 34,556$; $gl = 81, 5584$; $p < 0,001$) y para cada caso sobre la base de las pruebas D^2 (todas con $gl = 27, 1867$ y $p < 0,001$), superando el valor D^2 femenino en 24% al valor masculino.

En la **Figura 3** se muestra el dendrograma con el agrupamiento de los sexos por región (método

de Ward). Se observa un mayor dimorfismo sexual en el NCH con relación al NOA. En lo que respecta a los determinantes de las varianzas-covarianzas entre sexos por grupos y el cociente entre ambas (masculinos/femeninos) para AACS (8 localidades), NCH (4 localidades) y NOA (4 localidades), debe destacarse que, en todos los casos, los valores de los determinantes masculinos (M) son mayores con relación a los valores femeninos (F), considerando los cocientes M/F : 8,80 para AACS, 3,75 para NCH y 21,84 para NOA, respectivamente (**Tabla 2**).

La estructura de la población regional medida por el estadístico F_{st} (**Tabla 3**) reveló la magnitud de la divergencia genética y el número estimado de migrantes por generación (Nm) para distintos diseños experimentales. Entre regiones la divergencia fenotípica se estimó en $F_{st} = 0,0287 \pm 0,0010$ con una proporción migratoria de 8,5 individuos por generación y entre sexos y regiones (NOA-NCH) se obtuvo el valor máximo de $F_{st} = 0,0530 \pm 0,0014$, con 4,5 individuos migrantes por generación. Entre masculinos por regiones se obtuvo $F_{st} = 0,0273 \pm$

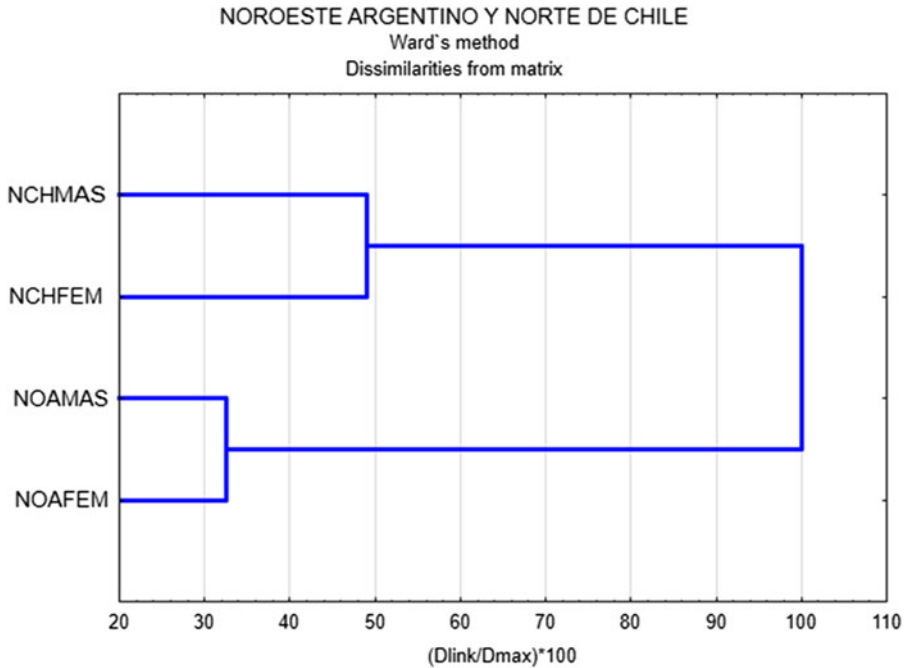


Figura 3. Dendrograma basado en valores D^2 , distribución de los sexos por región (Lambda de Wilks: 0,297 aprox.; $F = 34,556$; $gl = 81, 5584$; $p < 0,001$) para individuos masculinos y femeninos del Norte de Chile (NCHMAS y NCHFEM) y del Noroeste Argentino (NOAMAS y NOAFEM).

0,0013 y $Nm = 8,9$ individuos migrantes, mientras que para femeninos resultó $Fst = 0,0360 \pm 0,0017$ y $Nm = 6,7$ individuos. La divergencia fenotípica entre ambos sexos del NCH entre localidades es $Fst = 0,0297 \pm 0,0015$ con $Nm = 8,2$ individuos migrantes y es menor entre ambos sexos del NOA con $Fst = 0,0201 \pm 0,0013$ y $Nm = 12,2$, indicando así una menor divergencia y un mayor flujo génico de migrantes por generación entre localidades.

En la Figura 4 se presenta el modelo esperado de equilibrio entre la deriva y la migración marcado por la línea recta que cruza en diagonal y la distribución de los sexos de los grupos por la

varianza observada y esperada ($Fst = 0,0530 \pm 0,0014$). Los varones del NOA se apartan del equilibrio en forma marcada (mayor heterocigosidad) por su relación con un circuito migratorio externo, a diferencia del sexo masculino del NCH que presenta un balance entre los efectos de la deriva génica y de la migración. Las mujeres del NOA y NCH presentan una varianza menor que la esperada debido a un menor tamaño efectivo y un circuito migratorio más

Tabla 2. Determinantes de Matrices de Varianza-Covarianza y Relación de Proporcionalidad entre Sexos.

Región	Masculino (M)	Femenino (F)	Relación M/F
Área Andina Centro-Sur	$1,62 \times 10^{28}$	$1,84 \times 10^{27}$	8,80
Norte de Chile	$2,6 \times 10^{26}$	$6,9 \times 10^{25}$	3,75
Noroeste Argentino	$2,75 \times 10^{28}$	$1,26 \times 10^{27}$	21,84

Tabla 3. Valores Fst , Errores Estándar y Migrantes por Generación.

Área Andina Centro-Sur	Fst	ee	Nm
Regiones (NOA-NCH)	0,0287	0,0010	8,5
Regiones / Sexos	0,0530	0,0014	4,5
Sexos			
Masculinos / Regiones	0,0273	0,0013	8,9
Femeninos / Regiones	0,0360	0,0017	6,7
Regiones			
Norte de Chile / sexos	0,0297	0,0015	8,2
Noroeste Argentino / sexos	0,0201	0,0013	12,2

Nota: ee : error estándar; Nm : número de migrantes por generación.

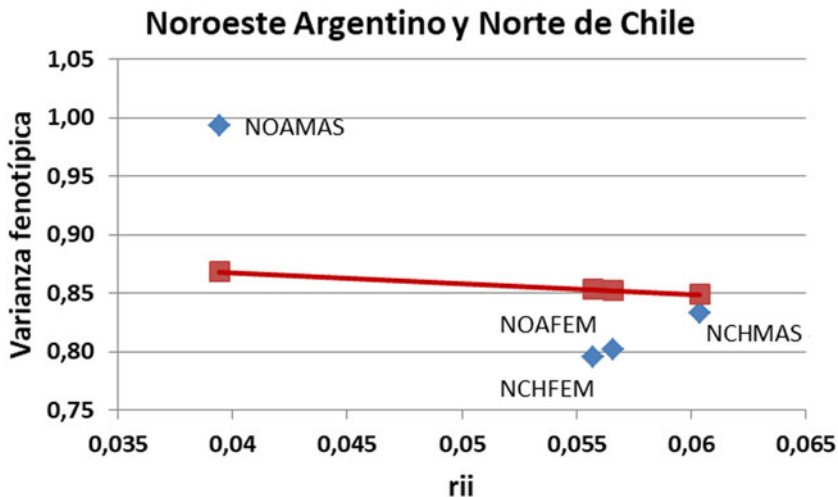


Figura 4. Varianza fenotípica observada (rombos) y esperada (cuadrados) para individuos masculinos y femeninos del Norte de Chile (NCHMAS y NCHFEM) y del Noroeste Argentino (NOAMAS y NOAFEM). $F_{st} = 0,0530 \pm 0,0014$.

restringido. En general, la mayor proporción migratoria (Nm) entre regiones se manifiesta en varones (Tabla 3) y entre ambos sexos del NOA.

Discusión

La particular distribución de los sexos entre las regiones marca una propiedad que se repite en algunas localidades (Calama y Puna de Jujuy) en las que predominan significativamente los individuos masculinos. Esta relación puede ser el resultado de diferentes prácticas laborales por las cuales los hombres se vinculaban mayormente con el tráfico de productos en una amplia red de localidades circulando en un espacio territorial mayor que el de las mujeres.

Las diferencias fenotípicas entre regiones (Figura 2) confirman los resultados de experiencias anteriores (Cocilovo, Varela, Fuchs y Valdano 2017; Cocilovo, Varela y Valdano 2017; Varela et al. 2008) y sustentan dos modelos de adaptación y desarrollo en ambas vertientes andinas (NCH y NOA) entre las cuales la circulación de personas, el intercambio de productos y el tráfico caravanero entre localidades remotas consolidó un vasto sistema andino de subsistencia. Los valores D^2 entre localidades por región (NCH: 3,74 y NOA: 2,44) reflejan claramente la distinta composición genética de las poblaciones. El valor $D_{NCH}^2 = 3,61$ entre sexos que se

distribuyen en un espacio mucho más amplio supera en un 51% al valor $D_{NOA}^2 = 2,39$. Estos hechos se relacionan con la disminución proporcional del parentesco con la distancia temporal y espacial entre regiones, localidades y sitios. Por ejemplo, la distancia lineal máxima entre sitios de NCH es de 1.400 km, entre sitios del NOA es de 548 km y globalmente entre ambas regiones, cordillera mediante, es de 1.300 km. En el NCH la diferencia temporal entre localidades fue aproximadamente de 470 generaciones y en el NOA de 30 generaciones. Las diferencias fenotípicas reflejan historias de vida distintas en ambas vertientes de la cordillera andina como resultado de la dispersión espacial, de la deriva génica, de la migración y de las pautas culturales que determinaron las estructuras de las poblaciones.

La varianza fenotípica observada en el NOA explica la integración de la población con una composición genética de un amplio rango (mayor heterocigosis), lo cual se determina con mayor aproximación cuando se comparan los sexos por regiones (Figura 4): el grupo masculino del NOA se aparta del equilibrio esperado en forma marcada por la influencia de un flujo génico extrarregional. En general, por región el sexo masculino posee una menor divergencia entre grupos (2,7%) y la mayor tasa migratoria (aproximadamente 9 individuos por generación)

con relación a la divergencia femenina (3,6%) y la tasa migratoria (aproximadamente 7 individuos por generación; [Tabla 3](#)). La existencia de flujo génico entre el NOA y NCH y, en general, en el AACS está de acuerdo con la evidencia etnográfica ([Difrieri 1980](#)) y con la información fenotípica y genética disponible en la actualidad ([Cocilovo, Varela y Fuchs 2017](#); [Cocilovo, Varela, Fuchs y Valdano 2017](#); [Postillone et al. 2017](#); [Varela et al. 1999, 2008, 2013, 2014](#)).

Las pruebas obtenidas indican una estructura poblacional compleja por las distintas propiedades de ambos sexos en cuanto a la variación genética local y regional relacionadas con pautas de residencia (patrilocal o matrilocal), casamientos preferenciales y alianzas matrimoniales entre otros factores. La homogeneidad fenotípica de las mujeres entre localidades indica un mayor aporte genético local y un menor tamaño efectivo. Es posible que este evento sea el resultado de un modelo de residencia matrilocal. De acuerdo con lo esperado esta relación se confirma a nivel del AACS y de las regiones NCH y NOA por la mayor varianza generalizada entre grupos del sexo masculino con relación al femenino ([Tabla 2](#)). Este resultado se acompaña con el valor *Fst* femenino 32% mayor que el masculino entre regiones y una menor tasa migratoria ([Tabla 3](#)). Es decir, en las mujeres la variación genética entre grupos es mayor que la variación dentro de grupos y a la inversa, los hombres poseen una varianza entre grupos menor que la varianza dentro de grupos por un circuito migratorio de un rango territorial más amplio. Las mujeres habrían adquirido una menor variabilidad genética y un menor tamaño efectivo en un circuito territorial restringido. Sin embargo, la divergencia entre regiones es producida en mayor grado por el grupo masculino del NOA integrando la variabilidad genética de un territorio mayor ([Figura 4](#)). En general, la tasa migratoria masculina es 33 veces mayor que la femenina ([Tabla 3](#)). Estas observaciones confirman y amplían los resultados obtenidos con anterioridad abarcando un territorio menor al comparar Puna de Jujuy con San Pedro de Atacama, Calama y Pisagua ([Cocilovo, Varela, Fuchs y Valdano 2017](#); [Cocilovo, Varela y Valdano 2017](#)). La mayor divergencia se registró entre los sexos en ambas regiones (5,3%; [Tabla 3](#)).

Los resultados presentados son consistentes con el patrón residencial esperado de acuerdo con [Konigsberg \(1988:471\)](#): “Si un sexo posee una mayor movilidad dentro de un circuito migratorio y una mayor tasa migratoria, su varianza genética entre grupos será menor y mayor la varianza dentro del grupo con relación al sexo menos móvil en la generación actual” [traducido por los autores]. Además, las diferencias en el tamaño efectivo entre sexos pueden ser explicadas por la variación y la trasmisión del éxito reproductivo (poliginia) y las reglas de descendencia ([Heyer et al. 2012](#)). En suma, de acuerdo con [Enser \(2011:203\)](#) los resultados obtenidos brindan “una oportunidad para que los arqueólogos expliquen las transformaciones sociales en el pasado remoto” [traducido por los autores].

Conclusiones

Las diferencias fenotípicas entre regiones y entre sexos son significativas, concuerdan con los valores *Fst* estimados y con la proporción de individuos migrantes por generación y sustentan el efecto de las distancias espaciales y temporales en la divergencia genética entre poblaciones. La estructura de la población fue determinada por la magnitud de la deriva y del efecto migratorio regional que influyó más en la composición del sexo masculino, mientras que la composición genética femenina estuvo determinada por la mayor actividad en circuitos migratorios locales. A nivel regional la mayor varianza entre grupos de los individuos masculinos con respecto a los femeninos indicó un patrón de residencia matrilocal. Los resultados obtenidos promueven la continuidad de la investigación en el NCH y en el NOA para evaluar en el espacio y en el tiempo la influencia de las reglas de parentesco y los sistemas económicos que determinaron los patrones de residencia durante los avatares de la historia precolonial.

Agradecimientos. La realización del presente estudio fue posible gracias al apoyo brindado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (PIP 112201101 00833) y la Secretaría de Ciencia y Técnica, Universidad Nacional de Río Cuarto (SeCyT-UNRC, 161/16 C506, 16–17). Agradecemos también a la Dirección y al Personal del Museo Etnográfico “Juan B. Ambrosetti” (Universidad de Buenos Aires), al Museo de La Plata (Universidad Nacional

de La Plata), al Museo Nacional de Historia Natural de Santiago (Chile) y al Museo e Instituto de Investigaciones de San Pedro de Atacama (Chile) por la colaboración brindada durante el relevamiento de la información empleada en este trabajo desde 1981 hasta el presente. También deseamos manifestar nuestro reconocimiento a Silvina Rodríguez Curletto por la confección del mapa regional y a los revisores por sus sugerencias y opiniones que permitieron mejorar el presente trabajo.

Declaración de Disponibilidad de Datos. Los datos utilizados se encuentran disponibles tanto en la presente publicación como en otros trabajos ya publicados. En caso de que sean necesarios datos más detallados, estos pueden ser solicitados a los autores.

Materiales Suplementarios. Para acceder a los materiales suplementarios que acompañan este artículo visitar <https://doi.org/10.1017/laq.2019.23>.

Tabla Suplementaria 1: Mediciones Craneométricas.

Referencias Citadas

- Agüero, Carolina
1995 El cementerio "protonazca" de Pisagua (D), colección Max Uhle. (II) Estudio de la textilería. En *Hombre y desierto: Una perspectiva cultural. Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, Tomo II, pp. 7–20. Sociedad Chilena de Arqueología e Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad de Antofagasta, Antofagasta, Chile.
- 2009 La colección "Tiahuanaco" de Uhle y su relación con el Complejo Pica Tarapacá (norte de Chile). En *Actas de las IV Jornadas Internacionales sobre Textiles Precolombinos*, editado por Victòria Solanilla Demestre, pp. 439–458. Grup d'Estudis Precolombins, Departament d'Art de la Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.
- Baffi, Elvira I. y José A. Cocilovo
1990 La población prehispánica tardía del sector septentrional del Valle Calchaquí. *Runa* 19:11–26.
- Baffi, Elvira I., María F. Torres y José A. Cocilovo
1996 La población prehistórica de Las Pirguas (Salta, Argentina). Un enfoque integral. *Revista argentina de antropología biológica* 1:204–218.
- Baldini, Lidia, Elvira I. Baffi, Laura Quiroga y Virginia Villamayor
2004 Los desarrollos regionales en el Valle Calchaquí central, Salta. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 29:59–80.
- Bass, William M.
1971 *Human Osteology: A Laboratory and Field Manual of the Human Skeleton*. University of Missouri, Springfield.
- Bert i Fibla, Francesc
2005 Aspectos biodemográficos de grupos étnicos Macropano de Bolivia y caracterización genética de las poblaciones Aymará, Quechua, Chimane y Mosestén. Tesis doctoral inédita, Departamento de Biología Animal, Universidad de Barcelona, Barcelona.
- Bolnick, Deborah A., Daniel I. Bolnick y David G. Smith
2006 Asymmetric Male and Female Genetic Histories among Native Americans from Eastern North America. *Molecular Biology and Evolution* 23(11):2161–2174.
- Brewer, Devon D.
2016 A Systematic Review of Post-Marital Residence Patterns in Prehistoric Hunter-Gatherers. *bioRxiv* 057059, doi: <http://dx.doi.org/10.1101/057059>.
- Brothwell, Don R.
1981 *Digging Up Bones: The Excavation, Treatment and Study of Human Skeletal Remains*. British Museum (Natural History), Londres.
- Buikstra, Jane E. y Douglas Ubelaker (editores)
1994 *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*. Arkansas Archeological Survey Research Series N.º 44. Fayetteville, Arkansas.
- Carnese, Francisco R., Fanny Mendisco, Christine Keyser, Cristina B. Dejean, Jean-Michel Dugoujon, Claudio M. Bravi, Bertrand Ludes y Eric Crubézy
2010 Paleogenetical Study of Pre-Columbian Samples from Pampa Grande (Salta, Argentina). *American Journal of Physical Anthropology* 141:452–462.
- Carrasco Gutiérrez, Ana M. y Vivian T. Gavilán Vega
2014 Género y etnicidad. Ser hombre y ser mujer entre los Aymara del altiplano chileno. *Diálogo andino* 45:169–180.
- Cocilovo, José A.
1994 Biología de la población prehistórica de Pisagua. Continuidad y cambio biocultural en el Norte de Chile. Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- Cocilovo, José A., Silvia Quevedo, Héctor H. Varela, Silvia G. Valdano y Mario Castro
1999 Biología del grupo prehistórico de Pisagua, costa norte de Chile. *Estudios atacameños* 17:207–235.
- Cocilovo, José A., Héctor H. Varela, Elvira I. Baffi y Silvia G. Valdano
1999 Estructura y composición de la población antigua de la Quebrada de Humahuaca. Análisis multivariado. *Revista argentina de antropología biológica* 2:7–26.
- Cocilovo, José A., Héctor H. Varela, María A. Costa-Junqueira y Silvia Quevedo
2005 Los pescadores arcaicos de la desembocadura del Río Loa (norte de Chile): El sitio Caleta Huelén 42. *Chungara* 37:5–19.
- Cocilovo, José A., Héctor H. Varela y Silvia G. Valdano
2016 La población prehistórica de Calama Chunchuri (norte de Chile). Composición y estructura. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural Chile* 65:291–306.
- 2017 South Central Andean Area. Social Interaction, Relationship and Genetic Divergence in the Atacama Desert. *Journal of Anthropology and Archaeology* 5 (2):56–73.
- Cocilovo, José A., Héctor H. Varela y María L. Fuchs
2017 Divergencia fenotípica y flujo génico en el Área Andina Centro Sur: El trayecto entre Puna de Jujuy, San Pedro de Atacama y Calama. *Antropo* 37:1–15.
- Cocilovo, José A., Héctor H. Varela, María L. Fuchs y Silvia G. Valdano
2017 Movilidad, tráfico sur andino y diferenciación genética entre San Pedro de Atacama y la Puna de Jujuy. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 42(2):207–229.
- Collins, Jane L.
1981 Kinship and Seasonal Migration Among the Aymara of Southern Peru: Human Adaptation to Energy

- Scarcity. Tesis doctoral inédita, Department of Anthropology, University of Florida, Gainesville, Florida.
- Comas, Juan
1966 *Manual de antropología física*. Universidad Autónoma de México, México, D.F.
- Dembo, Adolfo y José Imbelloni
1938 *Deformaciones intencionales del cuerpo humano*. Humanior, Sección A 3. Imprenta Luis L. Gotelli, Buenos Aires.
- Difrieri, Horacio
1980 La población de Atacama en el siglo XVII. *Boletín del Instituto de Historia Argentina y Americana "Dr. E. Ravignani"* 16(26):163–203.
- Dransart, Penelope
2011 Social Principles of Andean Camelid Pastoralism and Archaeological Interpretations, Husbandry and Herding. En *Ethnozoarchaeology: The Present Past of Human-Animal Relationships*, editado por Umberto Albarella y Angela Trentacoste, pp. 123–130. Oxbow, Oxford.
- Ensor, Bradley E.
2011 Kinship Theory in Archaeology: From Critiques to the Study of Transformations. *American Antiquity* 76:203–227.
- Falconer, Douglas S. y Trudy F.C. Mackay
1996 *Introduction to Quantitative Genetics*. 4ta. ed. Logman, Burnt Mill, Reino Unido.
- Fuchs, María 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, Río Cuarto.
- Fuchs, María L. y Héctor H. Varela
2013 Fechados radiocarbónicos de colecciones osteológicas de la Puna de Jujuy, Argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 38:553–558.
- Genovés, Santiago
1962 *Introducción al diagnóstico de la edad y del sexo en restos óseos prehistóricos*. Publicaciones del Instituto de Historia. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- González, Alberto R.
1972 Descubrimientos arqueológicos en la Serranía de "Las Pirguas" (Provincia de Salta). *Revista de la Universidad* 24:388–392.
- Heyer, Evelyne, Raphaëlle Chaix, Samuel Pavard y Frédéric Austerlitz
2012 Sex-Specific Demographic Behaviours that Shape Human Genomic Variation. *Molecular Ecology* 21:597–612.
- Hubbe, Mark, Walter A. Neves, Emiliano Castro de Oliveira y André Strauss
2009 Postmarital Residence Practice in Southern Brazilian Coastal Groups: Continuity and Change. *Latin American Antiquity* 20:267–278.
- Konigsberg, Lyle W.
1988 Migration Models of Prehistoric Postmarital Residence. *American Journal of Physical Anthropology* 77:471–482.
- Konigsberg, Lyle W y Stephen D. Ousley
1995 Multivariate Quantitative Genetics of Anthropometric Traits from the Boas Data. *Human Biology* 67:481–498.
- Kuzmanic, Ivo y Gastón Castillo
1986 Estadio arcaico en la costa del norte semiárido de Chile. *Chungara* 16–17:89–94.
- Lane, Rebecca A. y Audrey J. Sublett
1972 Osteology of Social Organization: Residence Pattern. *American Antiquity* 37:186–201.
- Llagostera, Agustín
1989 Caza y pesca marítima. 9000 a 1000 a.C. En *Culturas de Chile. I. Prehistoria. Desde sus orígenes hasta los albores de la conquista*, editado por Jorge Hidalgo, Virgilio Schiappacasse, Hans Niemeyer, Carlos Aldunate e Iván Solimano, pp. 57–79. Editorial Andrés Bello, Santiago.
- Marchi, Nina, Tatyana Hegay, Philippe Menecier, Myriam Georges, Romain Laurent, Mark Whitten, Philippe Endicott, Almaz Aldashev, Choduraa Dorzhu, Firuza Nasyrova, Boris Chichlo, Laure Ségurel y Evelyne Heyer
2016 Sex-Specific Genetic Diversity is Shaped by Cultural Factors in Inner Asian Human Populations. *American Journal of Physical Anthropology* 162:627–640.
- Medeot, Erica A., José A. Cocilovo y Héctor H. Varela
2008 Varianza ambiental y estabilidad del desarrollo en la población prehispánica de Las Pirguas (Salta, Argentina). *Latin American Antiquity* 19:146–157.
- Mendisco, Fanny, Christine Keyser, Verónica Seldes, Axel Nielsen, Gabriela Russo, E. Crubezy y Bertrand Ludes
2018 An Insight into the Burial Practices of the Late Pre-Hispanic Los Amarillos Community (Northwestern Argentina) Through the Study of Ancient DNA. *Journal of Archaeological Science* 91:12–19.
- Nielsen, Axel E.
1996 Demografía y cambio social en Quebrada de Humahuaca (Jujuy, Argentina) 700-1535 d.C. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 21:307–354.
- Núñez, Lautaro
1965 Desarrollo cultural prehispánico en el Norte de Chile. *Estudios arqueológicos* 1:37–115.
- 1968 Subárea Loa-Costa chilena desde Copiapó a Pisagua. *Actas y Memorias del XXXVII Congreso Internacional de Americanistas* 2:145–182. Buenos Aires.
- 1976 Registro regional de fechas radiocarbónicas en el Norte de Chile. *Estudios atacameños* 4:74–123.
- Núñez, Lautaro y Gonzalo Pimentel
2008 Informe prospección arqueológica proyecto "Exploración geológica de óxidos y sulfuros", División Codelco Norte. Documento electrónico. http://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/123456789/6997/CONAMA-HUM0827_v1.pdf, accedido el 29 de septiembre de 2016.
- Núñez, Lautaro, Carolina Agüero P., Bárbara Cases C. y Patricio de Souza H.
2003 El campamento minero Chuquicamata-2 y la explotación cuprífera prehispánica en el Desierto de Atacama. *Estudios atacameños* 25:27–34.
- Oota, Hiroki, Wannapa Settheetham-Ishida, Danai Tiwawech, Takafumi Ishida y Mark Stoneking
2001 Human mtDNA and Y-chromosome Variation is Correlated with Matrilineal Versus Patrilineal Residence. *Nature Genetics* 29(1):20–21.
- Ortiz Rescaniere, Alejandro
1989 La comunidad, el parentesco y los patrones de crianza andinos. *Anthropologica* 7(7):135–170.
- Otero, Clarisa y María C. Rivolta
2015 Nuevas interpretaciones para la secuencia de ocupación de Tilcara (Quebrada de Humahuaca, Jujuy). *Intersecciones en antropología* 16:145–159.

- Postillone, María B., María L. Fuchs, Cristian M. Crespo, María G. Russo, Héctor H. Varela, Francisco R. Carnese, Sergio A. Avena y Cristina B. Dejean
2017 Linajes maternos en muestras antiguas de la Puna jujeña: Comparación con estudios de la región Centro-Sur andina. *Revista argentina de antropología biológica* 19(1):1–16.
- Quevedo, Silvia
1976 Estudio de un cementerio prehistórico, exploración de sus potencialidades demográficas y socio-culturales. Tesis de licenciatura inédita en Prehistoria y Arqueología, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad de Chile, Santiago.
1998 Punta Teatinos: Biología de una población arcaica del Norte Semiárido Chileno. Tesis doctoral inédita, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Quevedo, Silvia y José A. Cocilovo
1995 La población antigua de Pisagua. Caracterización bioantropológica del Cementerio "C" de la colección Max Uhle. *Informes DIBAM* 4:46–53.
- Relethford, John H.
1994 Craniometric Variation among Modern Human Populations. *American Journal of Physical Anthropology* 95(1):53–62.
1996 Genetic Drift Can Obscure Population History: Problem and Solution. *Human Biology* 68:29–44.
2003 RMET 5.0. Programa, <http://employees.oneonta.edu/relethjh/programs/>.
- Relethford, John H. y John Blangero
1990 Detection of Differential Gene Flow Patterns of Quantitative Variation. *Human Biology* 62:5–25.
- Relethford, John H. y Henry C. Harpending
1994 Craniometric Variation, Genetic Theory, and Modern Human Origins. *American Journal of Physical Anthropology* 95:249–270.
- Relethford, John H., Michael H. Crawford y John Blangero
1997 Genetic Drift and Gene Flow in Post-Famine Ireland. *Human Biology* 69:443–465.
- Russo, M. Gabriela, Fanny Mendisco, Sergio A. Avena, Cristina B. Dejean y Verónica Seldes
2016 Pre-Hispanic Mortuary Practices in Quebrada de Humahuaca (North-Western Argentina): Genetic Relatedness Among Individuals Buried in the Same Grave. *Annals of Human Genetics* 80(4):210–220.
- Schiappacasse F., Virgilio y Hans Niemeyer, F.
1986 El Arcaico en el norte semiárido de Chile: Un comentario. *Chungara* 16–17:95–98.
- Schillaci, Michael A. y Christopher M. Stojanowski
2003 Postmarital Residence and Biological Variation at Pueblo Bonito. *American Journal of Physical Anthropology* 120:1–15.
- Seber, George A. F.
1984 *Multivariate Observations*. Wiley & Sons, Nueva York.
- Souza Aguiar, Gilberto F. y Walter A. Neves
1991 Postmarital Residence and Within-Sex Genetic Diversity among the Urubu-Ka'apor Indians, Brazilian Amazon. *Human Biology* 63(4):467–88.
- Sprovieri, Marina
2014 La circulación interregional en el Valle Calchaquí (Provincia de Salta, Noroeste argentino): Una visión integral desde nuevas y viejas evidencias. *Revista española de antropología americana* 44(2):337–366.
- Stojanowski, Christopher M. y Michael A. Schillaci
2006 Phenotypic Approaches for Understanding Patterns of Intracemetery Biological Variation. *Yearbook of Physical Anthropology* 49:49–88.
- Varela, Héctor H. y José A. Cocilovo
1999 Evaluation of the Environmental Component of the Phenotypic Variance in Prehistoric Populations. *Homo* 50:46–53.
2000 Structure of the Prehistoric Population of San Pedro de Atacama. *Current Anthropology* 41:125–131.
2002 Genetic Drift and Gene Flow in a Prehistoric Population of the Azapa Valley and Coast, Chile. *American Journal of Physical Anthropology* 118:259–267.
2007 Phenotypic, Maximum Genetic and Special Environmental Variability in Prehistoric Human Populations. *American Journal of Physical Anthropology* 132:17–24.
2011 Divergencia fenotípica en los oasis de San Pedro de Atacama, norte de Chile. *Estudios atacameños* 42:101–112.
2019 South-Central Andean Area: Settlement, Evolution and Biocultural Interactions. En *Biological Anthropology of Latin America: Historical Development and Recent Advances*, editado por Douglas H. Ubelaker y Sonia E. Colantonio, en prensa. Smithsonian Institution, Washington, D.C.
- Varela, Héctor H., José A. Cocilovo, Elvira I. Baffi y Silvia G. Valdano
1999 La población antigua de la Quebrada de Humahuaca y sus relaciones biológicas con áreas aledañas. *Revista española de antropología biológica* 20:7–24.
- Varela, Héctor H., Tyler G. O'Brien y José A. Cocilovo
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, Héctor H., José A. Cocilovo y Tyler G. O'Brien
2013 Valley to Valley: The Biological Connection between Prehispanic Residents of Cochabamba, Bolivia, and Azapa, Chile. *Advances in Anthropology* 3(4):210–215.
- Varela, Héctor H., José A. Cocilovo, María L. Fuchs y Tyler G. O'Brien
2014 Coastal, Valley, and Oasis Interaction: Impact on the Evolution of Ancient Populations in the South Central Andes. *American Journal of Physical Anthropology* 155:591–599.
- Wilder, Harris H.
1920 *A Laboratory Manual of Anthropometry*. P. Blakiston's Son & Co., Filadelfia.
- Wright, Sewall
1951 The Genetical Structure of Populations. *Annals of Eugenics* 15:323–354.
- Zlatar, Vjera
1983 Replanteamiento sobre el problema Caleta Huelén 42. *Chungara* 10:21–28.

Submitted April 9, 2018; Revised August 6, 2018; Accepted February 18, 2019