

Armando el Rompecabezas en San Pedro de Atacama: El Sitio Coyo Oriental y la Cuestión de los Sectores del Padre Le Paige desde la Antropología Biológica

Assembling the Puzzle in San Pedro de Atacama: Coyo Oriental Site and Sectors of Father Le Paige from Biological Anthropology

JOSÉ A. COCILOVOⁱ, AGUSTÍN LLAGOSTERAⁱⁱ Y HÉCTOR H. VARELAⁱ

RESUMEN

Se analiza la diferencia fenotípica entre sectores del ayllu de Coyo Oriental de la población agroalfarera de San Pedro de Atacama. La muestra está constituida por 158 individuos correspondientes al Período Medio. Se trabajó con 35 variables craneométricas. Mediante un proceso basado en el cálculo de componentes principales (PC) y la aplicación del modelo lineal general (GLM) se obtuvo un conjunto menor de variables libres de los efectos producidos por el dimorfismo sexual, la edad y la deformación artificial. Las diferencias fenotípicas entre estos sectores (N, S y SS) se evaluaron mediante técnicas de análisis estadístico multivariado. Los resultados indican que el sector S se diferencia significativamente con respecto a los otros dos sectores (N y SS) entre los cuales la semejanza es mayor. Se discuten estos resultados con la información brindada por otros elementos culturales de los cuales se tienen referencias contextuales, como por ejemplo los tipos de textiles y las tabletas psicotrópicas.

Palabras Clave: San Pedro de Atacama, Período Medio, Estructura Coyo Oriental, Diferenciación Fenotípica.

ABSTRACT

We analyze the phenotypic differences between sectors of Coyo Oriental ayllu of the agricultural population of San Pedro de Atacama. The sample consisted of 158 individuals for the Middle Period. We worked with 35 craniometric variables. Through a process based on the calculation of principal components (PC) and the application of general linear model (GLM) we obtained a smaller set of variables free of the craniometric effects of sexual dimorphism, age and artificial deformation. Phenotypic differences between sectors (N, S and SS) were evaluated with multivariate statistical analysis techniques. The results indicate that the S sector differs significantly from the other two sectors (N and SS) between which the similarity is higher. We discuss these findings with information provided by other cultural elements which have contextual references such as the types of textiles and psychotropic tablets.

Key Words: San Pedro de Atacama, Middle Period, Coyo Oriental Structure, Phenotypic Differentiation.

ⁱ Departamento de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Química y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto, X5804BYA Río Cuarto, Argentina. Correo-e: jcocilovo@exa.unrc.edu.ar y hvarela@exa.unrc.edu.ar.

ⁱⁱ Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo, Universidad Católica del Norte, San Pedro de Atacama, Chile. Correo-e: allagostera@vtr.net.

Recibido: diciembre 2010. Aceptado: abril 2011.

INTRODUCCIÓN

El cementerio de Coyo Oriental se encuentra ubicado en la localidad de San Pedro de Atacama, Norte de Chile (Figura 1). Fue excavado por RPJ Gustavo Le Paige entre 1971 y 1975 (Le Paige 1972-1973, 1970-75 y 1977) logrando reunir una de las colecciones arqueológicas más importantes de la región. Le Paige (1972-1973) relata la excavación de 160 tumbas que aportaron los restos de 293 individuos (43 “momias”) y abundantes elementos culturales. De dichos materiales, los más tardíos fueron exhumados en un sector llamado “Zona Norte” (115 individuos) y los más tempranos en otro sector llamado “Zona Sur” (178 individuos). La caracterización bioantropológica de este sitio permitió evaluar varios aspectos de la biología poblacional como el dimorfismo sexual, la variación etaria y la deformación artificial. El dimorfismo sexual se expresó en la mayoría de las variables analizadas como una diferencia de tamaño marcada entre hombres y mujeres, mientras que la variación entre individuos adultos, maduros y seniles fue realmente escasa y restringida a un número limitado de rasgos (Cocilovo *et al.* 1994). Se pudieron establecer diferencias significativas entre individuos deformados tabulares, circulares y no deformados tanto en el neuro como en el esplanocráneo (Cocilovo y Zavattieri 1994), lo cual permitió tener en cuenta especialmente este efecto en la realización del presente trabajo.

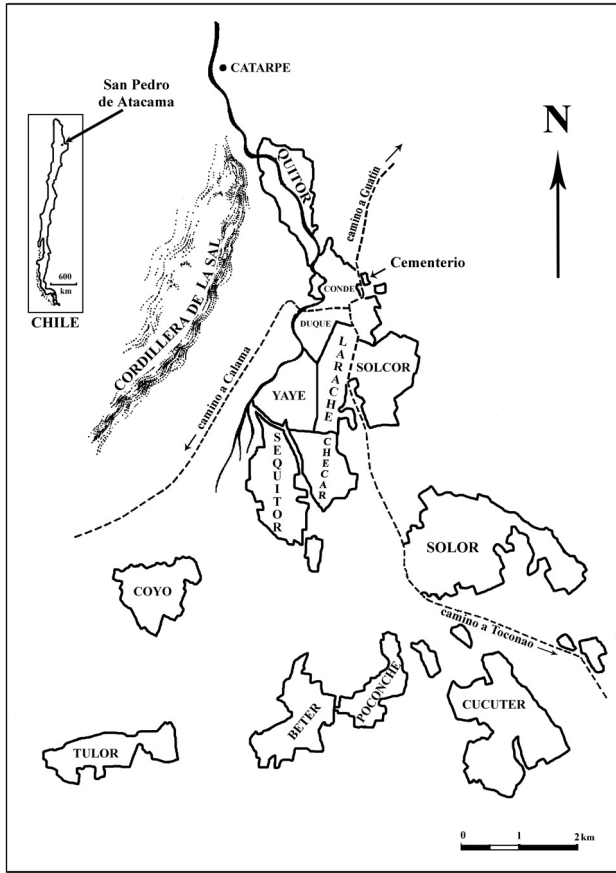


Figura 1: San Pedro de Atacama, ubicación de los ayllus. En el ángulo inferior izquierdo el ayllu de Coyo

Figure 1: San Pedro de Atacama, location of the ayllu. In the lower left corner is the Coyo ayllu.

Gran parte de los materiales excavados consolidaron la definición de la fase previamente denominada por Tarragó (1968 y 1989) Fase V o también llamada Fase Coyo (Berenguer *et al.* 1986) del Período Medio del desarrollo cultural local. Esta fase fue caracterizada por Tarragó (1989) por conjuntos de asociaciones como la clase 11 (Ajuares con cerámica Gris Pulido Grueso en combinación con tazones grabados de las clases 9 y 10) y gran diversidad de tabletas para alucinógenos (clase 17 y 24). Estos elementos indican relaciones con el Altiplano Meridional y Tiwanaku, Mojocoya y N.O. Argentino con la fase Molleyaco de Candelaria y con el grupo Isla y afines (Tarragó 1977). Las relaciones con el N.O. Argentino fueron confirmadas mediante un análisis detallado del componente Aguada en San Pedro de Atacama, el cual reveló la existencia de una iconografía típica de esta cultura en la

cestería, textiles, artículos de madera y cerámica. En efecto, este registro se realizó en Coyo Oriental, Solcor 3, Quitor 1 y Coyo 3, vinculados con esta fase y con fechas radiocarbónicas desde 570 d.C. hasta 910 d.C. (Llagostera 1995); otra prueba de contacto es una túnica Aguada de Quitor 2 tejida por amarras presentada por Cases y Agüero (2004, Figura 4).

Si bien se han planteado relaciones de amplio rango en base a elementos iconográficos (Berenguer 1986), es la influencia del centro altiplánico de Tiwanaku iniciada durante la fase Quitor (400-700 dC), que adquiere mayor relevancia en un momento de gran auge de San Pedro de Atacama. En efecto, durante esta fase se incrementan las interacciones a nivel regional y extrarregional producto de un intenso tráfico caravanero de bienes y productos asociados a cambios sociopolíticos, los cuales implican una creciente complejidad social, la diversidad de roles y la diferenciación por estatus de algunos individuos de mayor prestigio. Las relaciones entre la sociedad local y Tiwanaku alcanzan su mayor intensidad en la fase siguiente Coyo, aislada en varios cementerios de la localidad (Solor-3, Quitor-5, Quitor-6, etc.) y fundamentalmente en Coyo Oriental. Es durante esta fase en donde se observa una mayor estructuración social y un importante flujo de bienes, particularmente suntuarios (Berenguer y Dauelsberg 1989). La hipótesis sobre la existencia de cuatro grupos de individuos inhumados en San Pedro de Atacama: locales sin influencia de Tiwanaku, locales con influencia Tiwanaku, foráneos vinculados a Tiwanaku y foráneos vinculados con la autoridad de Tiwanaku (Berenguer y Dauelsberg 1989) constituye una dirección válida para su comprobación bioantropológica.

En esta dirección apuntan muchos elementos del ajuar funerario (Orellana 1984), entre los cuales se encuentran las vestimentas y la parafernalia psicotrópica. Por ejemplo, Oakland (1992 y 1994), en base al análisis de elementos textiles, reconoce dos estilos usados simultáneamente: A de carácter local, y B foráneo, probablemente asociado al centro altiplánico de Tiwanaku, con fechas radiocarbónicas para el primero de 677 ± 80 d.C. y desde 639 ± 20 d.C. hasta 910 ± 90 d.C. para el segundo (Oakland 1992), evidencia de una posible ocupación multiétnica o de una estructuración sociopolítica. Igualmente el estudio del conjunto de textiles del sitio Pulacayo en Bolivia, realizado por Agüero (2007), marca claramente amplias relaciones de intercambio, durante la Fase V o Coyo, entre Tiwanaku, Cochabamba y San Pedro de Atacama. Por otra parte, el impacto del centro altiplánico se refleja en la distribución de tabletas tiwanaku, las cuales alcanzan una mayor proporción en Coyo Oriental (12 ejemplares, 38%), seguido por Quitor 6 (7 ejemplares, 22%), Solcor 3 (7 ejemplares, 22%) y Quitor 5 (6 ejemplares,

19%), y constituyen un componente importante en la definición de esta fase del Período Medio. Sin embargo, en Coyo Oriental la proporción de tabletas tiwanaku llega al 16% y un 84% no está relacionada con esta entidad (Llagostera 2006), reflejando diferencias contextuales significativas y la posibilidad de una segmentación sociocultural del cementerio.

La posibilidad de establecer la asociación entre atributos biológicos y contextuales vinculados con el complejo psicotrópico, orientó la realización de un estudio con los materiales excavados en el sitio Solcor 3 del Período Medio, correspondientes a dos fases: una anterior a la llegada de influencias desde Tiwanaku (A) entre 250 ± 150 d.C. y 480 ± 60 d.C. y otra (B) contemporánea al momento de mayor impacto cultural desde este centro altiplánico entre 480 ± 80 d.C. y 680 ± 90 d.C. (todas fechas radiocarbónicas). Los resultados obtenidos indican la ausencia de diferencias significativas entre individuos portadores y no portadores de elementos psicoactivos, pero las distancias en base a rasgos no métricos tienden a ser mayores entre hombres de distintas fases que entre mujeres (Llagostera *et al.* 1988), indicando no sólo la estructuración temporal del cementerio, sino también su asociación con eventos de poblamiento diferentes, protagonizados por uno de los géneros, susceptibles de ser evaluados desde el punto de vista bioantropológico.

Una experiencia semejante se desarrolló en el sitio Coyo 3, en el cual el análisis de sus contextos sugirió la integración por dos grupos contemporáneos, uno inhumado en el Sector Sur con fecha RC de 960 d.C. y otro B en el Sector Norte con fechas RC de 910 y 920 d.C. En el primero los ajuares son sencillos y la frecuencia de deformación tabular erecta predomina con relación a los circulares, siendo notable la ausencia de no deformados. En el segundo los contenidos de las tumbas son más abundantes, presentando con exclusividad tabletas psicotrópicas, objetos de oro y cobre asociados con individuos en su mayoría con deformación tabular erecta y una proporción menor de no deformados. La cerámica foránea asociada o no a cerámica local indicó relaciones con el sur de Bolivia y el Noroeste Argentino (Costa y Llagostera 1994).

Si bien Coyo Oriental podía considerarse exclusivamente asociado a la Fase Coyo (Llagostera 2006), la existencia de evidencias contextuales y cronológicas que avalaban la segmentación del cementerio en sectores marcando una tendencia de ocupación desde el momento más temprano al más tardío, motivó, como en el caso de Solcor 3 y Coyo 3, una nueva búsqueda de asociaciones bioculturales. En esta oportunidad, la presencia de un conjunto de tumbas no referenciadas a los sectores Norte (en adelante N) y Sur

(en adelante S), en las anotaciones de campo del Padre Le Paige, y el análisis de sus contextos sugirió en forma tentativa la definición de otro sector denominado Sur-Sur (en adelante SS). El registro de fechados por TL realizado en el año 2000 (año base), indicó 1280 ± 130 A.P. para el sector SS (tumba 5371), 1100 ± 100 A.P. (tumba 4044) y 920 ± 100 A.P. (tumba 3994) para el sector S y 915 ± 100 A.P. (tumba 4049) y 770 ± 80 A.P. (tumba 4174) para el sector N (Costa *et al.* 2008).

El rango cronológico admitido para la Fase V Coyo en base a fechas radiocarbónicas, desde 570 d.C. hasta 910 d.C. (Llagostera 1995), incluye el intervalo de las dataciones asociadas con textiles logradas por Oakland (1992 y 1994), que abarcan desde 639 ± 20 d.C. hasta 910 ± 90 d.C. Con respecto a las fechas por termoluminiscencia antes citadas, estas reflejan la antigüedad de cada sector y la secuencia probable de ocupación del sitio, la cual excede el rango establecido para la fase Coyo. En efecto, considerando dichas fechas en términos absolutos, las dos primeras se encuentran dentro del intervalo esperado (720 d.C. y 900 d.C.), señalando, como en Coyo 3, los momentos finales del Período Medio (Costa y Llagostera 1994), mientras que las dos siguientes (1080 d.C. y 1085 d.C.), junto con la última (1230 d.C.) para el Sector N, estarían indicando una fase tardía de la historia del cementerio, durante el cual se produce la disminución de las tabletas alucinógenas (Llagostera 2006) y la transición de la población hacia el Período Intermedio Tardío.

El sector S posee contenidos contextuales más abundantes y representativos de procedencia foránea, probablemente del NOA (Llagostera 1995, 2006), comparativamente con el sector N en donde los ajuares son más sencillos en ofrendas, mientras que los del SS se ubican en una posición intermedia. La distribución de los individuos entre sectores basada en la edad, sexo y deformación artificial no brindó una evidencia clara para relacionar atributos culturales y biológicos. Tampoco se obtuvieron pruebas suficientes con respecto a la asociación entre éstos y los dos estilos textiles (A y B) postulados por Oakland (1992 y 1994), razón por la cual se pensó que las personas inhumadas en este cementerio podían ser considerados miembros de una misma población y que los cambios experimentados en función del tiempo fueron sólo de índole sociocultural (Costa *et al.* 2008).

La distribución aleatoria de los individuos comprobada en el citado trabajo de Costa *et al.* (2008), constituyó una información necesaria pero no suficiente para evaluar la significación de los sectores desde el punto de vista antropológico. Era pues conveniente explorar un aspecto clave, cual

es la posible diferenciación fenotípica marcando el grado y el nivel de las relaciones de parentesco, y abriendo para el futuro el desarrollo de nuevas experiencias sobre las vinculaciones a nivel local y regional. Precisamente fue esta cuestión pendiente la que originó la realización del presente trabajo dedicado a probar la posible existencia de diferencias biométricas entre los distintos momentos de ocupación. Esta experiencia constituye un esfuerzo por brindar una explicación basada en la asociación de elementos contextuales y bioantropológicos, y colaborar armando el rompecabezas de la historia de la población de San Pedro de Atacama, en un momento clave de su desarrollo, el Período Medio, durante el cual se produce un amplio rango de interacciones a nivel regional dentro del Área Andina Centro Sur.

MATERIAL Y MÉTODOS

La muestra disponible para la realización del presente trabajo alcanzó a 158 individuos de ambos sexos, de edades adulto, maduro y senil, con y sin deformación artificial de la cabeza. La determinación del sexo (masculino y femenino) se realizó mediante la evaluación de rasgos anatómicos: protuberancias frontales, protuberancia iniana, líneas nucales, crestas occipitales, glabella, arcada cigomática, apófisis mastoideas y cresta supramastoidea (Keen 1950, Genovés 1962, Acsádi y Nemeskéri 1970, Buikstra y Ubelaker 1994). La determinación de la edad (adulto, maduro y senil) se realizó en base al estado de las suturas craneanas, sinostosis esfenobasilar, erupción M3, estado de la dentición (permanencia y pérdida de piezas), reabsorción alveolar, etc. (Genovés 1962, Acsádi y Nemeskéri 1970, Molnar 1971, Lovejoy 1985, Bass 1981, Buikstra y Ubelaker 1994). Se diferenciaron cuatro tipos deformatorios: Tabular erecto (TE), Tabular oblicuo (TO), Circular erecto (CE) y Circular oblicuo (CO), y la categoría no deformados (ND) de acuerdo con Dembo e Imbelloni (1938). Se obtuvieron las mediciones de 35 variables craneométricas.

El diseño experimental es semejante al empleado en el trabajo de Costa et al. (2008), considerando la distribución de la muestra en los tres sectores previamente mencionados (N, S y SS) según el registro de Le Paige (1972-1973, 1977, 1970-1975). Un grupo de 13 individuos (8% de la muestra total) sin referencias a los espacios citados fue asignado por la mayor probabilidad de pertenecer a uno de ellos, empleando un cálculo previo de funciones discriminantes. En ausencia de cualquier otra información, esto permitió su incorporación en alguno de los sectores previamente definidos en base a un criterio numérico objetivo con la finalidad de ganar grados de

libertad. La muestra presentada en este trabajo difiere de la más completa (255 individuos) empleada por Costa *et al.* (2008), pues se midieron solamente individuos de edad adulta, madura y senil. En consecuencia las tablas de resumen que se consignan aquí describen la composición de la serie de datos actual y pueden notarse ligeras discrepancias con la información que figura en las tablas del trabajo citado.

Los datos originales fueron transformados por medio del análisis de componentes principales en un conjunto de 20 variables no correlacionadas y luego se redujo la variación producida por el sexo, la edad y la deformación artificial empleando el Modelo Lineal General (GLM). De esta forma, los cálculos se efectuaron sobre valores residuales conteniendo la mayor parte de la varianza debida solamente al efecto de la distribución de la muestra por sector. Esta metodología permitió disponer de la serie completa de 158 individuos. Las 20 variables residuales fueron evaluadas por su contribución para explicar la diferencias entre sectores siguiendo el análisis discriminante paso a paso (Stepwise Discriminant Analysis), procedimiento que proporcionó un conjunto de 10 variables realmente importantes con las cuales se continuó con los siguientes cálculos. Las diferencias entre los valores medios de cada sector fueron probadas por el análisis discriminante (Rao 1952, Anderson 1984, Seber, 1984): funciones discriminantes canónicas, distancia D^2 de Mahalanobis y funciones de clasificación. Estas últimas permitieron comprobar la asignación original de cada individuo de un sector por la mayor probabilidad de pertenecer al propio grupo o a cualquier otro planteado en la hipótesis.

RESULTADOS

En la Tabla 1 se expone la composición de la muestra por sector y por sexo en la cual se observa un ligero predominio de individuos femeninos y una mayor concentración de observaciones en el sector S. En la Tabla 2 figura la distribución con respecto a la deformación artificial del cráneo por sector. En la muestra total predominan los tabulares erectos (TE) con un 49% y los no deformados con un 42% (ND), siendo muy reducida la ocurrencia de tabulares oblicuos (TO), circulares erectos (CE) y circulares oblicuos (CO). Este esquema se repite en cada uno de los sectores. Existe una tendencia al incremento en proporción de los individuos no deformados y una disminución de los tabulares desde el sector SS hasta el sector N.

Sector	SEXO		Total
	Masculino	Femenino	
N	16	15	31
S	37	53	90
SS	19	18	37
Total	72	86	158

Tabla 1: Coyo Oriental, composición de la muestra.

Table 1: Coyo Oriental, sample composition.

La transformación de las variables originales por medio del cálculo de componentes principales produjo un conjunto nuevo de 20 variables no correlacionadas que explican el 92,4% de la varianza total. La eliminación de los efectos sexo, edad y deformación artificial hizo posible medir en forma más eficiente las diferencias entre sectores y obtener pruebas estadísticas más sólidas sobre la posible estructuración del sitio. El proceso de selección de variables por su poder discriminante finalizó con un conjunto de 10 variables con las cuales se realizaron los cálculos restantes.

Sector	TIPO DEFORMACIÓN CRANEANA					Total
	TE	TO	CE	CO	ND	
N	11 (35,5)	1(3,2)	2(6,5)		17(54,8)	31
S	48(53,3)	1(1,1)	4(4,4)	1(1,1)	36(40,0)	90
SS	19(51,4)	2(5,4)	1(2,7)	2(5,4)	13(35,1)	37
Total	78 (49,4)	4(2,5)	7(4,4)	3(1,9)	66(41,8)	158

Tabla 2: Coyo Oriental, distribución de la deformación artificial (TE=Tabular Erecta; TO=Tabular oblicuo; CE=Circular Erecto; CO=Circular Oblicuo; ND= No deformado) por sectores (N=sector Norte, S=sector Sur, SS=sector Sur-Sur). 13 individuos sin ubicar en un sector fueron reasignados por las funciones discriminantes. Entre paréntesis porcentaje del total de la fila.

Tabla 2: Coyo Oriental, artificial deformation (TE=tabular erect; TO=tabular oblique; CE=circular erect; CO=circular oblique; ND= no deformed) distribution by sector (N=North sector, S=South sector, SS=South-South sector). 13 individuals with no place in a sector were reassigned by the discriminant functions. Brackets shows the percentage of the total of row.

Globalmente se manifiestan diferencias fenotípicas entre todos los sectores tal como lo expresa el estadístico lambda de Wilk = 0,6806, aproximación F (22 y 290 gl) = 2,7964, $p < 0,0000$. En cuanto a su origen, esta variación, puede ser analizada más en detalle observando los valores D^2 de

Mahalanobis y los resultados de las pruebas de las diferencias entre los vectores de medias de cada par de grupos (Tabla 3). El Sector S se distingue significativamente de los otros dos, pero no existen pruebas suficientes para establecer lo mismo con respecto a los sectores N y SS, razón por la cual aquel grupo constituye el principal componente de la variabilidad total observada. Igualmente, los valores D^2 indican que el grupo S presenta las mayores distancias con respecto a los grupos SS y N, siendo menor la diferencia craneométrica entre estos dos últimos.

Sector	N	S	SS
N	***	1,535	1,331
S	0,0016	***	1,468
SS	0,0504	0,0006	***

Tabla 3: Coyo Oriental, valores D^2 de Mahalanobis, pruebas de diferencias multivariadas entre medias de cada grupo (N=sector Norte, S=sector Sur, SS=sector Sur-Sur). Arriba de la diagonal figuran los valores D^2 y debajo las probabilidades de la distribución F (11 y 145 gl).

Table 3: Coyo Oriental, Mahalanobis D^2 values, multivariate test of differences between means of each group (N=North sector, S=South sector, SS=South-South sector). Above the diagonal are the values D^2 and below the probabilities of the distribution F (11 and 145 df).

En la Tabla 4 se consigna la reclasificación de las observaciones por medio de las funciones discriminantes. La proporción media de individuos asignados al grupo original alcanza al 58% y un 42% fue reclasificado en un sector diferente del original de acuerdo con la mayor probabilidad estimada por el cálculo del análisis discriminante. En todos los casos se observa una mayor asignación al propio grupo y una distribución pareja en cada uno de los restantes. Estos resultados están de acuerdo con el modelo de dispersión presentado en la Figura 2 basado en las dos únicas variables discriminantes canónicas que explican la variación total. En las Figura 3 y 4 se muestran las distribuciones normalizadas de los individuos de cada sector por sus valores en la primera y en la segunda variable discriminante. Aquí se puede observar que el grupo S se diferencia más de los otros dos por la primera variable canónica y que los grupos N y SS se diferencian entre sí por la segunda variable canónica. En la Tabla 5 se expone el análisis de la reasignación de los individuos asociados con un tipo textil (según Oakland 1994) por su mayor probabilidad de pertenecer a un determinado grupo.

Sector	Porcentaje (1)	N	S	SS	Total
N	58,1	18	5	8	31
S	60,0	16	54	20	90
SS	51,4	8	10	19	37
Total	57,6	42	69	47	158

Tabla 4: Coyo Oriental, reclasificación de las observaciones por las funciones discriminantes. (1) Proporción asignada al grupo original. (N=sector Norte, S=sector Sur, SS=sector Sur-Sur).

Table 4: Coyo Oriental, reclassification of the observations by the discriminant functions. (1) Proportion of observations assigned to the original group (N=North sector, S=South sector, SS=South-South sector).

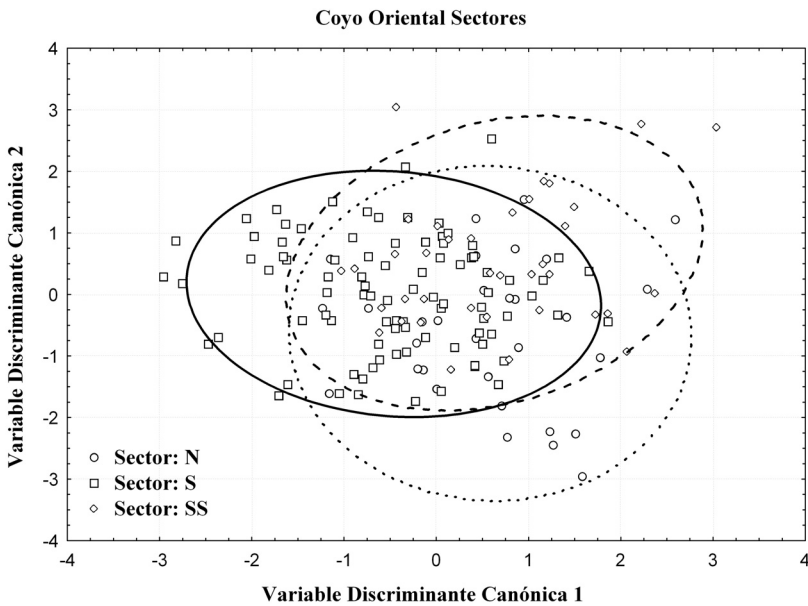


Figura 2: Coyo Oriental, distribución de la muestra por sectores de acuerdo con las dos primeras variables canónicas discriminantes. Elipses de equiprobabilidad del 90 %.

Figure 2: Coyo Oriental, distribution of the sample by sectors according to the first two canonical discriminant variables. Equiprobability ellipses of 90%.

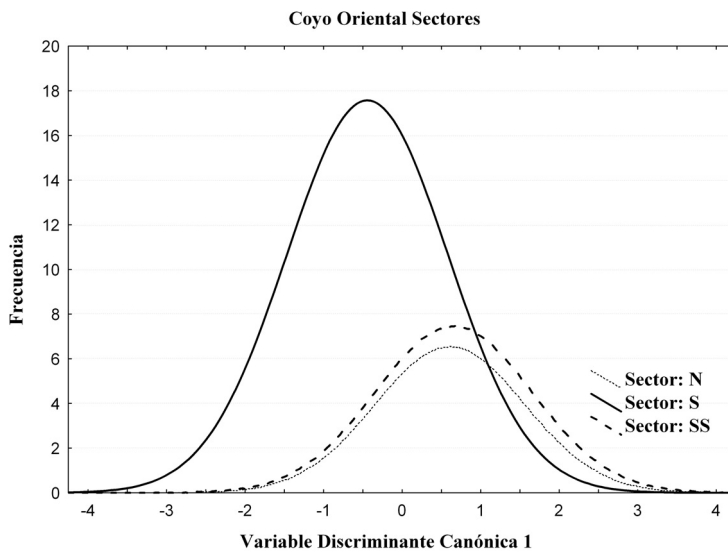


Figura 3: Coyo Oriental, distribución normalizada por sectores de acuerdo con la primera variable canónica discriminante.

Figure 3: Coyo Oriental, normalized distribution by sectors according to the first canonical discriminant variable.

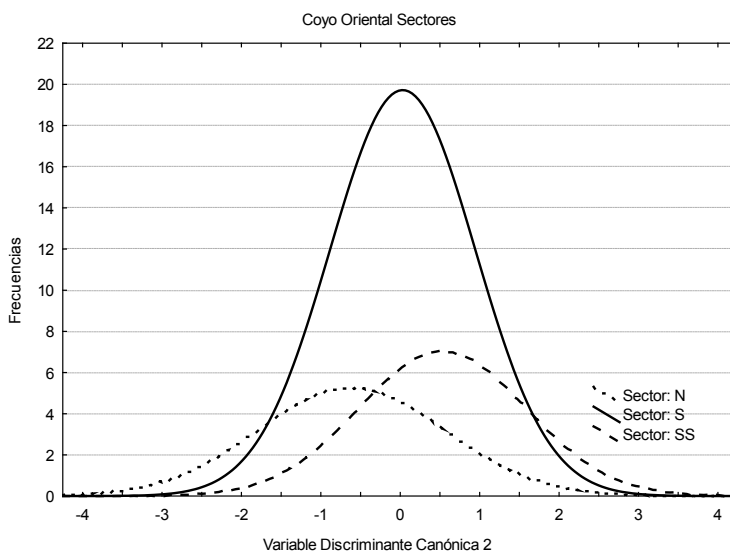


Figura 4: Coyo Oriental distribución de la muestra por sectores de acuerdo con la segunda variable canónica discriminante.

Figure 4: Coyo Oriental, normalized distribution by sectors according to the second canonical discriminant variable.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A continuación se realiza una evaluación crítica de los resultados obtenidos de acuerdo con los objetivos basados en la confrontación de las propiedades biológicas de los individuos inhumados en los tres sectores considerados, incorporando, cuando se disponía de información, las referencias contextuales asociadas con cada caso. Las evidencias presentadas no son definitivas pues dependen del particular diseño experimental aplicado, el que a su vez estuvo determinado por los criterios empleados en la subdivisión del sitio, del análisis de las relaciones contextuales y de las cronologías disponibles. Estos criterios de clasificación podrán variar en el futuro logrando asociaciones más informativas y resultados más precisos. La subdivisión del cementerio en tres sectores es un intento para establecer una secuencia de ocupación, una sucesión continua de eventos que marcaron la historia del sitio con un cierto grado de asociación espacial. Aunque es razonable esperar algunas discrepancias en contextos correspondientes a diferentes momentos y en las dataciones disponibles, lo cual es inevitable en arqueología, en general se observa una tendencia coherente en las fechas y en los contextos de cada segmento espacial.

La caracterización de los sectores en función del sexo y de la edad es sumamente difícil por la ocurrencia uniforme de las cuentas correspondientes a dichos factores. Algo semejante sucede con los tipos deformatorios entre los cuales domina el TE mientras que las frecuencias de TO, CE y CO son escasas como para hacer alguna inferencia, circunstancia que fuera probada por Costa et al. (2008), aunque los circulares alcanzan cierta representatividad de Sur a Norte con 2%, 5% y 11% respectivamente, mientras que la TE disminuye en el mismo sentido (59%, 51% y 46%). En toda la localidad el tipo circular no llega al 6%, siendo su presencia, dentro de este orden, más frecuente en Quitor 5, Quitor 6 y Yaye (Cocilovo y Varela 2010). Por el momento, con la información disponible, la evidencia brindada por esta clase de atributos es débil para marcar diferencias estadísticas entre los sectores N, S y SS y para establecer relaciones extrarregionales.

Sector Original	Código Tumba	Estilo textil	Asignación al Sector	Probabilidad %
Sector N	4090	B	N	75
	4161	A	N	93
Sector S	3942	B	S	69
	3945	B	S	69
	3979	A	S	43
	3987	B	S	59
	3996	B	S	43
	4009	B	N	41
	4014	B	N	62
	4035	A	S	52
	4112	A	S	85
	4117	A	SS	50
	4150	A	S	47
Sector SS	5290	A	S	54
	5340	B	N	52
	5341	B	N	62
	5358	B	SS	95

Tabla 5: Coyo Oriental, individuos exhumados en un sector (N=sector Norte, S=sector Sur, SS=sector Sur-Sur) y asociados con un estilo textil (Oakland, 1994) que fueron asignados por rasgos métricos a un sector por su mayor probabilidad derivada del cálculo de funciones discriminantes.

Table 5: Coyo Oriental, individuals exhumed within a sector (N=North sector, S=South sector, SS=South-South sector) and associated with a particular textile (Oakland, 1994), which were assigned by metric traits to a sector by their greater likelihood, obtained from the calculation of discriminant functions.

En el Norte de Chile, la TO tiene un rango cronológico acotado, comenzando en el Período Intermedio Temprano de Arica y Medio de Pisagua, mientras que en San Pedro de Atacama se distribuye durante todo el Período Agroalfarero. De 19 sitios de San Pedro de Atacama con 622 observaciones analizadas, Coyo Oriental posee la menor proporción de tipos deformatorios distintos del TE, siendo el TO tan sólo el 2,5%. Considerando exclusivamente los lugares con más de 20 observaciones como Quitor 1, Quitor 2, Quitor 5, Quitor 6 y Solcor 3, las frecuencias se encuentran en el intervalo entre 23% y 31%. En el Área Andina Centro Meridional, contando con 1631 registros, la deformación TO tiene una presencia relevante en el N.O. Argentino (45%), con el 69% en la Puna y el 64% en Quebrada de Huma-huaca de los casos registrados en cada subárea (Cocilovo y Varela 2010),

mientras que la TE alcanza frecuencias realmente dominantes en el Período Medio en Pampa Grande (Las Pirguas, Cultura La Candelaria, Salta) y en el tardío en Valles Calchaquíes (Salta y Catamarca) y Belén (Catamarca).

Las pruebas de las diferencias morfométricas entre los individuos inhumados en cada uno de los tres sectores pueden ser consideradas con suficiente confianza pues los resultados no dependen de ningún efecto confundido relacionado con la edad, el sexo o la deformación artificial. La variación observada en su mayor parte es provocada por el sector S, el cual presenta las mayores distancias D^2 de Mahalanobis con respecto a los otros dos grupos. Sin embargo, el nivel de solapamiento entre las distribuciones (Figura 2) indica que los tres espacios comparten una proporción de la variación fenotípica total equivalente al 42% de acuerdo a los resultados de la reclasificación de las observaciones por medio de las funciones discriminantes. Este hecho sugiere la existencia de una relación de ancestría sustentando la continuidad de la población y el aporte en el sector S de variación genética nueva de origen extrarregional probablemente desde el N.O. Argentino y de la región altiplánica. Si bien la distancia D^2 entre los grupos SS y N es menor, y aunque con este diseño la prueba de la diferencia de los valores medios entre ellos no fue significativa, este resultado podría cambiar si en el futuro se dispusiera de un mayor número de casos, pues se encuentra muy próximo al nivel de significación.

La existencia de variación biocronológica en San Pedro de Atacama es un hecho comprobado en repetidas oportunidades en forma global (Varela y Cocilovo 1996; Cocilovo y Varela 2002 y Varela y Cocilovo ms) y en forma particular para los distintos sitios del cementerio de Quitor (Varela y Cocilovo 2009), de tal manera que los resultados obtenidos por el análisis de Coyo Oriental pueden perfectamente brindar nuevas evidencias de la compleja integración de la población local.

La distribución de tabletas psicotrópicas tiwanaku, un elemento relevante y significativo de los contextos, muestra una clara presencia y diversidad en Coyo Oriental, seguido por Quitor 6, Solcor 3, Quitor 5, Quitor 2 y Sequitor Alambrado Oriente. La mayoría pueden ser asignadas a la Fase Coyo asociadas con cerámica negra casi pulida o gris gruesa pulida. A su vez, en el sitio Coyo Oriente estos objetos se reparten desigualmente de acuerdo con los sectores, marcando junto con los contextos momentos sucesivos de ocupación (Llagostera 2006). Las fechas por TL presentadas por Costa *et al.* (2008) confirman la sucesión temporal de esos segmentos espaciales (Figura 5). Considerando las líneas de dispersión (barras verticales) no puede

negarse el solapamiento entre marcas sucesivas brindando un indicador de continuidad y el desarrollo gradual de la población. En este proceso, correspondiente a la historia de 20 generaciones, sorprende la variación fenotípica existente entre los individuos inhumados en cada sector sugiriendo a la vez la integración de componentes asociados posiblemente con distintos eventos de ocupación. Un indicador de interacción foránea en el sector S, fue descubierto por Costa *et al.* (2009) en cuatro mujeres que presentaban lesiones óseas en el cráneo por leishmaniasis, diagnóstico corroborado por el análisis de DNA específico, infección cuyo origen pudo haber sido en las tierras bajas del Noroeste Argentino o el sur de Bolivia.

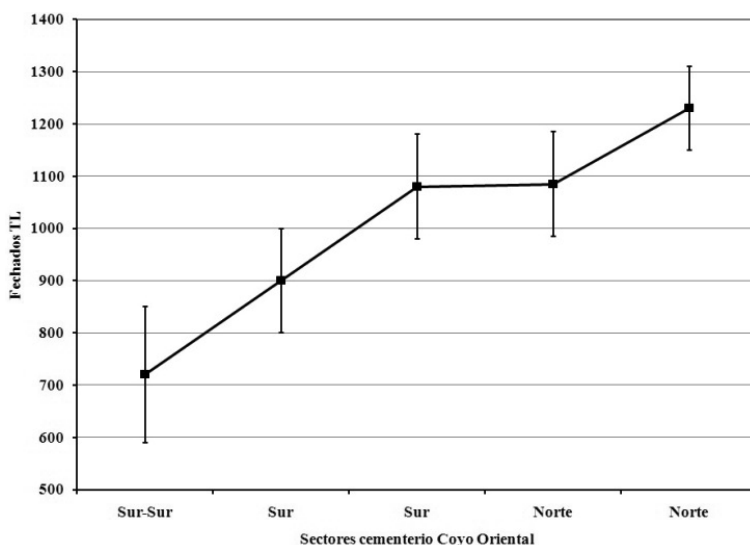


Figura 5: Coyo Oriental distribución de las fechas por Termoluminiscencia (d.C) por sectores de acuerdo con Costa *et al.* (2008). Las líneas verticales marcan el error estándar de cada fechado.

Figure 5: Coyo Oriental distribution dates for Thermoluminescence (A.D.) by sectors according to Costa *et al.* (2008). Vertical lines mark the standard error of each date.

De las 11 tabletas que hemos clasificado con iconografía tiwanakota para Coyo Oriente, siete se ubican en el sector Sur, tres en el sector Sur-Sur y sólo una fue proporcionada por el sector N. De los 18 tubos tiwanakotas, 11 proceden del sector S, cinco del sector SS y dos del sector N. Por otro lado, los únicos dos ejemplares alfareros asignables a tiwanaku, uno pertenece al sector S y el otro no es asignable a sector alguno. De los textiles con iconografía tiwanakota, tres se registran para el sector S, tres para el sector SS y uno para el sector N.

El flujo de objetos tiwanakotas puede ser evaluado por su distribución relacionada con el número total de individuos por sector. Las proporciones resultantes son las siguientes: para el sector SS se registran 11 objetos lo que da un 12% (N = 93), para el sector S, 22 objetos con un 13% (N = 172) y para el sector N, 4 objetos con 3% (N = 116). Resulta entonces que el flujo en los sectores SS y S es similar, en tanto que en el sector N hay una notable disminución. Es interesante acotar que, al igual que en Quitor 5 y Quitor 6, en los momentos tardíos del período Medio los objetos tiwanakotas se han reducido al máximo.

A este nivel, se puede plantear como hipótesis la existencia de una relación entre el flujo de objetos foráneos (Tiwanaku) y el flujo de gente foránea. Los contextos y las fechas hablan en favor de una secuencia que avanza en el tiempo de sur a norte (SS-S-N). Es claro que en el Sector S hay una mayor afluencia de objetos foráneos, lo que implica una mayor interacción entre San Pedro, la región altiplánica y el N.O. Argentino, lo cual a su vez podría estar asociado con un mayor flujo de gente. Esto justificaría la diferencia bioantropológica del sector S en comparación con los otros dos sectores (SS y N). Dicho de otro modo, al comienzo (SS) hay un predominio del componente atacameño, luego (S) se agrega un componente foráneo y finalmente (N) vuelve a predominar el componente atacameño, lo que permitiría explicar la similitud fenotípica entre los sectores SS y N.

A continuación se presentan algunos ejemplos, tomados de la literatura, sobre elementos citados como parte del contexto de tumbas de los tres sectores, cuyos portadores fueron clasificados en uno u otro grupo por medio de las funciones discriminantes. Este análisis supone la similitud entre los números de las tumbas del catálogo del Museo con los referidos en la bibliografía. En la mayoría de los casos se comprobó la correspondencia entre la clasificación original y la reasignación al propio grupo, mientras que en otros lo fue a un grupo distinto del esperado, es decir, entre sectores diferentes.

Lamentablemente, nuestro registro posee escasas equivalencias con el de las tabletas para alucinógenos tipificadas por Llagostera (2006), sin embargo, es posible encontrar algunas coincidencias con respecto al presente análisis. Por ejemplo, el individuo de la tumba 4111 (masculino, maduro, TE) asociado con la tableta 9073 (tipo 7.0.1) del sector S, fue asignado por el análisis de reclasificación al propio grupo con un 54% de probabilidad, el individuo tumba 4049 (masculino, adulto TE) del sector S (TL:1085 ± 100 DC) asociado con la tableta 9085 (tipo 5.0.1) fue asignado al sector sur con

el 42% de probabilidad; el individuo 4093 (masculino, maduro TE) y 4094 (femenino, adulto ND) ambos del sector S, asociados con la tableta 18272 (tipo 1.1.1) fueron asignados: el primero al sector SS con el 52% de probabilidad, mientras que el segundo lo fue al propio grupo con el 78% de probabilidad. El individuo asociado con la tableta de iconografía falconiforme citada por Torres (1984) para Coyo Oriente, tumba 4027 femenino, adulto, TE, fue asignado al propio grupo (S) con el 77% de probabilidad. La tableta presentada por Le Paige (1972-1973) en forma de puño a la cual también hace referencia Berenguer (1986) de la tumba 3974, está asociada con un individuo adulto, masculino, TE, sector S, que fue asignado al propio grupo con el 55% de probabilidad.

Los tipos de tejidos A y B definidos por Oakland (1994), contando con una muestra pequeña de 32 tumbas que coinciden con el inventario de 253 individuos (Costa *et al.* 2008), se distribuyen con una tendencia por la cual desde SS, S a N el estilo B disminuye su popularidad (0,80; 0,67; 0,33) y se incrementa la del estilo A (0,20; 0,33; 0,67). Las fechas radiocarbónicas disponibles (Costa *et al.* 2008) marcan una distribución superpuesta de los tipos B (639±20 d.C. - 910±90 d.C.) y A (677±80 d.C.) existiendo evidencias del uso contemporáneo de dichos estilos (Oakland 1994), lo cual constituye una prueba contextual para explicar la integración de grupos, tal vez de distinto origen a nivel regional, utilizando pautas diferentes para la confección de textiles.

Se dispone de sólo algunos casos que coinciden con el registro de textiles, cuya asignación a un determinado sector fue evaluada por la técnica de las funciones discriminantes (Tabla 5). Como en el caso de las tabletas, es interesante destacar algunas relaciones, como por ejemplo: 1) dos tumbas del sector N fueron asignadas al mismo grupo con probabilidades altas, cada una asociada a uno u otro estilo (la del grupo A posee una mayor probabilidad), 2) la mayoría de los individuos del sector S fueron asignados al propio grupo presentando igual cantidad de casos con las combinaciones S/B y S/A, tres lo fueron a un grupo diferente con dos asociaciones N/B y una SS/A, 3) los del grupo SS en cambio, uno fue asignado al propio sector como SS/B con una alta probabilidad, mientras que los restantes fueron reclasificados uno al N (como N/B), y otro al S (como S/A). Indudablemente la prueba de una asociación entre fenotipo y sector/estilo textil con esta escasa muestra es muy poco informativa y destaca no sólo el solapamiento fenotípico parcial de los tres grupos sino también la distribución compartida de ambos estilos textiles.

En el futuro, para obtener un panorama más claro, se podrían incorporar mayores evidencias basadas en el análisis del ajuar de cada tumba. Por ejemplo, la tumba 4129 (individuo ND, masculino maduro) del Sector N, con elementos foráneos como un manto que cubre el cuerpo y alfarería de filiación Tiwanaku expansivo, tableta para rapé, etc. (Orellana 1984), fue asignado al propio grupo con el 50% de probabilidad; la tumba 4093 del sector S (TE, masculino, maduro), asociado a una tableta de madera Tiwanaku decorada con el personaje de la Puerta del Sol (Orellana 1984, figura 2b), fue reasignado al sector SS con el 52% de probabilidad; la pieza de cerámica tipo Kero Negro Pulido de la tumba 4060 que acompaña a un individuo (femenino, maduro, ND) del sector S (Orellana 1984, figura 1a), fue asignado al sector SS con el 48% de probabilidad. La tumba 5322, Sector SS (individuo, ND, femenino, maduro), asociado a adornos de plata (placa y brazaletes), fragmentos de urna tipo Tchecar pintada, collar, pendiente, gancho de algarrobo y maíz molido (Le Paige 1977), fue reasignado con un 66% de probabilidad al grupo S. En general, las evidencias presentadas sugieren la posibilidad de confrontar la información bioantropológica y contextual para evaluar en forma integral la estructura espacial y temporal de un cementerio considerando además, las propiedades biológicas de los individuos portadores de la cultura.

Continuando con otros ejemplos, consideramos la tumba del sector SS con tres individuos numerados como 5373, 5374 y 5375 sin deformación artificial, los dos primeros masculinos (uno maduro y el otro adulto) y el tercero femenino adulto, acompañados por tubos para rapé de madera y de hueso, un morterito, un vasito de greda rosado, dos tabletas psicotrópicas, capacho y tres canastas (una bordada), caracoles de agua dulce con pigmento rojo en su interior, cerámica Negro casi pulido, dos martillos, un gancho y un cuerpo de llama (Le Paige 1977). El primero posee una reclasificación ambigua de 41% de probabilidad de pertenecer tanto al sector S como al sector SS, el segundo también con una probabilidad baja de 42% fue reasignado al sector S y el tercero lo fue al propio grupo con el 52%. Es posible que las asignaciones de baja probabilidad al propio grupo o a cualquier otro correspondan a individuos provenientes de otras localidades de la subárea.

Si bien fue aceptada la unidad del período medio, las evidencias contextuales, cronológicas y bioantropológicas indican en el cementerio de Coyo Oriente la existencia de un proceso de poblamiento mucho más complejo que el esperado. Los testimonios de la fase final de este proceso se encuentran principalmente en el sector Norte avalados por sus contenidos contextuales. Del total de individuos de este sector (172), 155 tienen como ajuar, muchas

veces sólo un objeto, y 17 no tienen ningún artefacto asociado. La alfarería tiene una baja representatividad en relación al número de individuos, con 46 piezas en total, de las cuales hay un predominio de tiestos extendidos (platos o escudillas) con 23 ejemplares; entre las restantes figuran siete “negras casi pulidas”, 12 de diversas tipologías incluyendo foráneas y cuatro “comunes” (según descripción de Le Paige). De las 13 tabletas hay siete simples sin decoración y seis decoradas, estas últimas incluyen solo dos con iconografía tiwanaku. A lo anterior se agregan 21 cestos, 22 calabazas, 11 morteritos, 16 espátulas, ocho cucharas y nueve conchas de *Strophocheilus*. Entre los objetos metálicos se registran sólo uno de plata y otro de cobre. Existen varios arcos o fragmentos de arcos y otros objetos de menor relevancia y en mínima cantidad. En este recuento queda en evidencia la pobreza de los contextos en relación al número de individuos inhumados en este sector, lo cual junto con el predominio de alfarería plato caracteriza un momento postiwanku. Este patrón contextual, en general, sería asimilable al de la fase Yaye.

Según Tarragó (1989), la Fase Yaye se caracteriza porque “los recipientes cerámicos se limitan a escudillas o son reemplazados por calabazas. Muchas de las tumbas tienen pocos elementos... la costumbre de insuflar polvos psicoactivos se practica en tabletas de nuevos tipos” (Tarragó 1989: 450-451); esta descripción coincide con lo reseñado en el párrafo anterior para el Sector Norte de Coyo Oriente. Una datación para esta fase dio 1020 dC. (Berenguer et al. 1986). Los contextos del Sector Norte se diferencian de los sectores Sur y Sur-Sur por sus ajuares poco relevantes y de pocos objetos. Esto hace que al mismo tiempo de alejarse de las características de los contextos característicos del Período Medio (Fase Coyo) se aproximen a los contextos más tardíos, como Yaye. Por la fecha, este sector coincidiría con esta fase, pero más que asimilarlo a ella lo vemos como una manifestación tardía específica del distrito de Coyo, donde todavía se mantienen reminiscencias de la fuerte interacción que este distrito tuvo con el altiplano y con las manifestaciones tiwanaku (v.gr. presencia de tabletas Tiwanaku).

En síntesis, existen diferencias fenotípicas significativas entre los individuos inhumados en el sector S con respecto a los dos otros sectores, coincidiendo con el mayor número de tabletas para alucinógenos. En general, la asociación entre individuos portadores de tabletas Tiwanaku reasignados al propio sector es un hecho relevante. En cambio esta asociación con los tejidos identificados por Oakland (1994) es mucho más difícil por la amplitud de su distribución. La asociación a un sector, con el tipo de deformación y un determinado estilo textil, fue escasamente informativa. En tal sentido, fueron más importantes las reasignaciones de las funciones discriminantes

por sector vinculadas con elementos contextuales relevantes de origen local o foráneo de filiación Tiwanaku. Aunque sería necesaria la repetición de las pruebas presentadas con mayor número de observaciones, estos resultados son por demás alentadores y permiten estimular la realización de nuevas experiencias involucrando el estudio de otros cementerios de esta localidad. La consideración de las muestras de este momento por subunidades espaciales y cronocontextuales, permitirá realizar en el futuro un análisis de mayor resolución para establecer relaciones de parentesco más precisas a nivel local y regional.

Agradecimientos: La realización de este trabajo fue posible gracias a la colaboración desinteresada de las siguientes personas e instituciones de Chile que en muchas oportunidades nos acompañaron y permitieron el desarrollo de nuestra tarea en un ambiente realmente confortable. Mencionamos en primer lugar a María A. Costa-Junqueira y al personal del Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo “R.P. Gustavo Le Paige Universidad Católica del Norte”. La obtención de la información presentada en este trabajo no habría sido posible sin contar con el apoyo de FONDECYT (Chile), CONICET, UNRC, FONCYT (Argentina) y Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba. Por último, deseamos agradecer las sugerencias de los consultores anónimos que permitieron mejorar la redacción del presente manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

- Acsádi, G. y J. Nemeskéri.** 1970. *History of human life span and mortality*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Agüero, C.** 2007. “Los textiles de Pulacayo y las relaciones entre Tiwanaku y San Pedro de Atacama”. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 12(1):85-98.
- Anderson, T.** 1984. *An introduction to multivariate statistical analysis*. Wiley, New York.
- Bass, W.** 1981. *Human osteology: a laboratory and field manual of the human skeleton*. University of Missouri, Springfield.
- Berenguer, J.** 1986. “Relaciones iconográficas de larga distancia en los Andes: Nuevos ejemplos para un viejo problema”. *Boletín Museo Chileno de Arte Precolombino* 1: 55-78.

- Berenguer, J. y P. Dauelsberg.** 1989. “El Norte Grande en la órbita de Tiwanaku (400-1200 DC)”. En *Culturas de Chile: Prehistoria*; J. Hidalgo, V. Schiappacasse, H. Niemeyer, C. Aldunate e I. Solimano (eds.), pp: 129-180. Editorial Andrés Bello, Santiago.
- Berenguer, J., A. Deza, A. Román y A. Llagostera.** 1986. “La secuencia de Myriam Tarragó para San Pedro de Atacama: un test por termoluminiscencia”. *Revista Chilena de Antropología* 5: 17-54.
- Buikstra J. y D. Ubelaker.** 1994. *Standards for data collection from human skeletal remains*. Research Series No. 44. Arkansas Archaeological Survey, Fayetteville.
- Cases, B. y C. Agüero** 2004. “Textiles teñidos por amarras del Norte Grande de Chile”. *Estudios Atacameños* 27:117-138.
- Cocilovo J. y H. Varela.** 2002. “La Variación Cronológica en la Población Prehistórica de San Pedro de Atacama, Chile”. *Relaciones* 27: 131-143.
- Cocilovo J. y H. Varela.** 2010. “La distribución de la deformación artificial del cráneo en el Área Andina Centro Sur”. *Relaciones* 35:41-68.
- Cocilovo, J. y M. Zavattieri.** 1994. “Biología del grupo prehistórico de Coyo Oriental (San Pedro de Atacama, Norte de Chile): II. Deformación craneana artificial”. *Estudios Atacameños* 11: 135-144.
- Cocilovo, J., M. Zavattieri y M. Costa.** 1994. “Biología del grupo prehistórico de Coyo Oriental (San Pedro de Atacama, Norte de Chile): I. Dimorfismo sexual y variación etaria”. *Estudios Atacameños* 11: 121-134.
- Costa, M. y A. Llagostera.** 1994. “Coyo 3: Momentos finales del Período Medio en San Pedro de Atacama”. *Estudios Atacameños* 11:73-107.
- Costa, M., A. Llagostera y J. Cocilovo.** 2008. “La deformación craneana en la población prehistórica de Coyo Oriente, San Pedro de Atacama”. *Estudios Atacameños* 36:29-41.
- Costa M., C. Matheson, L. Iachetta, A. Llagostera, y O. Appenzeller.** 2009. “Ancient Leishmaniasis in a Highland Desert of Northern Chile”. *PLoS ONE* 4(9): e6983. doi:10.1371/journal.pone.0006983

- Dembo, A. y J. Imbelloni.** 1938. *Deformaciones intencionales del cuerpo humano*. Humanior. Sección A, Tomo 3. José Anesi Editores, Buenos Aires.
- Genovés, S.** 1962. *Introducción al diagnóstico de la edad y del sexo en restos óseos prehistóricos*. Publicaciones del Instituto de Historia, 1ª serie. México.
- Keen, J.A.** 1950. "A study of the differences between male and female skulls". *American Journal of Physical Anthropology* 6:217-329.
- Le Paige, G.** 1972-73. "Tres cementerios indígenas de San Pedro de Atacama y Toconao". *Actas del VI Congreso de Arqueología Chilena*, pp: 163-187. Santiago.
- Le Paige, G.** 1970-75. *Notas de campo*. Manuscrito depositado en la Biblioteca del Instituto de Investigaciones Arqueológicas. Universidad Católica del Norte, San Pedro de Atacama.
- Le Paige, G.** 1977. "Recientes descubrimientos arqueológicos en la zona de San Pedro de Atacama". *Estudios Atacameños* 5: 109-124.
- Llagostera, A.** 1995. "El componente Aguada en San Pedro de Atacama". *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 6: 9-34.
- Llagostera, A.** 2006. "Contextualización e iconografía de las tabletas psicotrópicas tiwanaku de San Pedro de Atacama". *Chungará* 38(1): 83-111.
- Llagostera, A., C. Torres y M. Costa.** 1988. "El complejo psicotrópico en Solcor-3 (San Pedro de Atacama)". *Estudios Atacameños* 9: 61-98.
- Lovejoy, C.O.** 1985. "Dental wear in the Libben population: its functional pattern and role in the determination of adult skeletal age and death". *American Journal of Physical Anthropology* 68:47-56.
- Molnar, S.** 1971 "Human tooth wear, tooth function, and cultural variability". *American Journal of Physical Anthropology* 34: 175-189.
- Oakland, A.** 1992. "Textiles and Ethnicity: Tiwanaku in San Pedro de Atacama, North Chile". *Latin American Antiquity* 3 (4):316-340.
- Oakland, A.** 1994. "Tradicón e innovación en la prehistoria andina de San Pedro de Atacama". *Estudios Atacameños* 11: 109-120.

- Orellana, M.** 1984. "Influencias altiplánicas en San Pedro de Atacama". *Estudios Atacameños* 7:149-157.
- Rao, C.** 1952 *Advanced statistical methods in biometrics research*. John Wiley y Sons, New York.
- Seber, G.** 1984. *Multivariate Observations*. Wiley, New York.
- Tarragó, M.** 1968. Secuencias culturales de la etapa agroalfarera de San Pedro de Atacama (Chile), *Actas y Memorias 37 Congreso Internacional de Americanistas*, tomo 2:119-145, Buenos Aires.
- Tarragó, M.** 1977. "Relaciones prehispánicas entre San Pedro de Atacama (Norte de Chile) y regiones aledañas: la Quebrada de Humahuaca". *Estudios Atacameños* 5:50-63.
- Tarragó, M.** 1989. *Contribución al conocimiento arqueológico de las poblaciones de los oasis de San Pedro de Atacama en relación con los otros pueblos puneños, en especial, el sector septentrional del Valle Calchaquí*. Tesis para optar al grado de Doctora en Historia, Facultad de Humanidades y Artes. Universidad Nacional de Rosario, Argentina.
- Torres, M.** 1984. "Iconografía de las tabletas para inhalar sustancias psicoactivas de la zona de San Pedro de Atacama, norte de Chile". *Estudios Atacameños* 7:135-147.
- Varela, H. y J. Cocilovo.** 1996. "Los componentes de la variación intramuestral en la población prehistórica de San Pedro de Atacama, Chile". *Revista Argentina de Antropología Biológica* 1(1):219-231.
- Varela, H. y J. Cocilovo.** 2009. "Microevolución en San Pedro de Atacama (Norte de Chile): El cementerio de Quito". *Latin American Antiquity* 20(2):333-342.
- Varela, H. y J. Cocilovo.** Ms. *Divergencia fenotípica en los Oasis de San Pedro de Atacama, Norte de Chile*. Manuscrito en posesión de los autores.