

MICROEVOLUCION EN POBLACIONES PREHISTORICAS DEL AREA ANDINA. VARIACION CRANEOMETRICA CRONOLOGICA EN LOS VALLES DE ARICA¹.

ROTHHAMMER, F.²; QUEVEDO, S.³;
COCILOVO, A.⁴; FOCACCI, G.⁵ y
LLOP, E.².

RESUMEN

La comparación de restos osteológicos exhumados de cementerios prehistóricos de épocas distintas permite obtener información acerca de la variación craneológica de las poblaciones humanas extinguidas e intentar reconstruir la historia biológica humana.

Con la información métrica obtenida de 4 grupos de la zona de Arica distribuidos cronológicamente entre 5000 A.C. al 1200 D.C. Se calculó la D^2 de Mahalanobis entre pares de grupos, en su componente de tamaño y forma como el estimado más eficiente de la distancia biológica entre ellos. Las poblaciones de Arica fueron luego comparadas con la de Paurparcancha (Perú) y Tiwanaku (Bolivia). Se descubrió una correlación entre la D^2 y la distancia cronológica. Las diferencias de forma son mayores que las diferencias de tamaño. Se discuten las relaciones entre los grupos considerados como resultado de la evolución de una misma población local con influencias desde Perú y Bolivia.

ABSTRACT

Comparison of osteological remains excavated in prehistoric cemeteries of different periods provides information of craniological variation of extinct human populations what enables to reconstruct the biological human history.

The metric information obtained in 4 groups of Arica, 5000 B.C. 1200 A.D., served to calculate the Mahalanobis' D^2 between pairs of groups, considering size and form as the most efficient estimate of the biological distance among them. Inhabitants of Arica were compared with those of Paurcarpancha (Perú) and Tiwanaku (Bolivia). There was a correlation between D^2 and the chronological distance. Differences of shape are more significant than those of size. Relationships among the analyzed groups are discussed as resultant of the evolution of the given local population and influences from Perú and Bolivia.

Los antropólogos físicos tradicionalmente han utilizado medidas osteométricas y cocientes entre medidas (índices) para detectar diferencias o semejanzas de tamaño y forma entre colecciones osteológicas que representan poblaciones extinguidas. El inconveniente de este procedimiento radica en que los grupos pueden ser diferentes con respecto a una determinada medida o índice, pero similares con respecto a otras y viceversa. Esta situación puede llevar naturalmente a describir homogeneidad morfológica donde esta no existe o crear poblaciones y etnias artificiales. Una solución metodológica a este problema fue propuesta por Pearson (1926), quien definió el coeficiente de similitud racial (coefficient of racial likeness, CRL) que permitía obtener la distancia biológica entre dos poblaciones utilizando las medias disponibles en forma simultánea. El problema de ese estadístico de distancia era que no consideraba el hecho de que numerosas variables morfométricas presentan un alto grado de intercorrelación. La solución clásica de este problema fue dada por Mahalanobis, alumno de Pearson, quien desarrolló un análogo multivariado del t de "Student" y lo denominó D^2 (Mahalanobis et al. 1949). Posteriormente, Penrose (1954) propuso la partición del CRL en componentes de forma y tamaño. El método de Penrose tenía, sin embargo, el mismo inconveniente que el CRL. En consecuencia, Spielman (1972) ideó una técnica geométrica para realizar la partición de D^2 en los componentes mencionados. En el presente trabajo se aplica el método de Mahalanobis y la partición de Spielman en el análisis de las medidas craneométricas obtenidas de acuerdo a Bass (1971) y a Wilder (1920) en cinco poblaciones extinguidas de la zona de Arica y que abarca un período de aproximadamente 6700 años con el objeto de establecer grados de similitud entre ellas y de determinar su relación con las colecciones de Paucarcancha (Mac Curdy, 1923) de las altiplanicies al Noroeste del Cuzco y dos colecciones del altiplano boliviano (Posnansky, 1941; Hjortsjo y Lindh, 1938).

LAS COLECCIONES ANALIZADAS

El yacimiento de Camarones 14 se ubica en la desembocadura del río homónimo. Se trata de varios estratos de basura donde se ha individualizado un área funeraria. Se recuperaron de este cementerio 22 enterratorios. Algunos de los cuerpos exhumados presentaban momificación artificial con la fecha de R.C. 14 más antigua para esta práctica: 6650 $\pm$ 155 A.P.. Este sitio ha sido estudiado por Niemeyer y Schiappacasse (1977). En cuanto a su análisis antropológico corresponde a individuos mesocéfalos, de bóveda mediana y que no practicaban la deformación artificial. (Quevedo, 1981).

Los varones son mesocráneos y las mujeres son de meso a braqui crá neos y ambos de cara mediana.

La colección Morro de Arica fue exhumada en varios cemente - rios pequeños, probablemente de familias o grupos de clanes, por Max Uhle en 1917 en la Falda Norte del Morro de Arica y la Pampa de Chinchorro. La población fue denominada por él, Aborígenes de Ari ca y su antigüedad fluctuaría entre el 5000 y 2000 A.P.. Cultural mente corresponde a un grupo de pescadores y recolectores marinos, que practicaban la momificación artificial. La serie comprende 129 restos óseos (14 niños, 95 adultos y 20 momias de diversas edades) (Munizaga, 1974). El análisis del material ha demostrado una gran variabilidad morfológica presentando deformación intencional del ti po circular. Los individuos eran mesocráneos, los hombres de bóve da craneana grande y alta y las mujeres de bóveda pequeña y alta (Soto, 1974).

El cementerio El Laucho, que fue denominado con la sigla - PIM 7, es un cementerio del Período de Agricultura Incipiente, ubi cado en la playa El Laucho, excavado por el Museo Regional de Ari ca en 1969. Cronológicamente se le ubica hacia el 500 A.C. poste rior a Faldas del Morro y anterior a Tiwanaku (Focacci, 1969).

Se rescataron 165 tumbas, de las cuales Soto en 1974 estudió 65 cráneos. En esta población se practicaba la deformación artifi cial de tipo anular, tabular oblicuo, tabular erecto y frontal. Los pocos individuos no deformados indican que eran mesocráneos de bóveda pequeña y alta. Los individuos masculinos eran de cara y nariz ancha, en cambio los femeninos de caras estrechas y nariz me diana. Llama la atención la variabilidad de estos caracteres (So to, 1974).

El sitio AZ-70 se ubica hacia el interior del Valle de Azapa a 15 km. de la costa, en una terraza de origen fluvial. Se carac teriza por un conjunto de túmulos artificiales que sirvieron como lugar de enterratorio preferentemente y en forma excepcional como lugar de vivienda (Focacci y Erices, 1973). En los túmulos se en cuentran fardos funerarios conteniendo uno o dos cuerpos. Se han rescatado unos 30 ejemplares de este período.

Es posible asimilar este yacimiento a la fase Alto Ramírez con una fecha de 496 ± 100 A.C. (Muñoz, 1980). La fase Alto Ramí rez, en sus inicios, fué sincrónica con las últimas manifestacio nes de El Laucho y culminaría con la aparición de Tiwanaku (Focac ci y Erices, 1973).

Soto (1974) concluye que los cráneos presentan deformación del tipo anular, tabular oblicuo y pseudocircular. Los caracteres faciales nos indican que los cráneos masculinos corresponden a individuos de cara y nariz mediana y los femeninos a sujetos de cara mediana y nariz estrecha.

En el extremo Sur de la playa El Laucho, en una capa de basal de dos metros se ubicó un cementerio del Período Agroalfarero de la época Desarrollo Local que se denominó Playa Miller 4. Son tumbas encistadas con lajas. Fueron excavadas por el Museo Regional de Arica en 1969. Se pudieron recuperar 210 sepulturas con sus respectivas momias y ofrendas.

En estas poblaciones se practicaba la deformación craneana artificial en sus tipos circular erecto y oblicuo preferentemente.

RESULTADOS

En la tabla 1 se consignan los sitios arqueológicos de los cuales se obtuvieron las muestras para la realización del presente trabajo. La tabla 2, exhibe los promedios separados por sexo de nueve medidas craneométricas escasamente afectadas por la deformación craneana artificial (Cocilovo, 1975), diámetro frontal mínimo, anchura bicigomática, diámetro prostion-basion, diámetro nasion-prostion, altura de la nariz, anchura de la nariz, altura de la órbita, longitud del paladar y anchura del paladar; para las cinco poblaciones prehistóricas, es decir, Camarones 14, Morro de Arica, El Laucho, Alto Ramírez y Playa Miller 4. Es posible observar tendencias direccionales para diámetro frontal mínimo, ancho de la órbita y prostion-basion, medidas que tienden a disminuir (las dos primeras) y a aumentar (la tercera). Las medidas restantes varían en forma irregular. La tabla 3 presenta la matriz de varianza-covarianza común para los cinco grupos. De esta matriz es posible obtener fácilmente las correlaciones anatómicas entre pares de medidas dividiendo la covarianza común por la medida geométrica de las varianzas respectivas. Los valores de D^2 para hombres y mujeres (considerados juntos) (tabla 4) presentan una asociación estrecha con las distancias cronológicas que separan las poblaciones. Es así, como las mayores distancias biológicas separan a las poblaciones de Camarones 14 y Playa Miller 4 y las menores se encuentran entre poblaciones que coexistieron temporalmente (El Laucho y Alto Ramírez). Más aún, las distancias entre estos dos últimos grupos y la distancia entre estos dos grupos y Playa Miller 4 no alcanza significancia estadís-

tica. Es posible observar que las diferencias de formas (SH^2) son en general mayores que las diferencias de tamaño (SI^2) entre los grupos.

La correlación entre distancia cronológica y D^2 es de 0.9, - indicando que un 80% del total de la variabilidad observada puede ser explicada por la diferenciación temporal (evolución) de las poblaciones estudiadas. Al incluir en el análisis las poblaciones de Paucarcancha y Tiwanaku, se observa que a pesar de que éstas - aproximadamente pertenecen a la misma época que Playa Miller 4, exhiben la menor distancia biológica con Alto Ramírez (Tabla 4).

DISCUSION

Varios autores han analizado colecciones osteológicas del área andina para dar respuesta a preguntas relacionadas con secuencias arqueológicas regionales (véase Munizaga 1980). Trabajos que enfocan problemas evolutivos más generales, son sin embargo poco frecuentes incluso a nivel internacional (véase por ejemplo: Schwidetzky 1967, 1972; Henneberg, Piontek and Strzatzko, 1978; Cronin *et al.* 1981). Por otra parte, técnicas multivariadas de distancia han sido aplicadas en el análisis de colecciones osteológicas de Chile, Perú, Bolivia y Argentina. Soto *et al.* (1975), por ejemplo, calcularon distancias para rasgos morfológicos discontinuos entre varias poblaciones andinas. Dricot (1976) analizó la variación geográfica osteométrica de colecciones peruanas por medio del método de Penrose (vease introducción) y Cocilovo (1981) efectuó un análisis similar para 12 colecciones osteológicas del cono Sur.

El análisis de variación cronológica de medidas craneanas es casamente afectadas por la deformación artificial, objeto del presente trabajo, demuestra que las poblaciones costeras a partir de 7420 A.P. y hasta 850 A.P. experimentaron un cambio gradual de la forma del cráneo. Las diferencias de tamaño registradas en este lapso no son significativas, alcanzando solamente un 6% de las diferencias de forma. Resulta interesante destacar el hecho de que en promedio los hombres son sustancialmente más variables que las mujeres (Rothhammer *et al. m.s.*), hecho que ha sido descrito en poblaciones humanas vivientes (Spielman, 1972; Marcellino *et al.* - 1978).

Por otra parte, los hombres se parecen más a las mujeres de su grupo que a aquellas de otros, es decir los individuos de cada grupo comparten un acervo genético (Rothhammer *et al. m.s.*).

Al ~~comparar~~ las cinco colecciones de Arica con las muestras del altiplano boliviano y de Paucarcancha, resulta evidente que - la influencia cultural altiplánica detectada por los arqueólogos en la fase Alto Ramírez (Santoro, 1980) fue acompañada por flujo de genes y miscegenación étnica. El valor D^2 entre Paucarcancha y Tiwanaku alcanza la cifra de 6251 ($SI2 \pm 0.552$ y $SH2 = 5.699$), destacándose con ello la posición equidistante de aquella serie con relación a las poblaciones del lago Titicaca, El Laucho, Alto Ramírez y Playa Miller 4. Resulta interesante además destacar que las poblaciones de El Laucho y Alto Ramírez no difieren significativamente una de otra. Esta semejanza es mayor para mujeres que para hombres, sugiriendo que podría haber existido un sistema de apareamiento que favorecía el intercambio de mujeres entre ambos grupos (Rothhammer *et al.* m.s.). La población de Playa Miller 4, por otra parte, probablemente esté constituida por descendientes de Alto Ramírez y El Laucho.

NOTAS

1. Financiado parcialmente a través del proyecto RLA/78-024 PNUD/UNESCO y S.D.C.A.Y.C.I. Proyecto B 518/8135. Universidad de Chile. Santiago.
2. Departamento de Biología Celular y Genética. Fac. Medicina Universidad de Chile. Santiago.
3. Museo Nacional de Historia Natural, Santiago.
4. Departamento de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina.
5. Departamento de Antropología. Universidad del Norte, Arica.

TABLA 1

SITIOS ARQUEOLOGICOS, PERIODOS CULTURALES, CRONOLOGIA Y REFERENCIAS

Sitios Arqueológicos	Períodos Culturales	Cronología	Referencias
Camarones 14	Arcaico	5470 BC (A)	Niemeyer y Schiappacasse, 1977
Morro de Arica	Arcaico	3050 - 50BC (R)	Uhle, 1919; Munizaga, 1974
El Laucho	Agrícola temprano	500 BC (R)	Focacci, 1980
Alto Ramírez	Agrícola temprano	496 BC (A)	Santoro, 1980
Playa Miller 4	Agrícola temprano	1140 - 1370 AD (A)	Núñez, 1976

A = Cronología absoluta (¹⁴C)

R = Cronología relativa

TABLA 2

PROMEDIOS, SEPARADOS POR SEXO, PARA NUEVE MEDIDAS CRANEOMETRICAS EN
CINCO POBLACIONES PREHISTORICAS DE ARICA

	HOMBRE								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Camarones 14	9.69	13.18	9.38	6.90	4.98	3.95	3.40	5.19	3.71
Morro de Arica	9.60	13.46	9.78	7.05	5.07	3.90	3.52	4.41	3.40
El Laucho	9.09	13.68	10.32	6.85	4.90	3.64	3.44	5.27	3.64
Alto Ramírez	8.62	13.30	10.17	6.97	4.75	3.59	3.52	4.94	3.87
Playa Miller 4	8.86	13.56	10.01	6.66	4.73	3.49	3.40	4.94	3.83

MUJERES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Camarones 14	8.76	12.19	8.76	6.40	4.46	3.70	3.40	4.36	3.40
Morro de Arica	9.18	12.57	9.25	6.58	4.79	3.84	3.49	4.26	3.27
El Laucho	8.65	12.78	9.71	6.51	4.70	3.66	3.47	4.75	3.52
Alto Ramírez	8.33	12.30	9.39	6.33	4.60	3.50	3.33	4.80	3.53
Playa Miller 4	8.55	12.69	9.78	6.51	4.46	3.36	3.29	4.72	3.67

1. Diámetro frontal mínimo
2. Anchura bizigomática
3. Diámetro prostion-basion
4. Diámetro nasion-prostion
5. Altura de la nariz

6. Anchura de la nariz
7. Altura de la órbita
8. Longitud del paladar
9. Anchura del paladar

TABLA 3

MATRIZ DE VARIANZA-COVARIANZA PARA NUEVE MEDIDAS CRANEANAS

0.1486								
0.0814	0.2207							
0.0478	0.0909	0.1890						
0.0066	0.0501	0.0447	0.1374					
0.0056	0.0397	0.0246	0.0607	0.0740				
0.0131	0.0201	0.0182	0.0102	0.0072	0.0260			
0.0035	0.0043	0.0110	0.0265	0.01 87	0.0089	0.0365		
0.0232	0.0439	0.0700	0.0196	0.0038	-0.0008	-0.0057	0.0982	
0.0127	0.0424	0.0185	0.0051	0.0116	-0.0010	-0.0011	0.0068	0.0497

TABLA 4

DISTANCIAS ENTRE CINCO POBLACIONES PREHISTORICAS DE ARICA

		1	2	3	4	5
	SI2	0.064				
2	SH2	10.202				
	D2	10.266				
	SI2	0.129	0.011			
3	SH2	11.606	10.872			
	D2	11.736	10.884			
	SI2	0.530	0.225			
4	SH2	14.033	15.495	1.820		
	D2	14.563	15.720	1.955		
	SI2	1.269	0.762	0.587	0.158	
5	SH2	18.459	16.994	3.217	1.705	
	D2	19.729	17.756	3.804	1.863	

1. Camarones 14
2. Morro de Arica
3. El Laucho
4. Alto Ramírez
5. Playa Miller 4

SI2 = Tamaño

SH2 = Forma

D2 = Distancia Mahalanobis Total

TABLA 5

DISTANCIA ENTRE CINCO POBLACIONES PREHISTORICAS DE ARICA Y DOS DEL ALTIPLANO

		1	2	3	4	5
Tiwanaku 6	SI2	0.000	0.119	0.664	1.386	2.608
	SH2	14.224	19.487	10.273	6.207	11.252
	D2	14.224	19.607	10.938	7.594	13.860
Paucarcancha	SI2	0.527	0.158	0.005	0.188	0.760
	SH2	12.476	13.123	7.494	5.403	5.334
	D2	13.004	13.281	7.499	5.591	6.094

1. Camarones 14 SI2 = Tamaño
2. Morro de Arica SH2 = Forma
3. El Laucho D2 = Distancia Mahalanobis Total
4. Alto Ramírez
5. Playa Miller 4

BIBLIOGRAFIA

BASS, W. M.

1971

Human Osteology: A Laboratory and Field Manual of the Human Skeleton. University of Missouri.

COCILOVO, J. A.

1975

Estudio de dos factores que influncian la morfología craneana en una colección andina: El sexo y la deformación artificial. *Rev. Inst. Antropología*. 3a. S, 2:197-212, San Miguel de Tucuman. República Argentina.

1981

Estudio sobre Discriminación y Clasificación de Poblaciones Prehispánicas del N. O. Argentino. Publicación Ocasional N°36 Museo Nacional Historia Natural. 60 pp. Santiago, Chile.

CRONIN, J. E.; BOAZ, N. T.; STRINGER, C. B. and Rak, Y.

1981

Tempo and modo in homined evolution: *Nature* 292: 113-122.

DRICOT, J.

1976

Cálculo de distancias en poblaciones prehispánicas del Perú. Museo Nacional de Antropología y Arqueología N°1. Lima, Perú.

ERICES, S.

1974

Estudio de los sitios arqueológicos: Playa Miller 7, Azapa 6 y Playa Miller 4. Arica. Memoria para optar al Título de Antropólogo. Universidad de Concepción.

FOCACCI, G.

1969

Arqueología de Arica Secuencia Cultural del Período Agroalfarero Horizonte Tiahuanacoide. *Anales del V Congreso de Arqueología Chilena*. 21-26.

FOCACCI, G. y ERICES, S.

1973

Excavaciones en Túmulos de San Miguel de Azapa. Vol. de *Preh. Num. Especial*. pp. 47-55. Universidad de Chile. Santiago, Chile.

- FOCACCI, G.
1974 Excavaciones en el cementerio Playa Miller 7, Arica. *Chungard* 3: 23-74.
- 1980 Síntesis de la Arqueología del Extremo Norte de Chile. *Chungard* 6: 3-23.
- HENNEBERG, M.; PIONTEK, J. and STRZAKO, J.
1978 Natural Selection and Morphological Variability; The case of Europe from Neolithic to Modern Times *Current Anthropol.* 19: 67-82.
- HJORTSJO, C. H. y LINDH, J.
1949 Anthropological investigation of the craneal and skeletal material from Dr. Stig Ryden's archaeological expeditions to the Bolivian highlands, Appendice II: 517-559 en S. Ryden. *Archaeological Research in the Highlands of Bolivia*, Goteborg. 1938-39.
- MAC CURDY, G. G.
1923 Human Skeletal Remains from the Highlands of Perú, *Am. J. Phys. Anthropol.* 6: 217-329
- MAHALANOBIS, P.; MAJUMDAR and RAO, C.
1949 Anthropometric Survey of the United Provinces - 1941: A Statistical Study. *Sankhya* 9: 89-324.
- MARCELLINO. A. J.; Da ROCHA, F. and SALZANO, F.
1978 Size and shape differences among Six South American Tribes. *Annal. of Hum. Biol.* 5: 69-74.
- MUNIZAGA, J.
1974 Deformación craneal y momificación en Chile, *Anales de Antropología*, 11: 329-336, México.
- 1980 Esquema de la Antropología Física del Norte de Chile. *Chungard*. 6: 124-136.
- MUÑOZ, I.
1980 Investigaciones Arqueológicas en los Túmulos Fune- rarios del Valle de Azapa (Arica). *Chungard* 6: 57-95.

- NIEMEYER, H. y SCHIAPPACASSE, V.
1977 Investigación de un Sitio Temprano de cazado -
res-recolectores arcaicos en la desembocadura
del Valle de Camarones. (I Región) *Actas del*
VII Congreso de Arqueología Chilena. Altos Vil-
ches, 1: 115-118.
- NUÑEZ, L.
1976 Registro Regional de Fechas radiocarbónicas del
Norte de Chile. *Estudios Atacameños* 4.
- PEARSON, K.
1926 On the Coefficient of Racial Likeness. *Biome-*
trika 17: 105-117.
- PENROSE, L. S.
1954 Distance, Size and Shape. *Annals of Eugenics*.
18: 337-343.
- POSNANSKY, A.
1914 Una metrópoli prehistórica en la América del -
Sur, 1, 275 pp. Ed. Dietrich Reiner. (Ernst
Vohsen), Berlín, Alemania.
- QUEVEDO, S.
1981 Informe Bioantropológico del Sitio Camarones 14:
Fase Chinchorro (ms.) Trabajo presentado al
Simposio: Area Centro Sur Andina. Revisión de
su Desarrollo Cultural.
- RIVERA, M. A. y Espouey, O.
1974 Desarrollo Cultural Tiahuanaco y Post-Tiahua-
naco en el Area Arica, Chile. 3er. Congr. Arq.
Argentina, Salta.
- ROTHHAMMER, F., COCILOVO, J. A., QUEVEDO, S. y E. LLOP. (ms.).
Microevolution in Prehistoric Andean Populations
1. Cronologic Craniometric Variation.
- SANTORO, C.
1980 Fase Azapa, Transición del Arcaico al Desarrollo
Agrario Inicial en los Valles Bajos de Arica.
Chungará. 6: 46-56.

- SCHWIDETZKY, I.
1967 Erfahrungen Mit Dem Penrose Abstand. *Homo*. 18: 140-144.
- 1972 Vergleichend-Statistische Ventersuchungen zur Anthropologie de Eisenzeit. *Homo* 23: 225-271.
- SOTO, P.
1974 Análisis Antropológico-Físico de restos humanos correspondientes a Chinchorro. El Laucho y Alto Ramírez (Arica). *Chungard* 3: 85-93.
- SOTO, P., ROTHHAMMER, F., VALENZUELA, C. Y., LLOP, E. y HARB, Z.
1975 Aplicación de un método de distancia Genética en la comparación de Poblaciones Prehispánicas de América. *Chungard* 5: 73:80.
- SPIELMAN, R.
1972 Anthropometric and genetic Differences among Yanomana villages. Ph. D Thesis, University of Michigan.
- UHLE, M.
1919 La Arqueología de Arica y Tacna. Boletín de la Sociedad Ecuatoriana de Estudios Históricos Americanos. Quito.
- WILDER, H. H.
1920 Laboratory Manual of Anthropometry, P. Blakiston's Son and Co., Philadelphia.