

# CAPÍTULO 10

## *Entre las Sierras y el Mar*<sup>1</sup>: Investigaciones Bioarqueológicas en el Noroeste de la Región Pampeana (Costa Sur de la Laguna Mar Chiquita, Córdoba, Argentina)

Mariana Fabra, Rodrigo Nores, Soledad Salega y  
Claudina V. González

### INTRODUCCIÓN

Los estudios arqueológicos realizados en las cuencas bajas de los ríos Suquía y Xanaes, así como en la costa sur de la Laguna Mar Chiquita, en el noreste de la provincia de Córdoba, Argentina, han sido escasos a lo largo del siglo XX. Sin embargo, se han incrementado desde hace poco más de una década debido a los continuos avances y retrocesos en el nivel de la laguna, los cuales han generado un proceso erosivo en sus costas que ha afectado a la conservación de los sitios arqueológicos. Esta situación ha requerido que en los últimos años el Programa de Arqueología Pública -PAP- (Museo de Antropología, Secretaría de Extensión Universitaria, Universidad Nacional de Córdoba) realizara más de 15 rescates arqueológicos en sitios actualmente costeros, por pedido tanto de museos públicos como particulares preocupados por la preservación de lo que consideran sitios y bienes arqueológicos de valor patrimonial regional, especialmente de restos óseos humanos en contextos arqueológicos (Fabra *et al.* 2008). En simultáneo a estas acciones de rescate, se realizaron actividades de educación patrimonial, desde la perspectiva de la arqueología pública (Zabala y Fabra 2012). También se profundizaron las investigaciones arqueológicas en el sector noroeste de la laguna (Bonofiglio 2009) y en la cuenca de los ríos Suquía y Xanaes (Bonofiglio 2004). Sin embargo, es aún insuficiente la información sobre los sistemas de asentamiento o las estrategias de subsistencia de las poblaciones que habitaron esta región en el Holoceno.

Las primeras investigaciones arqueológicas en la región comenzaron en la década de 1930 y fueron realizadas por Frenguelli y De Aparicio (1932) y Oliva (1947). El principal aporte de estos autores radicó en haber documentado una serie de sitios y hallazgos en superficie, y en descripciones sobre la tecnología de producción cerámica, aunque dejando entrever una valoración negativa referida a la *pobreza arqueológica* de la región. A partir de la similitud en los estilos ce-

rámicos infirieron relaciones con poblaciones de las Sierras de Córdoba y de la ribera del Paraná. Si bien en estos primeros trabajos se plantea una ocupación temprana, principalmente a partir del aporte de Montes (1960), en general sugieren que al momento de la conquista ya no habría habido poblaciones ocupando activamente esta región.

Posteriormente, los trabajos de Bonofiglio (2004, 2009) han retomado el estudio de las estrategias de asentamiento, planteando un aprovechamiento del entorno fluvial de los ríos de agua dulce, ya sea para la pesca o la caza de especies de hábitos acuáticos. En cuanto al análisis de las tecnologías líticas y cerámicas, las define como complejas y variadas, sugiriendo intercambios con regiones vecinas, como las Sierras Centrales y el litoral, a partir de las similitudes en los estilos decorativos y en la presencia de materiales foráneos (líticos y malacológicos). Más recientemente, trabajos de Fabra (2013) y Fabra *et al.* (2008, 2009, 2012) han profundizado el estudio de aspectos vinculados con las prácticas mortuorias y las relaciones biológicas, sugiriendo diferencias entre las poblaciones asentadas en las sierras y las que habitaron la llanura de Córdoba, y estableciendo vínculos con poblaciones del litoral fluvial paranaense.

En síntesis, las investigaciones efectuadas en la región informan que aproximadamente hacia los 1500-1000 años AP se habría producido un cambio en las estrategias de subsistencia, a partir de la incorporación de productos cultivados y la sedentarización (Laguens y Bonnin 2009). Asimismo, se ha propuesto que a partir de 1200 años AP se habría producido una diferenciación genética entre los habitantes de la región serrana y la llanura de Córdoba, inferida a partir de la distribución diferencial de frecuencias de haplogrupos mitocondriales en muestras arqueológicas, con una elevada prevalencia del haplogrupo B en las sierras, y de A y D en la llanura, lo que podría interpretarse como el resultado de un aporte inmigratorio diferencial desde la región andina y/o chaqueña para las poblaciones serranas, y desde el este y/o noreste del país para las poblaciones de la llanura (Nores y Demarchi 2011; Nores *et al.* 2011). Finalmente, si consideramos la información cronológica, se observa un notable incremento en la cantidad de individuos con fechados posteriores a 1200 años AP, lo que podría estar relacionado con un aumento demográfico, una ocupación más efectiva de la región, una preservación diferencial a favor de sitios tardíos y/o con una mayor visibilidad de dichos sitios.

En este contexto, el objetivo del presente trabajo es aportar, desde un enfoque biocultural que considere la compleja interacción entre la biología, la cultura y el ambiente, al estudio de la historia biológica y los modos de vida de las poblaciones que habitaron la costa sur de la laguna Mar Chiquita en dos momentos del Holoceno tardío, a partir del análisis del registro bioarqueológico. Se aborda el estudio de los cambios y/o continuidades en la composición biológica de las poblaciones que ocuparon esta región durante el Holoceno, así como en

su calidad y estilo de vida, siguiendo la propuesta de Larsen (2006) en torno a las áreas o problemáticas de la investigación bioarqueológica.

## CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

La zona de estudio comprende las llanuras que convergen en el norte y noroeste de la provincia de Córdoba hacia la depresión natural de la laguna salada de Mar Chiquita o Mar de Ansenúza, una zona caracterizada por un paisaje llano salpicado por depresiones o bajíos en una fisonomía característica del bosque chaquense, surcada por importantes ríos con considerables fluctuaciones estacionales en sus caudales y que, temporalmente, van formando bordos y pequeñas lagunas o pantanos en los bajos. En este paisaje pampeano, los sitios se hallan sobre terrenos elevados, ya sea sobre barrancas de los ríos o de la laguna, o bien sobre albardones protegidos de las inundaciones (Laguens y Bonnin 2009).

La laguna Mar Chiquita y sus sedimentos constituyen un excelente archivo climático para identificar la señal de fluctuaciones ocurridas durante el Pleistoceno tardío y el Holoceno, en particular durante los últimos milenios (Piovano *et al.* 2009). El registro paleoclimático indica para el Holoceno alternancia de situaciones de extrema sequía y bajos niveles de agua con otras de mayor disponibilidad de humedad, fluctuaciones que modificaron el nivel de la laguna y moldearon la geomorfología de sus costas. El punto extremo del período de sequía se ha datado en 4500 años AP. Estas condiciones de clima de tipo semiárido y árido, temperaturas elevadas y escasas precipitaciones (<400 mm al año) habrían ocasionado en el resto de la provincia de Córdoba, la erosión y la deflación en los suelos (en las zonas central, oriental y sur de la planicie), la formación de grandes dunas longitudinales (al oeste), transversales y parabólicas (al sur-sudeste), depositación de *loess* (en la zona central y oriental), déficit de agua y disminución del caudal de los grandes ríos, retracción de paleolagos, formación de las Salinas Grandes, y transformación en pantano de la Laguna Mar Chiquita, con algunos espejos de agua en su interior. Estos cambios supusieron no sólo una distribución diferente de los recursos potencialmente explotados, sino una carga diferencial del ambiente (Laguens *et al.* 2007).

La fase de sequía del Holoceno medio fue seguida por situaciones de mayor disponibilidad de humedad, señalada por niveles altos entre 1500 y 1100 años AP asignados a la *Anomalía Climática Medieval*, con una magnitud equivalente a los desarrollados durante el final del Siglo XX (Fabra *et al.* 2012). En el resto de la provincia se observa un incremento en las precipitaciones, en el caudal de los ríos y en la expansión de lagos. Bonnin *et al.* (1987) mencionan que la región noroeste de la provincia se vio colonizada por elementos de la provincia fitogeográfica del Chaco Oriental, actualmente distante a cientos de kilómetros.

En conjunto, estas condiciones habrían favorecido la ocupación humana y la explotación de diversos territorios.

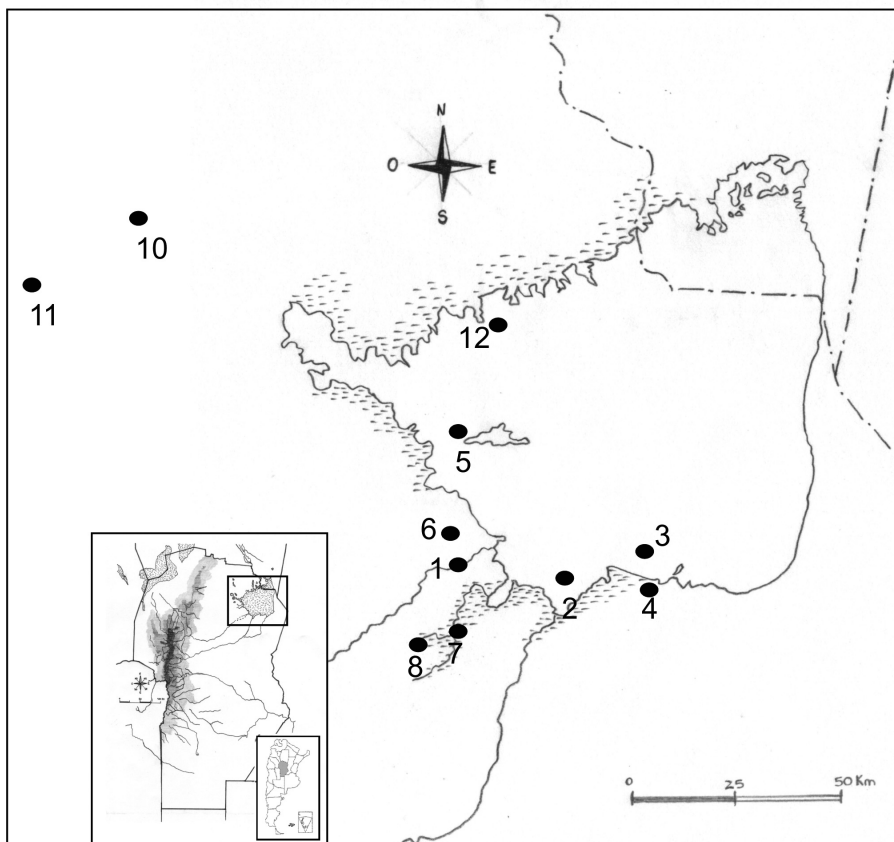
Finalmente, el registro del primer milenio está pobremente representado en la laguna Mar Chiquita y se correspondería con situaciones de déficit hídrico similares a las reconstruidas para la *Pequeña Edad de Hielo* (Riccardi 1995). Se caracterizaría por un proceso de aridificación, pasando a un clima árido/semiárido y frío, disminución de las precipitaciones y déficit de agua. Cioccale (1999) identifica dos pulsos fríos separados por un intervalo de condiciones más benignas, similares al presente, o más húmedas. El primer pulso -primeras décadas del siglo XV hasta el final del siglo XVI- coincide con un notable desmejoramiento en el sistema indígena (Laguens y Bonnin 1987): un período de crisis preexistente a la llegada de los españoles, caracterizado por estrés poblacional producido por una disminución en la sustentabilidad ambiental.

En la década de 1970 el nivel se incrementó en forma drástica, llegando a su valor máximo en 2003 con respecto al siglo XX y al actual. A partir de ese momento se registra una caída marcada en el nivel de la laguna, generando un proceso de erosión de las costas que repercute negativamente en la conservación de los sitios arqueológicos.

## LA MUESTRA

La muestra está compuesta por un total de 50 individuos (17 femeninos y 33 masculinos) procedentes de sitios arqueológicos ubicados en la costa sur de la laguna Mar Chiquita (figura 1). De este total, se conoce la procedencia exacta de 33 individuos, los cuales fueron recuperados mediante trabajos de rescate arqueológico por parte del PAP desde el año 2005, o por personal de los museos públicos y aficionados de las localidades de La Para y Miramar. Para los restantes 17 individuos sólo se dispone de una referencia aproximada de la localidad donde fue efectuado el hallazgo (figura 1; tabla 1).

En cuanto a la información cronológica de esta muestra se cuenta con 22 fechados radiocarbónicos realizados sobre huesos y dientes que permiten ubicar a los individuos en un rango temporal de *ca.* 4500-400 años AP. En los únicos casos en que se consideró a la deformación del cráneo como indicador relativo de cronología fue en dos individuos que presentaban una deformación de tipo pseudo-circular, que para la región tiene una correspondencia temporal anterior a 3000 años AP (Berón y Baffi 1996). Para estimar la presencia de cambios y/o continuidades en aspectos vinculados con la dieta, la salud o la composición biológica de las poblaciones, se consideraron dos períodos o rangos temporales, uno previo a 1200 años AP (seis femeninos y siete masculinos) y uno posterior a 1200 años AP (seis femeninos y seis masculinos). La razón de dicha periodi-



**Figura 1.** Mapa del noroeste de la región pampeana (costa sur de la laguna Mar Chiquita, Córdoba, Argentina). Sitios arqueológicos analizados en el presente trabajo. El número entre paréntesis indica la ubicación en el mapa. Sitios: (1) El Diquecito (14 individuos), (2) Colonia Müller (1 individuo), (3) Isla Orihuela (1 individuo), (4) La Orihuela (2 individuos), (5) El Mistolar (4 individuos), (6) Estancia La Elisa (1 individuo), (7) La Para (5 individuos), (8) Marull (2 individuos), (9) Isla Tigre (1 individuo), (10) Laguna de la Sal (1 individuo), (11) Pozo de las Ollas (1 individuo). Individuos sin ubicación precisa: Laguna del Plata (4 individuos), Mar Chiquita (5 individuos), La Rueda (1 individuo), Los Surgentes (1 individuo), Costa La Fortuna (4 individuos), Miramar (4 individuos).

ficación no es aleatoria, sino que surge del análisis de la evidencia arqueológica, genética y cronológica disponible, que sugiere que alrededor de 1200 años AP se habría producido un cambio en la composición genética de la población, así como un aumento demográfico y un cambio sustancial en el modo de vida, vinculado al sedentarismo, la vida en aldeas y la producción de alimentos. Para el resto de los individuos no se dispone de información radiocarbónica, y fueron adscriptos como pertenecientes al período denominado Holoceno tardío. La evidencia arqueológica y biológica que acompaña a estas muestras indica que posiblemente puedan corresponder a poblaciones tardías.

Procedencia	Individuo	Sexo*	Edad*	C <sup>14</sup>	EPI*	ADNmt*	Dt*	OA*
<b>Pre 1200 años AP (13 individuos)</b>								
Mar Chiquita	MCMarull3	F	A	-	X	-	-	-
Mar Chiquita	ZPG13	M	A	-	X	-	-	-
Mar Chiquita	Mir5 (ZMS2)	M	A	4525±20	X	D	-	-
Mar Chiquita	LP1	M	AM	3810±20	X	-	-	-
Lag. del Plata	CELP I1	M	A	3805±20	X	-	-	-
El Diquecito	ED010 CRI1	F	A	2562±47	X	C	X	-
El Diquecito	ED010 CO11	F	A	2438±47	X	C	-	-
El Diquecito	ED010 CQ I1	F	A	2400±47	X	C	X	-
El Diquecito	ED010 CS11	M	A	2331±46	X	-	-	-
El Diquecito	ED08 CGI1	F	AMD	1911±59	X	C	X	X
Colonia Muller	CM06 I1	F	AJ	1585±15	X	B	X	X
El Diquecito	ED08 CEI1	M	AMD	1192±40	X	D	X	X
Marull	57MCMarull	M	AMD	1191±58	X	A	X	-
<b>Post 1200 (12 individuos)</b>								
Orihuela	Orihuela06 I1	F	AJ	1045±15	-	A	X	X
Isla Tigre	ITigre06 I1	M	AM	958 ± 35	X	C	X	X
El Diquecito	ED08 CL I1	M	AJ	937±150	X	C	X	X
Isla Orihuela	IOrih107I2	M	AMD	761±41	-	C	X	X
El Diquecito	ED08 CBI1	M	AJ	750±85	X	C	X	X
El Diquecito	ED08 CAI1	F	AM	698±42	X	D	X	X
El Mistolar	MIR1	M	A	690±85	X	D	X	-
Lag. Sal	PO1LagSal	M	AM	623±42	X	A	X	-
El Diquecito	ED010CPI1	F	AMD	597±41	X	D	X	-
El Diquecito	ED08 CMI1	F	AMD	537±57	X	C	X	X
La Para	LP4	F	A	370±15	X	C	X	-
El Diquecito	ED08 CBI2	M	INF	-	-	D	X	-
<b>Holoceno tardío (27 individuos)</b>								
El Diquecito	ED10PSCAI1	M	AMD	Ht	X	C	-	-
El Diquecito	ED10PSCBI1	M	AMD	Ht	X	C	-	-
Los Surgentes	LP5	F	A	Ht	-	-	-	X
Los Surgentes	LP6	F	A	Ht	X	C	X	-
Mar Chiquita	ZPG14	F	A	Ht	X	-	-	-
Mar Chiquita	MC10	M	A	Ht	X	-	-	-
Mar Chiquita	MIR3	M	A	Ht	X	D	X	-
Mar Chiquita	ZPG12	M	AJ	Ht	X	A	X	-
El Mistolar	EMist06 I1	F	A	Ht	X	C	-	X
El Mistolar	MC8a	F	AJ	Ht	X	-	-	-
La Para	LP2	M	A	Ht	X	-	X	-
La Para	LP3	M	A	Ht	X	D	-	-
La Para	LP EM	M	A	Ht	X	-	-	-
La Para	LP11	M	A	Ht	X	-	-	-
C. Fort.	LP7	M	A	Ht	X	A	X	-
C. Fort.	MC9b	M	AM	Ht	X	-	-	-
Lag. del Plata	MIR2	M	A	Ht	X	A	X	-
Lag. del Plata	LPlat1981	M	A	Ht	X	C	-	-
Miramar	MIR4	M	A	Ht	X	C	-	-
Miramar	I1Mir	M	A	Ht	X	C	-	-
C.Fort.	SHCFort	M	A	Ht	X	-	-	-
C. Fort.	CLFort06I1	M	A	Ht	X	-	-	-
E.La Elisa	EE09S2I1	M	A	Ht	X	C	X	-
La Rueda	LRueda01	F	A	Ht	X	C	X	-
P. Ollas	44-1563PO	M	A	Ht	X	C	X	-

**Tabla 1.** Información bioarqueológica de los individuos analizados en el presente trabajo. Referencias: Edad\*: A (adulto), AJ (adulto joven), AMD (adulto medio), AM (adulto mayor), Inf. (infantil); EPI\*: Análisis epigenéticos realizados; ADNmt\*: Haplogrupos del ADN mitocondrial analizados; Dt\*: Análisis dentales realizados; OA\*: Análisis de osteoartritis realizados.

Para cada uno de los análisis se consideró un  $n$  muestral específico (47 individuos para rasgos epigenéticos craneales, 38 para análisis genéticos, 26 para bioindicadores dentales y 9 para indicadores de actividad física). Esta situación deriva de la propia integridad de las colecciones, su accesibilidad y el registro realizado por cada uno de los investigadores. En el caso de los análisis epigenéticos y genéticos, no se realizaron distinciones en torno al sexo y edad de los individuos. En el caso particular de los análisis genéticos, tampoco se realizaron distinciones por período en las muestras arqueológicas de Mar Chiquita, sino que se compararon geográficamente con muestras de las Sierras de Córdoba y temporalmente con muestras actuales de la región. Para los análisis bioarqueológicos, se realizaron comparaciones de las prevalencias por sexo, por edad (Infantil [3-12 años], adulto joven [20-35 años], adulto medio [35-50 años], adulto mayor [más de 50 años] y adulto [para los casos en los que no se pudo estimar una edad determinada]) (Buikstra y Ubelaker 1994) y por subperíodo cronológico (pre y post 1200 años AP).

## METODOLOGÍA

### Historia biológica. Análisis de rasgos epigenéticos craneales

Se utilizaron 16 rasgos epigenéticos para los análisis intrapoblacionales, previa depuración en función de la asociación con el sexo como la deformación artificial de las muestras (para más información, ver Fabra 2014): escotadura supraorbital, orificio supraorbital, sutura infraorbital, orificio cigomático facial, orificio parietal, wormiano epiptérico, sagital, apical, lambdaoide, astérico, mastoideo, supramastoideo y hueso inca, canal condileo, canal del hipogloso y orificio mastoideo. Se calculó la frecuencia de aparición de los rasgos epigenéticos. Para los análisis a nivel intrapoblacional o regional, se calculó el coeficiente de comparación simple (*simple matching coefficient*; SM), mientras que, para las comparaciones interpoblacionales, se optó por la distancia taxonómica promedio (*average taxonomic distance*; ATD- (Sneath y Sokal 1973). Posteriormente, las matrices de distancias genéticas fueron interpretadas a través de dendrogramas construidos mediante la técnica de ligamiento promedio (UPGMA). Se aplicaron métodos exploratorios (análisis de conglomerados, de coordenadas y de componentes principales) para evaluar si las muestras indicaban algún patrón de agrupamiento o se distribuían de manera aleatoria, y confirmatorios (procedimiento de permutación de respuesta múltiple), que permiten poner a prueba la hipótesis de distribución no aleatoria de la variación biológica en los dos subperíodos cronológicos considerados.

Para los análisis interpoblacionales se seleccionaron 10 rasgos epigenéticos,

dada la influencia del sexo y la deformación artificial sobre los cráneos. Se compararon 3 poblaciones ( $n = 422$  individuos, 141 masculinos y 281 femeninos) representativas de diversas regiones geográficas de Argentina (noroeste, noreste, humedal del Paraná inferior, región austral de las Sierras Pampeanas, región Chaco-Santiagueña, Patagonia, Cuyo) y Uruguay, a partir de las cuales se estimaron relaciones biológicas. Los contextos y la información cronológica de estas poblaciones fueron presentados previamente (ver Fabra y Demarchi 2009, 2011).

### Historia Biológica. Análisis de ADN antiguo

De los 50 individuos disponibles en la región de la Laguna Mar Chiquita, 41 fueron procesados para extraer ADN antiguo (ADNa) y determinar el haplogrupo mitocondrial al cual pertenecen. De ese total de muestras analizadas, 38 pudieron ser genotipificadas por PCR-APLP (20 muestras datadas y 18 muestras no datadas), siendo su rango de antigüedad de entre 4500 a 400 años AP, con una antigüedad promedio de 1326 años. A su vez, para confirmar la tipificación de haplogrupos mitocondriales realizada por APLP (*Amplified product-length polymorphisms*) y refinar el análisis a nivel de sublinajes, las muestras fueron secuenciadas para la región hipervariable I (RHV-I) del D-loop mitocondrial.

Con el objeto de investigar la posible existencia de diferencias regionales en la distribución de haplogrupos mitocondriales dentro de la provincia de Córdoba, se comparó la muestra de la región de Mar Chiquita con una muestra de la región de las Sierras de Córdoba ( $n = 26$ , de los cuales 25 están datados, con una antigüedad promedio de 1042 años AP), publicada en Nores *et al.* (2011).

Por otro lado, para comparar la distribución de frecuencias de haplogrupos de la muestra arqueológica de Mar Chiquita frente a la que presenta la población contemporánea que habita en la misma región, se utilizó la información proveniente de 63 habitantes con linajes maternos nativos de las localidades de La Para y La Tordilla (García y Demarchi 2009). A su vez, se utilizó información publicada sobre frecuencias de haplogrupos mitocondriales de distintas poblaciones actuales y arqueológicas del Cono Sur sudamericano (tabla 2).

Para minimizar el riesgo de contaminación de las muestras con ADN exógeno se siguieron las recomendaciones propuestas por Pääbo *et al.* (2004) y adaptadas en Nores y Demarchi (2011). La extracción del ADNa se realizó siguiendo el protocolo descrito por Lee *et al.* (2006), con algunas modificaciones. El ADNa se recuperó usando el *kit* Wizard SV PCR Clean-Up System (Promega).

Las poblaciones sudamericanas pueden agruparse en cuatro linajes/haplogrupos mitocondriales principales (A, B, C y D). Los polimorfismos de nucleótido simple (SNP) que determinan los haplogrupos A, C y D se tipificaron por PCR-APLPs y la tipificación del haplogrupo B fue realizada mediante PCR direc-



ta. En ambos casos, se utilizaron los iniciadores y protocolos de PCR descritos en Nores y Demarchi (2011). La visualización de los productos de amplificación se realizó mediante geles nativos de acrilamida: bisacrilamida (19:1) al 8%, teñidos por 30 minutos con GelStar 1:10000 (Lonza), en transiluminador de luz UV.

La secuenciación de la RHV-I se realizó siguiendo el protocolo descrito en Lee *et al.* (2006). Debido a la fragmentación del ADN en las muestras antiguas, se amplificaron dos fragmentos solapantes menores a 221 pb de la RHV-I, entre las posiciones 16101 y 16410, utilizando los iniciadores descritos en Adachi *et al.* (2009). Para el caso de las muestras más degradadas, se amplificaron tres fragmentos menores a 160 pb, comprendidos entre los nucleótidos 16022 y 16422 (Raff *et al.* 2010). Los productos de PCR se enviaron a Macrogen (Seúl, Corea) para su purificación y el posterior secuenciación de ambas cadenas de ADN. Las secuencias se corrigieron manualmente y se alinearon con la Secuencia de Referencia corregida de Cambridge (Andrews *et al.* 1999), usando el programa Sequencher versión 5.0 (Gene Codes Corporation).

Las diferencias en la distribución de frecuencias entre muestras, definidas a partir de variables temporales (arqueológicas vs. contemporáneas) o geográficas (arqueológicas de Mar Chiquita vs. Sierras de Córdoba), se analizaron a través del Test Exacto (Raymond y Rousset 1995). Las afinidades relativas entre muestras, incluyendo en los análisis datos de otras poblaciones nativas antiguas y contemporáneas del Cono Sur (tabla 1), se representaron en mapas génicos construidos mediante la técnica de análisis de correspondencia con el programa NTSyspc 2.1 (Exeter Software).

Población	N	A	B	C	D	Referencia
†Mar Chiquita	38	0,158	0,026	0,553	0,263	Este trabajo
†Sierras de Córdoba	26	0,115	0,385	0,385	0,115	Nores <i>et al.</i> (2011)
Mar Chiquita actual	63	0,190	0,064	0,413	0,333	García y Demarchi (2009)
†Valle de Azapa	28	0,357	0,250	0,357	0,036	Moraga <i>et al.</i> (2001)
†Pampa Grande	19	0,105	0,474	0,000	0,421	Carnese <i>et al.</i> (2010)
†Ona	12	0,000	0,000	0,500	0,500	Fox (1996)
†Alakaluf	19	0,000	0,000	0,158	0,842	Fox (1996)
Tehuelche	29	0,000	0,210	0,240	0,550	Bravi (2004)
Mapuche	111	0,000	0,072	0,441	0,487	Moraga <i>et al.</i> (2000)
Puneño	65	0,122	0,647	0,077	0,154	Dipierr <i>et al.</i> (1998)
Atacameño	50	0,120	0,720	0,100	0,060	Merriwether <i>et al.</i> (1995)
Wichí	44	0,091	0,545	0,205	0,159	Demarchi <i>et al.</i> (2001)
Toba	26	0,269	0,346	0,038	0,346	Demarchi <i>et al.</i> (2001)
Mbyá Guaraní	46	0,478	0,326	0,087	0,022	Altuna y Demarchi (2003)
Los Amarillos	18	0,722	0,056	0,056	0,166	Mendisco <i>et al.</i> (2011)

**Tabla 2.** Distribución de haplogrupos del ADN mitocondrial en la muestra arqueológica de la región de la Laguna Mar Chiquita y en otras poblaciones antiguas y contemporáneas del Cono Sur. Referencias: † población extinta.

## **Dieta y salud. Bioindicadores dentales**

De los 50 individuos analizados en este trabajo, se ha podido extraer información relacionada al aparato bucal de 26 individuos, 11 femeninos y 15 masculinos, 6 de los cuales pertenecen al subperíodo anterior a 1200 años AP, 12 al subperíodo posterior y 8 asignados al Holoceno Tardío. En cuanto a la distribución etaria de la muestra, está compuesta de 5 individuos adultos jóvenes, 5 adultos medios, 4 adultos mayores, 1 niño y 11 adultos. Se registró un total de 353 piezas dentales totalmente desarrolladas, en oclusión, y 651 alveolos. Se consideraron cuatro bioindicadores dentales en función de su manifestación de origen infeccioso (caries, abscesos y pérdidas dentales *antemortem*) y de origen metabólico (hipoplasia del esmalte dental) (Lukacs 1989; Buikstra y Ubelaker 1994; Hillson 2001; Ogden 2008).

En el presente trabajo se ha realizado un diagnóstico diferencial de las distintas patologías peri-radicales que pueden presentarse en la muestra. Considerando las dificultades que se pueden presentar en los análisis realizados sobre restos esqueléticos, se ha distinguido entre los distintos defectos periapicales que pueden generarse debido a procesos inflamatorios de la pulpa dental, como granulomas o quistes periapicales y abscesos. Los abscesos son cavidades formadas por la desintegración de tejido óseo y dental que afectan a la pulpa, y por donde se libera pus (Dias y Tayles 1997; Ogden 2008). La exposición pulpar puede ser causada por diversos factores, entre ellos un desgaste dental severo, la formación de caries profundas, un trauma o fractura coronaria o incluso enfermedad periodontal severa (Ortner 2003). Con la exposición de la cavidad pulpar se produce una respuesta inflamatoria ante las sustancias irritantes producidas por las bacterias (Hillson 1996), en donde los agentes infecciosos pueden destruir el hueso alveolar, que rodea la raíz del diente. Aunque dentro de los defectos periapicales los abscesos son los más comúnmente diagnosticados, es importante destacar que pueden presentarse otro tipo de afecciones de la cavidad pulpar, entre ellas los granulomas y los quistes periapicales (Dias y Tayles 1997), patologías benignas y asintomáticas consideradas respuestas inflamatorias e infecciosas de menor grado que los abscesos. Para la diferenciación de estas patologías se tuvieron en cuenta las recomendaciones de Dias y Tayles (1997).

El relevamiento se realizó a nivel macroscópico, registrando presencia/ausencia, cantidad y ubicación de las distintas afecciones. La metodología aplicada para el registro de las diversas patologías orales fue presentada en Fabra y González (2012).

## **Estilo de vida. Niveles de actividad física**

La muestra está compuesta por 9 individuos -4 adultos jóvenes y 5 adultos medios-, de los cuales 3 corresponden al subperíodo anterior a 1200 años AP



**Figura 2.** Marcadores óseos relevados: a) nódulos de Schmorl sobre cuarta vértebra lumbar -individuo El Mistolar I1-; b) eburnación sobre epífisis distal de humero izquierdo - individuo El Mistolar I1-; c) osteofitosis sobre epífisis distal de radio derecho -individuo ED 08 G1-. Fotografías: Soledad Salega.

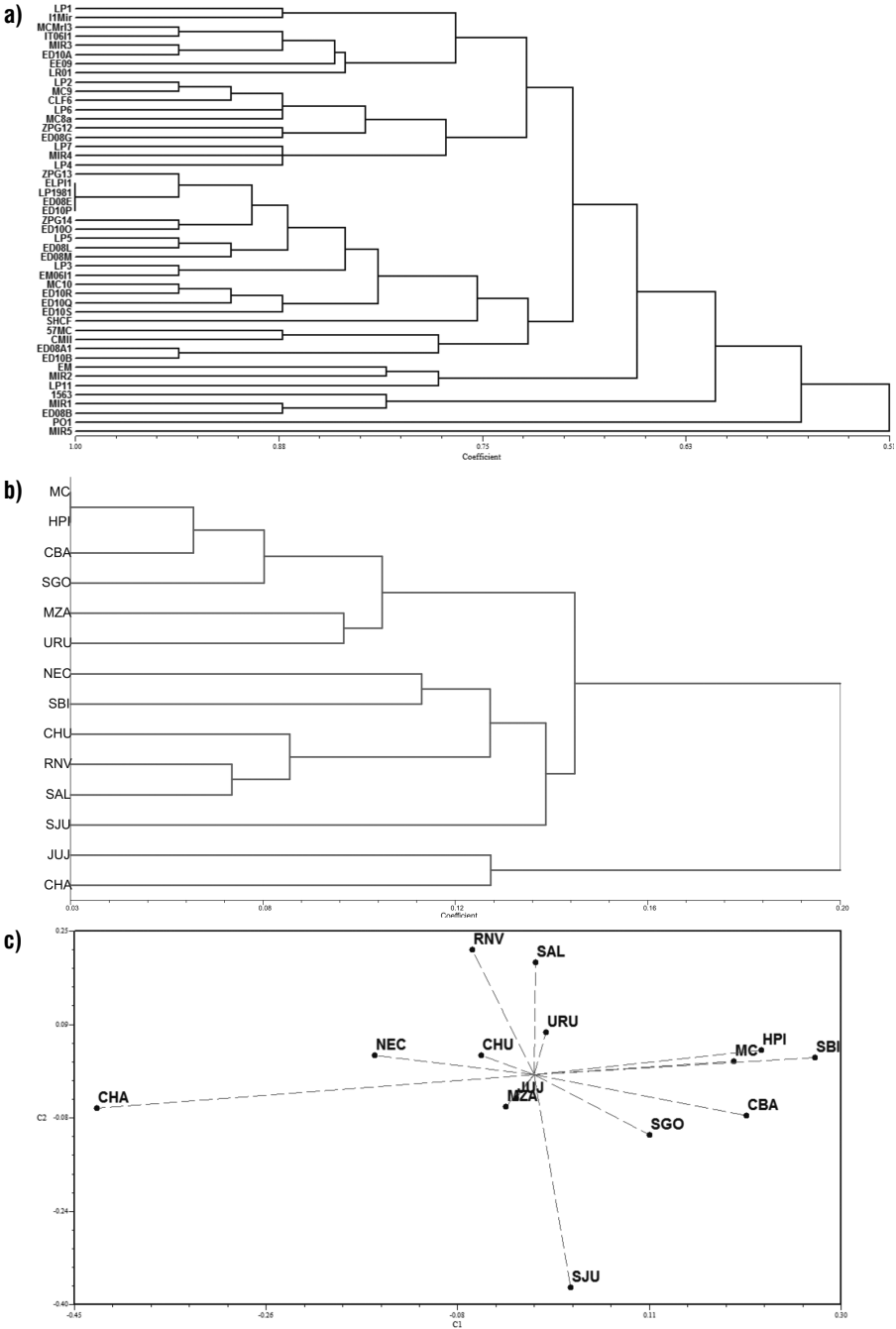
y 6 al subperíodo posterior. Se relevaron macroscópicamente tres marcadores óseos relacionados con el desarrollo de actividades físicas (figura 2): nódulos de Schmorl en la columna vertebral (ambas caras de las vértebras), eburnación en las superficies articulares del esqueleto apendicular de hombro, codo, muñeca, cadera, rodilla, tobillo y primera articulación metatarso-falángica, y osteofitosis en los sectores anatómicos mencionados (Salega y Fabra 2013).

## RESULTADOS

### Historia biológica. Rasgos epigenéticos craneales

#### Escala regional

Como primer paso se efectuó un análisis de conglomerados sin diferenciar la muestra por subperíodo cronológico, partiendo de la matriz original de datos (47 individuos, 16 rasgos epigenéticos) y aplicando la técnica de ligamiento promedio no ponderado (UPGMA). Se obtuvieron dos agrupaciones principales (A= 46,15%; B= 53,85%) que agrupan, en conjunto, al 82,98% del total de los individuos. El 17,02% restante identifica a individuos específicos, a mayores niveles de distancia. Las muestras tanto de los subperíodos pre como post 1200 aparecen agrupadas en los dos conglomerados principales, por lo que es difícil estimar algún patrón de agrupamiento diferencial (figura 3a). Se realizó el análisis denominado permutación de respuesta múltiple (MRPP) con el objetivo de evaluar la homogeneidad biológica interna de cada uno de los conjuntos, así como para comprobar estadísticamente si la variación biológica observada en el análisis de conglomerados se correspondía con diferencias cronológicas significativas o, por el contrario, si ésta se distribuía de manera aleatoria. Los individuos relevados fueron agrupados en tres subperíodos (pre 1200 años AP, 13



**Figura 3.** Análisis de conglomerados a escala regional (a), macroregional (b) y de correspondencia (c). Rasgos epigenéticos craneales.

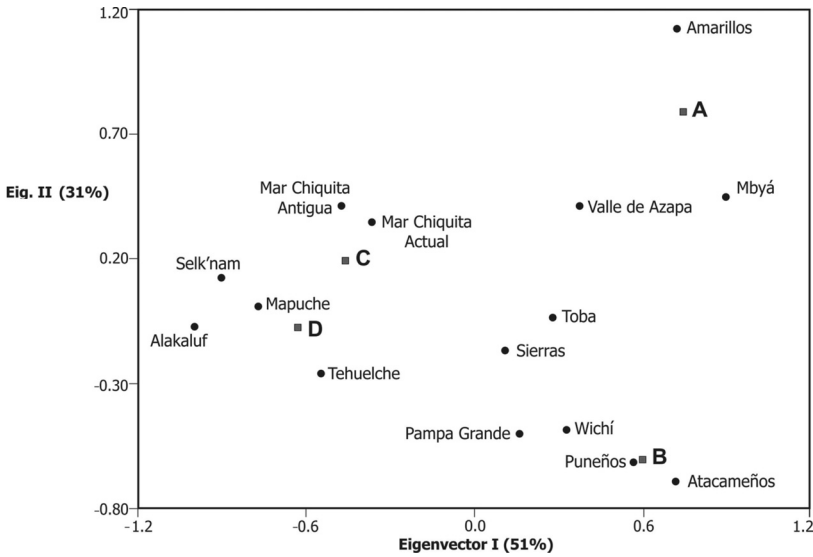
individuos, post 1200 años AP, 9 individuos y Holoceno tardío, 25 individuos). Si bien el valor de delta observado (2,099) es menor que el esperado (2,123) en una distribución al azar, los resultados no son estadísticamente significativos ( $p=0,08$ ), por lo cual no puede suponerse la existencia de poblaciones diferenciadas en los distintos momentos, confirmando lo observado en el análisis de conglomerados. Sin embargo, los individuos agrupados en el subperíodo previo a 1200 años AP (2,017) son los que presentan una menor distancia promedio, lo que implica una mayor cohesión en su agrupamiento producto de una gran homogeneidad interna. Por el contrario, la muestra posterior a 1200 años AP (2,223) es la que presenta un valor de distancia intragrupal mayor al esperado por azar, con un menor grado de homogeneidad respecto a la muestra previa.

### **Escala macroregional**

El análisis de conglomerados (figura 3b) muestra dos agrupaciones principales bien diferenciadas, una que contiene a las poblaciones patagónicas (NEC, SBI, CHU, RNV), norte de Cuyo (SJU) y norte argentino (SAL), y otra en donde se agrupan las muestras de la región de la laguna Mar Chiquita (MC) con las del Humedal del Paraná Inferior (HPI). A este grupo se asemejan las muestras de la región serrana de Córdoba (CBA), de la región chaco-santiagueña (SGO) y a mayores valores de distancia del sur de Cuyo (MZA) y de los campos del Uruguay (URU). Distanciadas tanto de las poblaciones patagónicas como del centro de Argentina se encuentran las muestras del noroeste (JUJ) y noreste argentino (CHA). El análisis de correspondencia ofrece una agrupación similar (figura 3c), ubicando en el cuadrante superior derecho a cercanos valores de distancia a las muestras de Mar Chiquita y el Humedal del Paraná Inferior y una muestra del noreste de Patagonia, más alejadas las Sierras de Córdoba (CBA) y la región chaco-santiagueña (SGO).

### **Historia Biológica. Análisis de ADN antiguo**

El conjunto de precauciones tomadas durante la recolección de las muestras y el análisis en el laboratorio posibilitaron que no se observaran productos de amplificación en ninguno de los controles negativos (de PCR o blanco de extracción). De las 41 muestras analizadas, 38 pudieron ser tipificadas de forma inequívoca para alguno de los 4 haplogrupos mitocondriales fundadores de las poblaciones americanas, lo que representa un porcentaje de eficiencia del 92,7%. Las frecuencias de cada uno de los haplogrupos mitocondriales en la muestra de la región de la laguna Mar Chiquita se presentan en la tabla 2. La muestra se caracteriza por una alta frecuencia del haplogrupo C (55%), mientras que los haplogrupos A y D presentan prevalencias intermedias (16% y 26%, respectivamente) y el haplogrupo B está apenas representado por un único individuo.



**Figura 4.** Mapa génico construido mediante la técnica de análisis de correspondencia a partir de la distribución de frecuencias de haplogrupos del ADN mitocondrial en poblaciones actuales y extintas del Cono Sur sudamericano.

Cuando se comparan las frecuencias de haplogrupos en función del origen de las muestras arqueológicas de Córdoba, encontramos que la distribución de haplogrupos no es homogénea en todo el espacio geográfico, habiendo diferencias estadísticamente significativas entre las frecuencias encontradas en las Sierras y las de Mar Chiquita ( $p=0,003$ ), de antigüedad promedio similar (tabla 2). La diferencia más notoria entre ambas es la alta frecuencia con la que aparece el haplogrupo B entre las muestras serranas (39%), mientras que en Mar Chiquita es menor al 3%. Además, los haplogrupos A, C y D son más frecuentes en la muestra de Mar Chiquita que en las Sierras.

Al comparar los perfiles genéticos de la muestra arqueológica de Mar Chiquita con el que presenta la población contemporánea de Córdoba que habita en la región (La Para y La Tordilla) y conserva linajes maternos americanos (tabla 2), observamos que la distribución de frecuencias es muy similar ( $p=0,875$ ). La alta prevalencia del haplogrupo C y la muy baja frecuencia del haplogrupo B en ambas muestras, teniendo A y D frecuencias similares, sugiere continuidad poblacional en el tiempo.

El mapa génico de la figura 4 representa las afinidades relativas entre poblaciones antiguas y contemporáneas del Cono Sur a partir de la distribución de haplogrupos mitocondriales, proyectándose simultáneamente muestras y variables (haplogrupos). La muestra arqueológica de Mar Chiquita aparece muy cerca de la población contemporánea de Córdoba y ambas conforman un conglomerado que incluye también a los grupos contemporáneos de Patagonia

(Mapuche y Tehuelche) y extintos (Selk`nam y Alakaluf) de Tierra del Fuego, todas poblaciones caracterizadas por altas frecuencias de los haplogrupos C y D. Por otra parte, la submuestra Sierras presenta los menores valores de distancia en relación a los Toba y Wichí de Formosa y a la población antigua del Valle de Azapa, del norte de Chile, y se aproxima también a los puneños y atacameños actuales, poblaciones también con alta prevalencia del haplogrupo B.

La secuenciación preliminar de la región hipervariable I (RHV-I) de 14 de las 20 muestras datadas permitió confirmar la tipificación de haplogrupos mitocondriales realizada por APLP y refinar el análisis a nivel de sublinajes. Entre los resultados más relevantes, se observó la presencia en 2 individuos del subhaplogrupo D1g y del subhaplogrupo D1j en otras 2 muestras, una de las cuales es la más antigua de la región.

### Dieta y salud. Bioindicadores dentales

Respecto a las prevalencias observadas para los distintos bioindicadores dentales, es moderada la frecuencia de caries (13,03%), abscesos (7,69%), pérdidas dentales *antemortem* (17,35%) e hipoplasias del esmalte dental (6,51%). Al evaluar los resultados teniendo en cuenta el sexo, observamos que son los individuos femeninos quienes presentan los valores más elevados de caries (15,26%) y pérdidas dentales *antemortem* (29,58%), siendo interesante destacar que solo los individuos masculinos son quienes presentan hipoplasia del esmalte dental (10,36%) (tabla 3).

	Caries		PDAM		HDE		Abscesos	
	Prevalencia		Prevalencia		Prevalencia		Prevalencia	
	P/C*	(%)	P/C**	(%)	P/C*	(%)	P/C**	(%)
<b>Por edad</b>								
Subadulto	0/18	0	0/24	0	2/18	11,11	0/24	0
Adulto Joven	13/73	17,80	17/115	14,78	11/73	15,06	8/115	6,95
Adulto Medio	9/96	9,4	27/131	20,61	6/96	6,25	10/131	7,63
Adulto Mayor	12/48	25	26/109	23,85	0/48	0	10/109	17
Adulto	12/118	10,16	43/272	15,80	4/118	3,38	28/272	10,94
<b>Por Sexo</b>								
Femenino	20/131	15,26	79/267	29,58	0/131	0	21/267	7,86
Masculino	26/222	11,71	34/384	8,58	23/222	10,36	29/384	7,55
<b>Por Periodo</b>								
Pre 1200 AP	16/112	14,28	4/151	2,64	6/112	5,35	9/151	5,96
Post 1200 AP	14/183	7,65	59/326	18,09	14/183	7,65	15/326	4,60
Holoceno Tardío	16/58	27,58	50/174	28,73	3/58	5,17	26/174	14,94
TOTAL	46/353	13,03	113/651	17,35	23/353	6,51	50/651	7,68

**Tabla 3.** Prevalencias de bioindicadores dentales. PDAM: Pérdidas dentales *antemortem*. P/C\*: presencia de dientes afectados/cantidad de piezas dentales observables; P/C\*\*: presencia de alvéolos afectados/cantidad de alvéolos observables.

En cuanto a las distintas categorías etarias, observamos que los indicadores de origen infeccioso considerados presentan un aumento en los individuos de edades más avanzadas: caries (25%), pérdidas dentales *antemortem* (23,85%) y abscesos (17%) presentan los valores más altos entre los individuos adultos y adultos mayores (el único individuo infantil considerado en la muestra no presenta ningún indicador de origen infeccioso). Por el contrario, la hipoplasia del esmalte dental se encuentra presente en los individuos adultos jóvenes (15,06%) y en el individuo subadulto (11,11%).

Al analizar la muestra considerando el período cronológico, observamos los valores más elevados en pérdidas dentales *antemortem* (28,73%), abscesos (14,94%) y caries (27,58%) para los individuos agrupados en el Holoceno tardío (no datados). Sin embargo, en el subperíodo post 1200 años AP las pérdidas dentales *antemortem* presentan prevalencias notoriamente altas (18,09%) en relación al subperíodo pre 1200 años AP (2,64%), a diferencia de las caries que presentan las mayores prevalencias en este último período (14,28%). También observamos un leve incremento de hipoplasias del esmalte dental en el subperíodo post 1200 años AP (7,65%) (tabla 3). Por otra parte, es interesante destacar la mayor prevalencia de caries en molares (18,46%) e incisivos (11,86%), observándose un patrón similar en las frecuencias de pérdidas dentales *antemortem* (tabla 4). Finalmente, se puso a prueba si estas diferencias eran estadísticamente significativas mediante el test de Chi-cuadrado, observándose diferencias significativas solo en la frecuencia de hipoplasias en individuos masculinos (tabla 5).

### Estilo de vida. Niveles de actividad física

En el caso de la columna vertebral, con anterioridad a 1200 años AP, los adultos jóvenes se encontraron afectados por osteofitosis (figura 5a) en bajas pre-

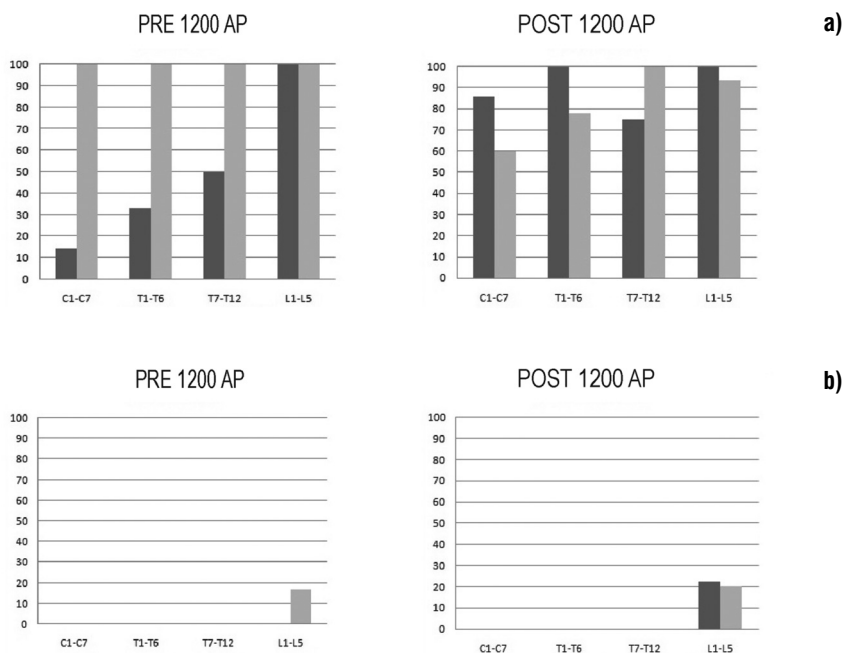
	Caries		PDAM	
	P/C*	%	P/C**	%
Incisivos	7/59	11,86	23/163	14,11
Caninos	6/56	10,71	5/80	6,25
Premolares	9/108	8,33	19/166	11,44
Molares	24/130	18,24	66/242	27,27
Total	46/350	13,14	113/651	17,35

**Tabla 4.** P/C\*: presencia de dientes afectados/Cantidad de piezas dentales observables; P/C\*\*: presencia de alvéolos afectados/Cantidad de alvéolos observables. PDAM: Pérdidas dentales *antemortem*.

Por sexo	Hipoplasia del esmalte dental			
	Aus./Pres.	$\chi^2$	Prob.	gl
Femenino	11/0	-	-	-
Masculino	7/8	-	-	-
Total	18/8	7,025	0,028	1

**Tabla 5.** Número de individuos que no han sido afectados/número de individuos afectados.

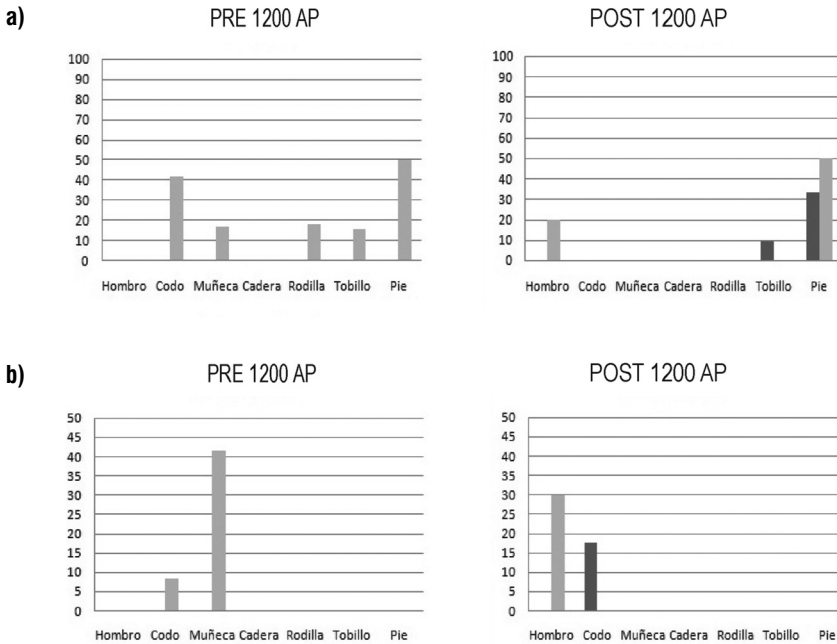




**Figura 5.** Presencia de (a) osteofitosis y (b) nódulos de Schmorl en columna vertebral, según la cronología de los individuos. Referencias: C: vértebra cervical; T: vértebra torácica; L: vértebra lumbar. Los tonos oscuros representan a los individuos adultos jóvenes y los tonos claros a los individuos adultos medios.

valencias para el sector cervical, aumentando gradualmente hasta llegar al 100% en el sector lumbar. Por el contrario, los adultos medios mostraron valores de 100% de afectación en todas las porciones de la columna. Si consideramos a los individuos del período posterior a 1200 años AP, observamos que las prevalencias para el grupo de los adultos jóvenes fueron mayores que para sus pares en el período anterior, con valores de entre 70% y 100%. Si se comparan con los adultos medios, éstos registraron prevalencias similares o incluso menores, pero todas comprendidas entre 60% y 100%. En cuanto a los nódulos de Schmorl (figura 5b), se encontraron presentes en la porción lumbar entre los adultos medios con anterioridad a 1200 años AP, mientras que en el subperíodo posterior se registraron en ambos grupos de edad y con mayores valores de prevalencias.

Si consideramos el esqueleto apendicular, en momentos anteriores a 1200 años AP se registró osteofitosis solo entre los adultos medios, con las mayores prevalencias para la articulación metatarso-falángica (50%) y el codo (41,7%), mientras que en momentos posteriores, la cantidad de articulaciones afectadas disminuyó, pero también se registró la lesión entre los adultos jóvenes en el tobillo y en el pie (figura 6a). En lo que respecta a la eburnación, ésta se encontró



**Figura 6.** Presencia de (a) osteofitosis y (b) eburnación en el esqueleto apendicular, según la cronología de los individuos. Los tonos oscuros representan a los individuos adultos jóvenes y los tonos claros a los individuos adultos medios.

presente solo en los miembros superiores. En el subperíodo anterior a 1200 años AP, afectó a las articulaciones del codo y la muñeca en el grupo de los adultos medios, mientras que en el subperíodo posterior, afectó a la articulación del hombro en los adultos medios y al codo en el caso de los adultos jóvenes. Para este marcador, los mayores valores de prevalencia correspondieron a los adultos medios de ambos subperíodos, siendo la muñeca (41,7%) en el primero y el hombro (30%) en el segundo las articulaciones más afectadas (figura 6b).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La evidencia epigenética y molecular ofrecida en este trabajo sugiere para las poblaciones asentadas en la costa sur de la laguna Mar Chiquita una historia poblacional compleja. En este sentido, se observan vínculos con grupos del Humedal del Paraná Inferior, de las Sierras de Córdoba y del noreste de la Patagonia, sugiriendo un origen común o elevado flujo génico entre estas poblaciones. Para el caso del análisis de rasgos epigenéticos craneales, las muestras de la llanura cordobesa y del Humedal del Paraná Inferior se agrupan, dependiendo de la téc-

nica de análisis aplicada, con poblaciones de la región chaco-santiagueña y con el noreste de Patagonia. Resultados semejantes habían sido mencionados previamente a partir de rasgos epigenéticos (Fabra 2013) y estudios morfogeométricos (Fabra y Demarchi 2013). Al considerar los haplogrupos mitocondriales, las mayores semejanzas biológicas se presentan con poblaciones contemporáneas de la misma región, en Córdoba, así como con Patagonia y Tierra del Fuego, debido principalmente a la alta frecuencia de los haplogrupos C y D. Las similitudes en las frecuencias de haplogrupos entre las muestras arqueológicas y de poblaciones actuales sugieren continuidad poblacional en la región.

Acerca de la composición de la población a lo largo del Holoceno, solamente la evidencia molecular es clara respecto a una diferenciación biológica entre poblaciones que habitaron las Sierras y la región de Mar Chiquita en momentos previos y posteriores a 1200 años AP (Nores *et al.* 2011). Los rasgos epigenéticos no permiten definir una tendencia marcada; sin embargo, análisis morfogeométricos sugieren una historia similar a la inferida a partir del estudio del ADN mitocondrial (Fabra y Demarchi 2013). Finalmente, entre los resultados más relevantes surgidos del análisis de secuencias de la RHV-I, se observó la existencia en dos individuos del subhaplogrupo D1g, característico de poblaciones de Patagonia y Tierra del Fuego (de Saint Pierre *et al.* 2012), y del subhaplogrupo D1j en otras dos muestras, una de las cuales es la más antigua de la región. La presencia del linaje D1j desde hace al menos 4500 años, junto con su alta prevalencia y restringida distribución geográfica en la población actual de la región central de Argentina (Sierras Pampeanas) refuerza la hipótesis de un origen local (García *et al.* 2012).

Con respecto a la dieta de estas poblaciones, la moderada frecuencia de caries, abscesos, pérdidas dentales *antemortem* (PDAM) e hipoplasias concuerdan con los valores esperados para poblaciones con una economía cazadora-recolectora o mixta (Lukacs 1989). En la región analizada observamos una mayor presencia de caries y PDAM en individuos femeninos y adultos mayores. Las altas prevalencias de estos indicadores en individuos adultos mayores es una característica que ya se ha observado en otras poblaciones (González 2011; Novellino *et al.* 2004); sin embargo, las diferencias observadas podrían estar relacionadas con un mayor consumo de alimentos ricos en azúcares y carbohidratos por parte de las mujeres, en el subperíodo pre 1200 años AP. En la región de las Sierras Centrales la información arqueológica y etnohistórica indica que la recolección se centró básicamente en frutos silvestres de Algarrobo, Chañar y Mistol. En cuanto a las plantas cultivadas, se habría desarrollado el cultivo del maíz, porotos, zapallos y posiblemente quínoa (Laguens y Bonnin 2009). Tanto los frutos silvestres como las plantas cultivadas mencionadas son alimentos altamente cariogénicos. Información isotópica disponible para la región (Laguens *et al.* 2009) estaría sugiriendo el consumo de alimentos silvestres a lo largo de todo

el Holoceno tardío, con un leve cambio hacia momentos finales del Holoceno con la incorporación de alimentos producidos, como el maíz, en baja proporción. Debemos destacar que los valores isotópicos informan sobre una estrategia de alimentación donde predominaron los alimentos recolectados y donde la incorporación de recursos como el maíz fue paulatina o incluso complementaria a la dieta, hacia momentos finales del Holoceno tardío.

Relativo a la disminución registrada en las frecuencias de caries hacia el período post 1200 años AP, consideramos que estaría directamente relacionada con el aumento de pérdidas dentales *antemortem*, por lo cual las caries estarían siendo subrepresentadas por este indicador. Sin embargo, es interesante destacar que en ese período los individuos femeninos son los que presentan mayores prevalencias de pérdidas dentales en vida. Esto podría estar indicando una dieta diferencial, es decir que los individuos femeninos estarían consumiendo mayor cantidad de alimentos ricos en azúcares y carbohidratos, lo cual incidiría en el incremento de patologías infecciosas que derivan en la pérdida de piezas dentales, o incluso en la utilización de la dentición en actividades no masticatorias. Por otro lado, al considerar la prevalencia de caries y PDAM según el tipo de diente, observamos que estos indicadores tienen mayor presencia en dientes anteriores (incisivos) y en posteriores (molares). Podemos atribuir esta tendencia al elevado desgaste dental observado en la muestra, el cual consideramos es uno de los principales causantes del elevado porcentaje de caries que afectan la cavidad pulpar (71,73%; 33/46). El desgaste dental podría relacionarse con un consumo de alimentos fibrosos y/o duros y potencialmente cariogénicos, como puede ser el fruto del algarrobo, rico en azúcares, almidones y fibra (Burkart 1943).

En lo que respecta a las condiciones de salud de estas poblaciones, la presencia de hipoplasias del esmalte dental se manifiesta solo en los individuos masculinos en los dos momentos cronológicos considerados, principalmente en los individuos subadultos y adultos jóvenes. Interpretamos que la mayor presencia, y la diferencia estadísticamente significativa, de hipoplasias en los individuos masculinos jóvenes de la región puede deberse a dos causas: a) acceso diferencial a los recursos alimenticios y/o b) niveles distintos de exposición al estrés, resultando en una mayor mortalidad de la población femenina, y por ende, una mayor frecuencia de hipoplasia dental entre los individuos masculinos, que son quienes sobrevivieron. Lamentablemente la muestra analizada posee solo un individuo infantil, hecho que nos impide realizar un perfil de mortalidad.

Al considerar los niveles de actividad física, la presencia de osteofitosis en la columna vertebral entre los adultos jóvenes es marcadamente superior en el subperíodo posterior a 1200 años AP, siendo muy similar a la correspondiente a los adultos medios del mismo momento. Las altas prevalencias entre individuos jóvenes pueden corresponder a un inicio temprano de actividades físicas exigentes, lo cual habría originado el desarrollo de las lesiones. De la misma manera,

la presencia de nódulos de Schmorl en la columna indica que dichas actividades habrían implicado mayores esfuerzos, como en el caso de la manipulación de grandes pesos y/o la repetición constante de esta acción. En el caso del esqueleto apendicular, la presencia de osteofitosis se encuentra principalmente en los miembros inferiores. Se destaca que este marcador también aparece entre los individuos jóvenes en los momentos posteriores a 1200 años AP en el tobillo y la articulación metatarso-falángica, lo cual se debe a una constante hiperflexión de la zona, como en el caso de una postura arrodillada o en cuclillas. Y en cuanto a la presencia de eburnación, que refiere a un estadio avanzado en la degeneración de las articulaciones, se encuentra exclusivamente en los miembros superiores, lo cual podría relacionarse con un mayor uso de estas porciones anatómicas.

En el mismo momento en que las poblaciones comenzaron a incorporar la producción de alimentos a su modo de vida, sin abandonar la caza y recolección (post-1200 años AP), tanto la cantidad de indicadores registrados como las prevalencias aumentan entre los adultos jóvenes, por lo que se podría relacionar con una mayor demanda física por cambios en las actividades de subsistencia o con un proceso de intensificación en la explotación de recursos (Salega 2011). En efecto, con posterioridad a la incorporación de la agricultura y la sedentarización de los grupos indígenas, se registra, de manera indirecta, un aumento de la población y una explotación más intensiva de los espacios, generándose así una presión sobre los recursos disponibles en los distintos ambientes. Este cuadro se habría acentuado hacia el año 500 AP, alcanzando la capacidad máxima de sustentación de los mismos y generando circunscripción ambiental y social. En respuesta a esto, se habrían intensificado las prácticas de recolección así como la inversión en estructuras de almacenamiento, las cuales pudieron estar destinadas además a productos cultivados (Laguens 1999).

A modo de síntesis, podemos decir que la historia de las comunidades originarias que habitaron la costa sur de la laguna Mar Chiquita está marcada por cambios y continuidades, tanto en la historia biológica como en las prácticas de alimentación, la salud y los niveles de actividad física. El cambio más notable se evidenciaría respecto a los niveles de actividad física en momentos previos y posteriores a 1200 años AP, sugiriendo para el período previo a la conquista española condiciones de mayor esfuerzo físico, repetición de actividades, o el compromiso músculo-esquelético desde una edad más temprana. También se observa un aumento en la frecuencia de lesiones de origen metabólico en el período posterior a 1200 años AP, lo cual podría indicar un desmejoramiento en las condiciones de salud. Consideramos que estos cambios registrados pudieron estar relacionados directamente con la reducción en la disponibilidad de los recursos alimenticios. Recordemos que el cambio climático y ambiental conocido como *Pequeña Edad de Hielo* (Cioccale 1999) produjo un deterioro climático a partir del siglo XIV de nuestra era, hacia condiciones más áridas y frías que

las observadas en la actualidad. Particularmente en esta región, este fenómeno se habría caracterizado por una disminución en los principales cursos de agua, así como en la consecuente reducción de los niveles del principal espejo de agua de la zona -la Laguna Mar Chiquita (Piovano *et al.* 2009)-, lo cual podría haber afectado la oferta de recursos alimenticios tanto acuáticos como los obtenidos del ambiente circundante a la laguna y del bosque chaqueño. En consecuencia, los cambios ambientales y climáticos observados durante este período pudieron haber incidido en las condiciones generales de salud, sometiendo a las poblaciones a niveles de estrés que se traducen en un mayor esfuerzo físico y un posible déficit nutricional en edades tempranas.

Finalmente, las continuidades estarían dadas principalmente por la composición genética de la población y las prácticas alimenticias. El análisis de rasgos epigenéticos craneales, considerando momentos previos y posteriores a 1200 años AP, no muestra diferencias que permitan pensar en poblaciones diferentes. De manera similar, la comparación de las frecuencias de haplogrupos mitocondriales entre poblaciones arqueológicas y contemporáneas muestra una alta similitud, sugiriendo que los mismos linajes amerindios perduran en la población actual. Por otra parte, la evaluación conjunta de los bioindicadores dentales y de la evidencia arqueológica e isotópica sugiere que la recolección de frutos silvestres podría pensarse como una práctica con una larga continuidad por lo menos desde inicios del Holoceno tardío, y que la producción de alimentos en esta región puede ser entendida como una estrategia económica complementaria a la caza y la recolección.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer especialmente a las autoridades de los museos públicos de Argentina y Uruguay que facilitaron el acceso a sus colecciones. Esta investigación forma parte de los proyectos “Patrones espaciales de variabilidad biológica y estilos de vida en poblaciones del centro de Argentina en el Holoceno tardío” (PIP CONICET, MINCyT, Córdoba. Dir.: Dra. Mariana Fabra) y “Poblamiento humano inicial y patrones de variación biológica en el área central de Argentina” (PICT 2007, FONCyT 01549, Dir.: Dr. Darío Demarchi). A Darío Demarchi y Maia Pauro, por la colaboración en la realización de los análisis graficados en la Figura 4. A los evaluadores, por la revisión crítica y las sugerencias que mejoraron sensiblemente el trabajo originalmente presentado. Finalmente, a Leandro Luna, Claudia Aranda y Jorge Suby, organizadores del Simposio “Aportes actuales de los estudios bioarqueológicos al conocimiento biocultural de las sociedades del pasado” (XVIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina), en el marco del cual se presentó un avance del presente trabajo.

## NOTAS

<sup>1</sup> Licencia poética para referirse al área de estudio del presente trabajo, ubicada geográficamente entre la laguna Mar Chiquita o Mar de Ansenúza y las sierras de Córdoba.

## BIBLIOGRAFÍA

- Adachi, N., K. Shinoda, K. Umetsu y H. Matsumura. 2009. Mitochondrial DNA analysis of Jomon skeletons from the Funadomari site, Hokkaido, and its implication for the origins of Native American. *American Journal of Physical Anthropology* 138: 255-265.
- Altuna, M. E. y D. A. Demarchi. 2003. Haplogrupos mitocondriales en los Mbyá-Guaraní de la Provincia de Misiones. Resúmenes de las Sextas Jornadas Nacionales de Antropología Biológica. Catamarca, Argentina.
- Andrews, R. M., I. Kubacka, P. F. Chinnery, R. N. Lightowlers, D. M. Turnbull y N. Howell. 1999. Reanalysis and revision of the Cambridge reference sequence for human mitochondrial DNA. *Nature Genetics* 23: 147.
- Berón, M. e I. E. Baffi. 1996. Adscripción cronológica de dos individuos con deformación craneana circular en la provincia de La Pampa, Argentina. *Resúmenes del IV Congreso de la Asociación Latinoamericana de Antropología Biológica, Segundas Jornadas Nacionales de Antropología Biológica*: 63. Buenos Aires.
- Bonnin, M., A. Laguens y S. Díaz. 1987. Ambiente actual y pasado de la cuenca del río Copacabana (departamento Ischilín, provincia de Córdoba, Argentina). *Publicaciones del Instituto de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Nueva Época XLV*: 159-201.
- Bonofiglio, M. 2004. Estudios iniciales en la cuenca de los ríos Suquía y Xanaes. *Memorias del Pueblo. Revista del Museo Histórico Municipal de La Para* 4(4): 23-44.
- Bonofiglio, M. 2009. Arqueología de la zona lacustre de Córdoba. Un modelo para armar. En *Las sociedades de los paisajes áridos del centro- oeste Argentino*. Universidad Nacional de Río Cuarto: 83-100
- Buikstra, J. y D. Ubelaker. 1994. *Standards for data collection from human skeletal remains*. Arkansas Archaeological Survey Research Series No. 44. Fayetteville, Arkansas.
- Burkart, A. 1943. *Las leguminosas argentinas silvestres y cultivadas*. Buenos Aires, Acme Agency.
- Bravi CM. 2004. Análisis de Linajes Maternos en Poblaciones Indígenas Americanas. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de la Plata.
- Carnese, F. R., F. Mendisco, C. Keyser, C. B. Dejean, J. M. Dugoujon, C. M. Bravi, B. Ludes y E. Crubézy. 2010. Paleogenetical study of pre-Columbian samples from Pampa Grande (Salta, Argentina). *American Journal of Physical Anthropology*, 141 (3): 452-462.
- Cioccale, M. A. 1999. Climatic fluctuation in the central region of Argentina in the last 1000 years. *Quaternary International* 62(1): 35-47.
- Demarchi DA, Panzetta-Dutari GM, López de Basualdo M, Motran CC, Marcellino A.J. 2001. Mitochondrial DNA haplogroups in Amerindian populations from the Gran Chaco. *American Journal of Physical Anthropology*, 115:199-203.
- de Saint Pierre, M., C. M. Bravi, J. M. B. Motti, N. Fuku, M. Tanaka, E. Llop, S. L. Bonatto y M. Moraga. 2012. An alternative model for the early peopling of southern South America revealed by analyses of three mitochondrial DNA haplogroups. *PLoS ONE* 7(9): e43486.

- Dias G. y N. Tayles. 1997. Abscess cavity: a misnomer. *International Journal of Osteoarchaeology* 7: 548-554.
- Dipierri, J. E., E. Alfaro, V. L. Martinez-Marignac, G. Bailliet, C. M. Bravi, S. Cejas y N. O. Bianchi. 1998. Paternal directional mating in two Amerindian subpopulations located at different altitude in the northwest of Argentina. *Human Biology*, 70: 1001-1010.
- Fabra, M. 2013. Variación epigenética craneofacial y dinámica evolutiva de las poblaciones humanas del norte de la región pampeana durante el Holoceno tardío. *Cuadernos del Instituto Nacional de Pensamiento Latinoamericano* edición especial I Congreso Internacional de Arqueología de la Cuenca del Plata 1(1): 74-86.
- Fabra, M. 2014. *Historia de las poblaciones prehispánicas del sector austral de las Sierras Pampeanas: variabilidad morfológica y modelos arqueológicos*. E-Book. Córdoba, Universidad Nacional de Córdoba.
- Fabra, M. y D. A. Demarchi. 2009. Variabilidad craneofacial en poblaciones del sector austral de las Sierras Pampeanas: aportes desde la morfometría geométrica. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 34: 1-24.
- Fabra, M. y D. A. Demarchi. 2011. Geographic patterns of craniofacial variation in prehispanic populations from the southern cone of South America. *Human Biology* 83(4): 491-507.
- Fabra, M. y D. A. Demarchi. 2013. Análisis morfogeométrico aplicado al estudio de los patrones espaciales y temporales de variación morfológica craneofacial en poblaciones del centro de Argentina. *Cuadernos de Instituto de Antropología y Pensamiento Latinoamericano* edición especial I Congreso Internacional de Arqueología de la Cuenca del Plata 1(1): 87-101.
- Fabra, M. y C. V. González. 2012. Diet and oral health of populations that inhabited central Argentina (Córdoba province) during late Holocene. *International Journal of Osteoarchaeology*. DOI: 10.1002/oa.2272. En prensa.
- Fabra, M., S. Gordillo y E. L. Piovano. 2012. Arqueomalacología en las costas de Ansenúza: análisis de una almeja nacarífera (*Anodontites trapessialis*) hallada en contexto funerario del sitio El Diquecito (Laguna Mar Chiquita, Córdoba). *Arqueología* 18: 257-266.
- Fabra, M., S. Salega y C. V. González. 2009. Comportamiento mortuorio en poblaciones prehispánicas de la región austral de las Sierras Pampeanas durante el Holoceno. *Revista Arqueología* 15: 165-186.
- Fabra, M., S. Salega, C. González, R. Smeding y E. Pautassi. 2008. Arqueología de rescate en la costa sur de la laguna Mar Chiquita: sitio arqueológico El Diquecito. *Memorias del Pueblo: Revista del Museo Histórico Municipal La Para* 8(8): 37-46.
- Frenquelli, J. y F. De Aparicio. 1932. Excursión a la laguna de Mar Chiquita (Provincia de Córdoba). *Publicaciones del Museo Antropológico y Etnográfico de la Facultad de Filosofía y Letras*, serie A, II: 121-166.
- Fox, C. L. 1996. Mitochondrial DNA haplogroups in four tribes from Tierra del Fuego-Patagonia: inferences about the peopling of the Americas. *Human Biology*, 68: 855-871.
- García, A. y D. A. Demarchi. 2009. Distribution of Native American mtDNA haplogroups in Central Argentina. *Human Biology* 81(1): 59-69.
- García, A., M. Pauro, R. Nores, C. Bravi y D. A. Demarchi. 2012. Phylogeography of mitochondrial haplogroup D1: an early spread of subhaplogroup D1j from Central Argentina. *American Journal of Physical Anthropology* 149(4): 583-590.
- González C. V. 2011. Dieta y salud oral de las poblaciones prehispánicas de la región austral de las sierras pampeanas: aportes desde la antropología dental. Tesis de Licenciatura inédita. Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.
- Hillson, S. 1996. *Dental anthropology*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Hillson, S. 2001. Recording dental caries in archaeological human remains. *International Journal of Osteoarchaeology* 11: 249-289.



- Laguens A. 1999. *Arqueología del contacto hispano-indígena. Un estudio de cambios y continuidades en las Sierras Centrales de Argentina*. BAR International Series 801. Oxford, Archaeopress.
- Laguens, A. y M. Bonnin. 1987. Espacio, paisaje y recursos. Estrategias indígenas alternativas y complementarias en la cuenca del río Copacabana (Dto. Ischilín, Cba): sitio El Rancho (1000 a.C.-1600d.C.). *Publicaciones del Instituto de Antropología, Lingüística y Folklore XLV(1)*: 159-199.
- Laguens, A. y M. Bonnin. 2009. *Sociedades indígenas de las Sierras Centrales. Arqueología de Córdoba y San Luis*. Córdoba, Universidad Nacional de Córdoba.
- Laguens, A., M. Giesso, M. Bonnin, M. Glascock. 2007. Interacciones a larga distancia entre cazadores-recolectores del Holoceno medio en Intihuasi, San Luis, Argentina. *V y VI Jornadas de Investigadores en Etnohistoria del Centro-Oeste del país. Foro Pueblos originarios-arqueólogos*; 135-142. Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Laguens, A., M. Fabra, G. Macedo Dos Santos y D. Demarchi. 2009. Paleodietary inferences based on isotopic data for pre-Hispanic populations of the Central Mountains of Argentina. *International Journal of Osteoarchaeology* 19: 237-249.
- Larsen, C.S. 2006. The changing face of bioarchaeology: an interdisciplinary science. En Buikstra J. y L. Beck (eds.), *Bioarchaeology: the contextual analysis of human remains*: 359-374. Nueva York, Elsevier Inc.
- Lee, H. Y., J. E. Yoo, M. J. Park, U. Chung, C. Y. Kim y K. J. Shin. 2006. East Asian mtDNA haplogroup determination in Koreans: haplogroup-level coding region SNP analysis and subhaplogroup-level control region sequence analysis. *Electrophoresis* 27: 4408-4418.
- Lukacs, J. R. 1989. Dental paleopathology: methods for reconstructing dietary patterns. En M. Isçan y K. Kennedy (eds.), *Reconstruction of life from the skeleton*: 261-286. New York, Alan R. Liss Inc.
- Mendisco F, Keyser C, Hollard C, Seldes V, Nielsen AE, Crubézy E, Ludes B. 2011. Application of the IPLEXTM Gold SNP genotyping method for the analysis of Amerindian ancient DNA samples: Benefits for ancient population studies. *Electrophoresis* 32:1-8.
- Merriwether, D. A., F. Rothhammer y R. E. Ferrell. 1995. Distribution of the four founding lineage haplotype in native Americans suggest a single wave of migration for the New World. *American Journal of Physical Anthropology*, 98: 411-30.
- Montes, A.1960. El hombre fósil de Miramar (Córdoba). *Revista de la Fac. de Cs. Exactas, Físicas y Naturales* 21(1 y 2).
- Moraga, M., P. Rocco, J. F. Míquel, F. Nervi, E. Llop, R. Chakraborty, F. Rothhammer y P. Carvallo. 2000. Mitochondrial DNA polymorphisms in Chilean aboriginal populations: implications for the peopling of the southern cone of the continent. *American Journal of Physical Anthropology*, 113: 19-29.
- Moraga, M., E. Aspillada, C. Santero, V. Standen, P. Carvallo y F. Rothhammer. 2001. Análisis de ADN mitocondrial en momias del norte de Chile avala hipótesis de origen amazónico de poblaciones andinas. *Revista Chilena de Historia Natural*, 74: 719-726.
- Nores, R. y D. A. Demarchi. 2011. Análisis de haplogrupos mitocondriales en restos humanos de sitios arqueológicos de la provincia de Córdoba. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 13(1): 43-54.
- Nores, R., M. Fabra y D. A. Demarchi. 2011. Variación temporal y espacial en poblaciones prehispánicas de Córdoba. Análisis de ADN antiguo. *Revista del Museo de Antropología* 4: 187-194.
- Novellino, P., A. Gil, G. Neme y V. Duran. 2004. El consumo de maíz en el Holoceno tardío del oeste argentino: isótopos estables y caries. *Revista Española de Arqueología Americana* 34: 85-110.
- Ogden, A. R. 2008. Advances in the paleopathology of teeth and jaws. En Mays, S. y R. Pinhasi

- (eds.), *Advances in human paleopathology*: 283-307. Chichester, John Wiley & Sons.
- Oliva, M. 1947. Contribución al estudio de la arqueología del norte de la provincia de Córdoba. Los paraderos Pozo de las Ollas y Laguna de la Sal. *Publicaciones del Instituto de Arqueología, Lingüística y Folklore "Dr. Pablo P. Cabrera"* XVI. Córdoba, Argentina, Universidad Nacional de Córdoba.
- Ortner, D. 2003. *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*. Florida, Academic Press.
- Pääbo, S., H. Poinar, D. Serre, V. Jaenicke-Despres, J. Hebler, N. Rohland, M. Kuch, J. Krause, L. Vigilant y M. Hofreiter. 2004. Genetic analyses from ancient DNA. *Annual Review of Genetics* 38: 645-679.
- Piovano, L. E., D. Ariztegui, F. Cordoba, M. Cioccale y F. Sylvestre. 2009. Hydrological variability in South America below the Tropic of Capricorn (Pampas and Patagonia, Argentina) during the last 13.0 Ka. *Developments in paleoenvironmental research* 14: 323-351.
- Raff, J., J. Tackney y D. H. O'Rourke. 2010. South from Alaska: a pilot aDNA study of genetic history on the Alaska Peninsula and the Eastern Aleutians. *Human Biology* 82(5-6): 677-693.
- Raymond, M. y F. Rousset. 1995 An exact test for population differentiation. *Evolution* 49: 1280-1283.
- Riccardi, C. 1995. Paleoclima. Cambio Global. *Publicaciones Españolas de la Academia Nacional de Geografía* 10: 91-126.
- Salega M. S. 2011. Prácticas cotidianas, niveles de actividad física y modos de vida en poblaciones prehispánicas del sector austral de las sierras pampeanas: una aproximación bioarqueológica. Tesis de Licenciatura inédita. Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.
- Salega, S. y M. Fabra. 2013. Niveles de actividad física en poblaciones de las Sierras y las Llanuras de la provincia de Córdoba (Argentina) durante el Holoceno tardío. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 38(2): 401-420.
- Sneath, P. H. A. y R. Sokal. 1973. *Numerical taxonomy*. San Francisco, Freeman.
- Zabala, M. y M. Fabra. 2012. Estrechando vínculos entre "comunidades" en torno al patrimonio arqueológico. Las prácticas extensionistas desde un programa de Arqueología Pública. *Revista de Arqueología Pública* 6: 39-53.