

# La diferenciación geográfica de la población humana arcaica de la costa norte de Chile (5000-3000 AP) a partir del análisis estadístico de rasgos métricos y no métricos del cráneo

The spatial structure of the archaic human population of the north coast of Chile (5000-3000 BP) deduced by the statistical analysis of skull metric and not metric traits

JOSÉ A. COCILOVO<sup>1</sup>, HÉCTOR H. VARELA<sup>1</sup>, SILVIA QUEVEDO<sup>2</sup>,  
VIVIAN STANDEN<sup>3</sup> & MARÍA A. COSTA-JUNQUEIRA<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto- CONICET, RN 36 km 601, Agencia Postal N° 3 (5800) Río Cuarto, Córdoba, Argentina

<sup>2</sup>Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago, Chile

<sup>3</sup>Museo Arqueológico San Miguel de Azapa, Universidad de Tarapacá, Arica, Chile

<sup>4</sup>Instituto de Antropología y Museo Regional Padre G. Le Paige, San Pedro de Atacama, Universidad Católica del Norte, Chile

Autor para correspondencia: e-mail: jcocilovo@exa.unrc.edu.ar

## RESUMEN

La determinación de la unidad o diversidad de los grupos humanos arcaicos constituye un paso importante para comprender el poblamiento antiguo de la costa norte de Chile e inferir los factores microevolutivos que operaron en el pasado. En el presente trabajo se evalúan las diferencias morfológicas entre distintas muestras del Período Arcaico Tardío de la costa de Arica y Norte Semiárido. Para ello, se empleó la información derivada del relevamiento de rasgos métricos (177 individuos no deformados) y no métricos (288 individuos) en materiales de las siguientes localidades: Morro 1-1/6, Morro Arica Uhle, El Cerrito y Punta de Teatinos. El procesamiento de la información se realizó mediante la utilización de tablas de contingencia y distancias MMD para los rasgos discretos, análisis de componentes principales, análisis discriminante, análisis de la varianza y cálculo de valores  $D^2$  para caracteres métricos. Los resultados obtenidos indican la presencia de diferencias estadísticamente significativas entre las muestras empleadas, lo cual constituye una prueba importante acerca de la existencia de una población arcaica costera estructurada espacialmente. Todo parece indicar el desarrollo de fases de un mismo proceso de divergencia a partir de una población ancestral común, varios cientos de generaciones más antigua que contenía la mayor parte de la variación genética observada. La segregación espacial de cuatro modelos fenotípicos representados por cada una de las muestras es el producto de fuerzas evolutivas que determinaron por migración, deriva y aislamiento las diferencias morfológicas entre ambas regiones.

**Palabras clave:** Norte de Chile Arcaico, microevolución de poblaciones humanas.

## ABSTRACT

In this paper we determine the unit or most probable diversity for the archaic groups of Northern coast of Chile and infer the microevolutionary factors that determined the existence of an earlier structuring of the population. Metric (177 non-deformed individuals) and non-metric (288 individuals) features were recorded for samples from the sites of Morro 1-1/6, Morro Arica Uhle (Arid Northern Chile), El Cerrito and Punta de Teatinos (Semiarid Northern Chile). The data was processed by means of contingency tables and MMD distances analysis for discrete traits and univariate analysis of variance, principal component analysis, discriminant analysis and calculation of  $D^2$  values for metric features. An evaluation of the non-metric traits distribution provides initial proof for the true existence of a structured Archaic coastal population based on the differences found amongst the samples. This spatial structure is supported by the distribution of distinct discrete traits as well as the specific frequencies within each group but without evidencing any apparent tendencies from north to south. Evidence seems to indicate the action of random mechanisms and the presence of phases in the same evolutionary process starting, maybe hundreds of generations previously, from a much older common ancestral population that contained most of the genetic variation observed. The analysis of metric feature distributions provided similar results. Four phenotypic models were segregated and represented by Morro 1-1/6, Morro of Arica Uhle, El Cerrito and Punta de Teatinos. This particular configuration is the product of evolutionary

forces determined the morphological differences between both regions (North and South) by isolation and genetic change as well as the emergence of lines of kin-related individuals that were buried in different cemeteries or in specific sectors within the same funerary burial in these same regions.

**Key words:** Archaic Northern Chile Period, microevolution of human populations.

## INTRODUCCIÓN

El estudio de la diferenciación geográfica de la población proporciona una información básica y fundamental para la interpretación del proceso evolutivo en una determinada región. Un conjunto de factores históricos, políticos sociales, biológicos, geográficos y económicos influyen en su constitución y determina la conformación de grupos o de subgrupos (generaciones, clases sociales o localidades) de individuos vinculados por relaciones de parentesco más estrecho dentro de grupos o más lejano entre grupos. Estos factores son particularmente importantes en la definición de la estructura de la población en relación al tamaño (finito) de las distintas entidades, a la movilidad restringida y al apareamiento selectivo de los individuos (Cavalli-Sforza & Bodmer 1981). La interacción compleja entre las fuerzas evolutivas como la mutación, la migración, la selección y la deriva, determina la diferenciación espacio-temporal de la población original en unidades discretas desde el punto de vista genético y fenotípico. Así, en una región tan vasta y diversa desde el punto de vista ecológico y cultural como el Área Andina Centro Meridional, es de esperar que en un lapso aproximado de diez milenios la población inicial haya experimentado este proceso y que sus consecuencias sean comprobables mediante el análisis de la distribución de rasgos métricos y no métricos.

Con anterioridad, como resultado de una serie de trabajos en poblaciones antiguas del norte de Chile, se había anticipado la idea de la existencia de una variabilidad mayor que la esperada en la población arcaica (Cocilovo & Rothhammer 1990, Martino & Cocilovo 1990<sup>1</sup>). En efecto, las diferencias morfológicas comprobadas entre el desarrollo biológico humano

en Arica y en Pisagua podrían indicar la existencia de dos entidades biológicas formativas distintas resultantes de un proceso de diferenciación que se originó en el período arcaico y que posiblemente continuó hasta épocas tardías (Cocilovo 1995). Siguiendo esta idea, en el presente trabajo se supone que el poblamiento arcaico de esta región fue el resultado de una expansión demográfica que desde regiones vecinas culminó con la conquista y colonización de nuevos ambientes aptos para la instalación humana. Este proceso, por las particulares características territoriales (clima, agua y concentración de recursos), determinó la estructuración de la población arcaica temprana y la configuración de diferentes entidades biológicas. Durante el Arcaico Medio, los grupos así formados siguieron experimentando el mismo proceso microevolutivo que produjo su mayor o menor diferenciación genética dependiente de su relativo aislamiento, de su tamaño efectivo y de las particulares pautas de apareamiento dentro del grupo.

A continuación se exponen los resultados de las experiencias realizadas para poner a prueba la hipótesis de la existencia, de acuerdo con el proceso antes mencionado, de diferencias fenotípicas marcadas entre distintos grupos del Período Arcaico. Dichas diferencias, suponiendo la distribución aleatoria de los efectos no genéticos podrían reflejar la estructura genética subyacente de la población. Para ello, se emplea la información derivada del relevamiento de rasgos métricos y no métricos del cráneo en las colecciones mejor documentadas de este período correspondientes a Morro 1, Morro 1-6, Morro de Arica (Uhle), El Cerrito y Punta de Teatinos (Fig. 1). El cumplimiento del presente objetivo es de particular relevancia para el conocimiento de la historia del poblamiento de la región hasta ahora basada en un conjunto de ideas generales sobre la mayor unidad o diversidad de los grupos que intervinieron activamente en la integración de la población arcaica y formativa y su proyección en las etapas siguientes del desarrollo biocultural de la región.

<sup>1</sup> MARTINO AL & JA COCILOVO (1990) El uso y la importancia de los atributos morfológicos. II Comparación de dos grupos de la costa norte de Chile (Morro de Arica y Pisagua). Estudios de Antropología Biológica, V Congreso de Antropología Física Juan Comas, México.

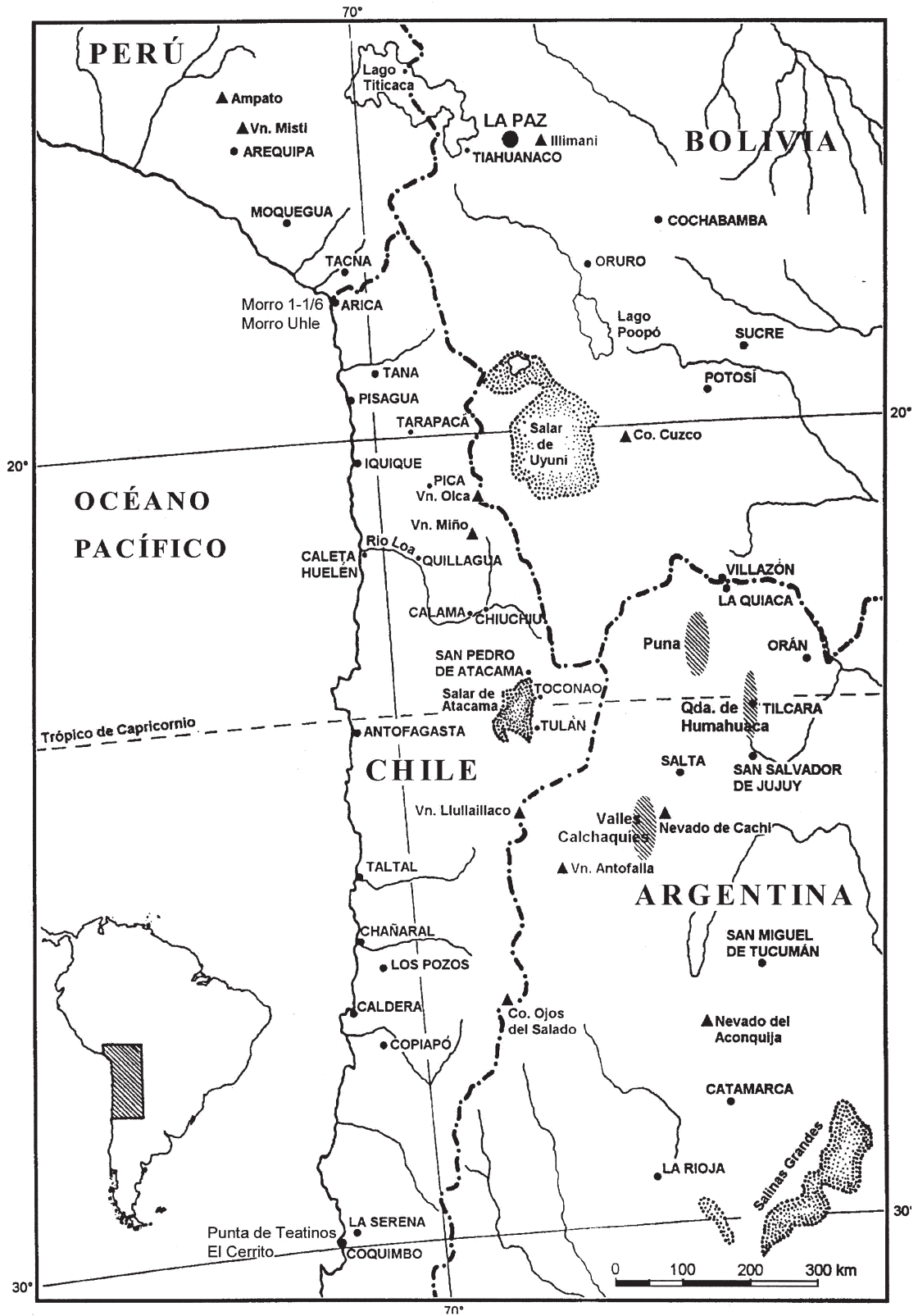


Fig. 1: Mapa del norte de Chile mostrando la ubicación de las muestras.  
Map of the northern Chile showing the location of the archaic samples.

## MATERIALES Y MÉTODOS

*Descripción de los sitios*

Todos los sitios Morro se ubican en el faldeo norte del Morro de Arica. Morro 1 corresponde al sector mejor documentado. Allison et al. (1984) establecieron una tipología de las distintas momias encontradas, Arriaza (1995a, 1995b) desarrolló aspectos importantes en relación a problemas cronológicos, patrones de asentamiento y definición de estilos en la momificación artificial, Standen (1991, 1997) realizó una extensa monografía del sitio, estableciendo asociaciones entre los contextos culturales, las variadas técnicas de tratamiento mortuorio y patrones funerarios. Se trata de 134 cuerpos distribuidos en cuatro conjuntos. Las numerosas fechas obtenidas ubican cronológicamente el sitio entre 5.160 y 3.670 AP. En la misma formación geomorfológica se encuentra el sitio Morro 1-6 (Focacci & Chacón 1989) fechado entre 4.310 y 3.560 AP, constituyendo un sector que albergaba 60 cuerpos, todos extendidos sin ningún tipo de momificación, envueltos con esteras de totora, disponiendo a veces de otra cobertura interior compuesta por pieles de pelícanos.

La colección de Morro de Arica (Uhle) se originó a partir de hallazgos realizados en cementerios ubicados en la llamada Pampa de Chinchorro y en el faldeo oriental del Morro de Arica (Uhle 1917, 1918). En el Catálogo de la Sección Antropología del Museo Nacional de Historia Natural de Santiago se registran 128 ingresos asociados en la gran mayoría de los casos a referencias que indican como procedencia "Morro de Arica Cementerio de los Aborígenes al E más arriba de la Estación Sanitaria" o solamente "Arica". La contemporaneidad de los restos es asumida por los seis fechados realizados que marcan un intervalo cronológico desde  $4.273 \pm 135$  AP hasta  $3.254 \pm 210$  AP (Costa et al. 2000, Arriaza et al. 2001<sup>2</sup>). Las

series de Morro 1 y Morro 1/6 se reunieron en una única muestra porque no fue posible demostrar diferencias estadísticamente significativas entre ellas (resultados no presentados).

A 1.600 km al sur se encuentra el cementerio de El Cerrito localizado en el extremo norte del balneario de La Herradura (Norte Semiárido) y corresponde a un sector próximo a las tumbas exhumadas por Iribarren en 1960, para el cual se obtuvo una fecha de 3.780 AP (Kuzmanic & Castillo 1986). El material estudiado aquí fue excavado por Kuzmanic & Castillo (1982)<sup>3</sup> y en la actualidad se encuentra depositado en el Museo Arqueológico de La Serena.

El cementerio de Punta Teatinos está ubicado a unos 12 km al norte de La Serena. Para el conjunto que se llamó grupo I, se obtuvieron fechas desde 4.560 a 3.000 AP (Quevedo 1976, Schiappacasse & Niemeyer 1986, Quevedo 1998).

*Determinación del sexo, de la edad y de la deformación artificial*

La determinación del sexo y de la edad fue encarada según Genovés (1962), Acsádi & Nemeskeri (1970), Ferembach et al. (1979), Stewart (1979). Este trabajo fue realizado sobre cráneos y restos poscraneales. La edad fue determinada empleando las características de la dentición en las primeras fases etarias y varios rasgos de la morfología ósea craneal en las restantes. Este atributo se registró en intervalos de cinco años desde 0 hasta 50 años, luego agrupados en las categorías infantil, juvenil, adulto, maduro y senil. La deformación artificial fue relevada siguiendo los criterios de Dembo e Imbelloni (sin fecha).

*Caracteres no métricos*

La información fue obtenida por dos investigadores, uno de los cuales trabajó en la muestra de Morro1-1/6 (VS) y el otro en los restantes sitios (SQ), habiéndose estandarizado previamente la observación de cada rasgo de acuerdo con Beery & Berry (1967), Castro & Quevedo (1983-1984). Se aplicó un diseño experimental por medio de cual fue posible analizar la distribución de 26 variantes no métricas en función del sexo, de la edad, de la deformación artifi-

<sup>2</sup> ARRIAZA BT, M DOUBRAVA, V STANDEN & H HASS (2001) Chinchorro Mortuary Styles: Evolution or Social Status? Annual Meeting of the Society for American Archaeology. Symposium: Interacting with the Dead: Secondary Burial and Cultural Modification of Human Remains. Organizers: Williams S, Beck L. St Louis, Abril 18-22.

<sup>3</sup> KUZMANIC I & G CASTILLO (1982) Excavaciones de un cementerio arcaico en La Herradura, sitio El Cerrito, IV Región. Actas del IX Congreso Nacional de Arqueología, Museo de La Serena, La Serena, Chile.

cial y de las muestras obtenidas en los sitios Morro 1-1/6, Morro Arica Uhle, El Cerrito y Punta de Teatinos. Por este procedimiento se pudo probar primero la independencia entre aquellos factores, lo cual, a continuación, nos permitió una evaluación más objetiva de las diferencias entre sitios, aunque se dispone de abundantes pruebas anteriores que indican la escasa asociación de los rasgos discretos con la edad, el sexo y la deformación del cráneo (Martino & Cocilovo 1990<sup>1</sup>, Martino et al. 1991, Cocilovo 1995, Cocilovo et al. 1999). Las clases de edad consideradas fueron: infantil/juvenil, adulto y maduro/senil y los grupos de deformación como deformados y no deformados. Posteriormente se calculó la distancia MMD (medida media de divergencia) estandarizada propuesta por Sjøvold (1973, 1977) y los resultados fueron analizados por la técnica de agrupamiento de Wards. En la Tabla 1 se describe la muestra analizada.

#### *Caracteres métricos*

En este análisis se emplean materiales sin deformación artificial por la comprobada influencia de esta práctica cultural en las mediciones craneanas y por la imposibilidad de compensar su efecto mediante la corrección de los datos. Los distintos tipos deformativos no se encuentran en todas las localidades, por ejemplo en Morro 1-1/6 se observan formas tabulares y circulares, mientras que en Punta de Teatinos solo se detectan tabulares erectos. La muestra empleada quedó constituida por un total de 62 individuos en edad posreproductiva

de ambos sexos distribuidos de la siguiente manera: Morro 1-1/6 (siete), Morro de Arica Uhle (14), El Cerrito (15) y Punta de Teatinos (26). Las mediciones fueron realizadas por un único observador (JAC) de acuerdo con las normas de la Convención Internacional de Mónaco de 1906 (en Comas 1966), Wilder (1920) y Bass (1987).

La evaluación de la distribución de las variables métricas por grupo fue realizada empleando técnicas de análisis estadístico multivariado en varias etapas. Primero se aplicó el análisis de componente principal con el objeto de reducir el número de variables originales (29) a un conjunto menor formado por 16 vectores no correlacionados que acumulan el 93 % de la variación total. La extracción de estos componentes principales se realizó empleando la técnica de rotación varimax normalizada. Las variables originales quedan representadas en cada uno de estos componentes con un coeficiente que mide su contribución específica.

En un segundo paso se emplearon los componentes principales para evaluar su distribución entre grupos por medio del análisis discriminante canónico. Esto incluye el cálculo de las variables discriminantes, la dódima de la diferencia entre valores medios y la evaluación de la clasificación de las observaciones en cada grupo.

Con el fin de comprobar si el dimorfismo sexual y la variación de la edad posreproductiva influyeron en los resultados del análisis discriminante antes mencionado, se aplicó la prueba del análisis de la varianza múltiple (MANOVA) sobre los valores de las observaciones individuales en los tres primeros vectores

TABLA 1  
Población Arcaica. Rasgos discretos, distribución de la muestra por sexo y sitio  
Archaic population. No-metric traits, distribution of the sample for sex and site

Localidad	Sexo		Total
	Masculino	Femenino	
Morro 1-1/6	23	21	44
Morro Uhle	40	47	87
El Cerrito	12	16	28
Punta Teatinos	67	63	130
Total	142	147	289

res discriminantes canónicos para los efectos grupo y sexo incluyendo como covariante la edad.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### *El modelo con caracteres no métricos*

No existen pruebas para demostrar relaciones entre la distribución en la muestra del sexo y la edad por sitio. En efecto, las pruebas  $\chi^2$  realizadas no fueron significativas (resultados no presentados). En Morro 1-1/6 y Morro de Arica existen más individuos con deformación artificial del cráneo que en El Cerrito y en Punta de

Teatinos. Este constituye el único efecto que se distribuye diferencialmente de acuerdo con el lugar de origen de las muestras. No fue posible comprobar asociación entre sí de los efectos edad, sexo y deformación, ni en la mayoría de los casos entre estos factores y los rasgos no métricos. Por esta razón es posible asegurar la imparcialidad en la estimación de las proporciones de estos rasgos en las muestras de cada sitio. De la lista original fue eliminado el ligamento apical osificado por su escasa variabilidad.

Las pruebas de hipótesis para proporciones basadas en la distribución  $\chi^2$  reflejan que casi un 50 % de las variantes no métricas presentan diferencias significativas entre localidades. No

TABLA 2  
Población Arcaica. Rasgos discretos, pruebas  $\chi^2$  (con 3 grados de libertad) entre sitios  
Archaic population. No-metric traits  $\chi^2$  test (with 3 degrees of freedom) among sites

Variable	Morro 1-1/6	Morro Uhle	El Cerrito	Punta Teatinos	Valor de $\chi^2$	Valor de P
Surcos del frontal	13/39	18/52	6/29	37/86	4,959	0,17480
Escotadura supraorbitaria	33/41	50/73	16/29	38/85	17,943	0,00045
Sutura infraorbitaria	13/38	11/64	4/26	16/80	5,070	0,16672
Foramen infraorbitario accesorio	13/39	7/69	4/26	15/80	9,152	0,02734
Foramen cigomático facial ausente	7/40	37/65	17/26	45/78	22,415	0,00005
Tubérculo marginal	28/41	50/72	23/26	74/80	17,441	0,00057
Fosa canina	3/40	35/71	20/26	69/80	74,356	0,00000
Hueso escotadura parietal del temporal	12/42	15/73	13/28	30/80	8,466	0,03730
Hueso astérico	2/41	13/78	4/28	14/77	4,136	0,24720
Rama emisaria arteria meníngea media	23/42	34/74	11/29	49/82	5,468	0,14055
Arteria temporal profunda posterior	22/43	29/71	10/28	61/81	23,675	0,00003
Foramen palatino menor accesorio	30/39	55/71	7/24	37/59	21,227	0,00009
Foramen emisario esfenoidal	11/39	33/74	2/25	8/50	18,308	0,00038
Exostosis auditiva	12/44	15/86	6/29	8/86	7,272	0,06371
Dehiscencia lámina timpánica	14/44	41/83	2/29	28/82	17,637	0,00052
Foramen marginal lámina timpánica	15/43	3/83	5/29	5/82	30,714	0,00000
Tubérculo precondileo	10/42	5/71	2/23	3/41	8,646	0,03439
Foramen condileo intermedio	20/38	32/67	19/23	28/44	9,584	0,02246
Apófisis paramastoide	20/41	23/79	10/26	12/66	11,999	0,00739
Foramen hipogloso doble	14/41	19/71	3/24	14/44	4,016	0,25976
Hueso apical o lámbdico	1/39	5/75	1/28	6/83	1,420	0,70082
Hueso en sutura lámbdica	15/39	26/76	5/29	20/81	5,327	0,14934
Wormiano occipito mastoideo	4/38	10/80	6/29	17/76	4,163	0,24445
Foramen mastoideo exsutural	16/40	59/79	14/28	24/74	29,890	0,00000
Foramen parietal	36/43	63/77	15/29	51/79	14,801	0,00200



se consideran por sus bajas frecuencias de aparición (Tabla 2) los resultados referidos al hueso apical o lámbdico, foramen hipogloso doble, tubérculo precondileo y foramen emisario esfenooidal. Por otra parte se observan ciertas tendencias de las prevalencias entre las series del norte árido y las del norte semiárido, por ejemplo, la escotadura supraorbitaria disminuye, el tubérculo marginal, la fosa canina y el wormiano occipito mastoideo aumentan, mientras que otras se comportan en forma aleatoria.

Los resultados obtenidos en base a los rasgos no métricos (Tabla 3 y Fig. 2) alcanzan para brindar una prueba estadística fuerte de diferenciación geográfica y proporcionan una hipótesis razonable sobre la estructuración de la población arcaica costera. Dicha estructura es-

pacial está producida por la distribución diferente de ciertos rasgos que se expresan como propios o alcanzan frecuencias particulares en algún grupo, a veces manifestando una tendencia norte a sur y otras variando en forma aleatoria. Todo parece indicar la acción de un mismo proceso evolutivo que se inició, tal vez, varios cientos de generaciones antes por el cual estas muestras se originaron a partir de una población ancestral común.

El análisis de las distancias MMD entre localidades (Tabla 3) es particularmente demostrativo de las diferencias globales expresadas por los rasgos no métricos. Todos los valores son significativos estadísticamente, excepto el correspondiente a El Cerrito y Punta de Teatinos. El dendrograma de la Fig. 2 muestra, luego

TABLA 3  
Valores de distancias MMD estandarizadas entre grupos<sup>1</sup>  
Standardized MMD distance values among groups

Localidad	Morro 1-1/6	Morro Uhle	El Cerrito	Punta Teatinos
Morro 1-1/6	0	2,753	3,990	4,968
Morro Uhle		0	2,977	2,736
El Cerrito			0	1,367
Punta Teatinos				0

<sup>1</sup>MMD  $\geq 2$ ,  $P \leq 0,05$

### Dendrograma

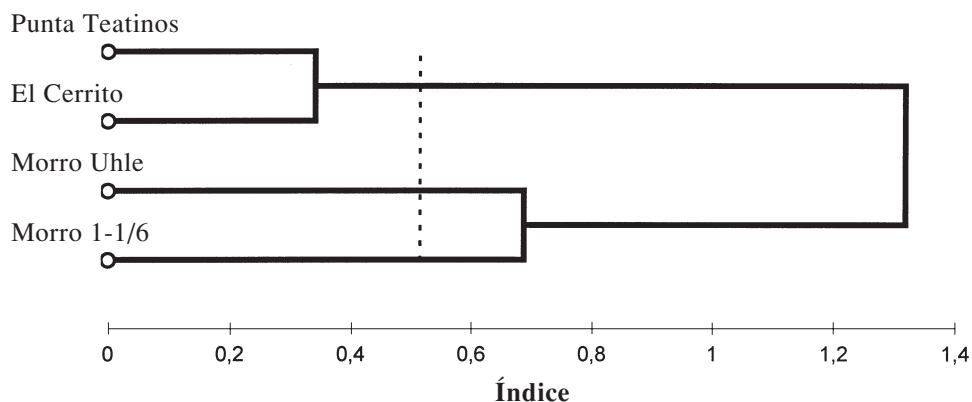


Fig. 2: Resultados del análisis de conglomerados basado en distancias MMD estandarizadas entre grupos.  
Cluster analysis results based on standardized distances MMD among.

del análisis de agrupamientos, la configuración de dos grupos: Morro 1-1/6 - Morro Uhle y El Cerrito - Punta de Teatinos.

#### *El modelo con caracteres métricos*

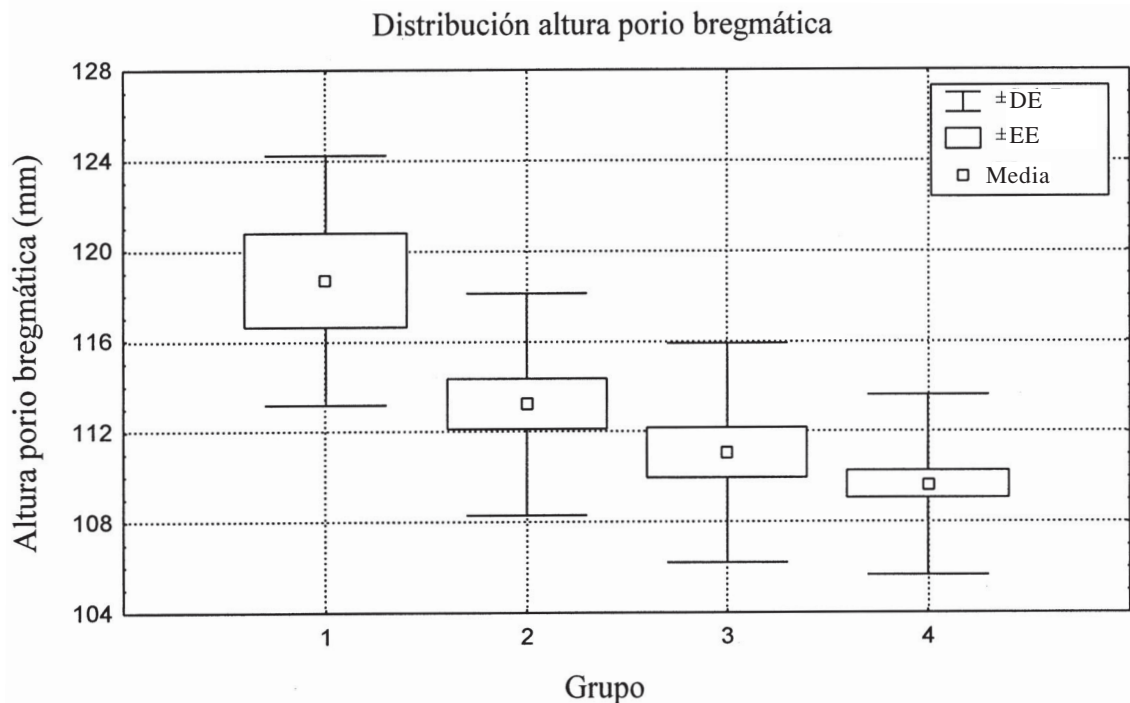
La muestra se describe en la Tabla 4. Observando los valores medios de las variables mencionadas en la Tabla 5, se descubren ciertas tendencias de norte a sur en el sentido de una disminución de las mediciones. Es evidente una variación gradual en el tamaño y en las dimensiones del cráneo en general y de algunas de sus porciones anatómicas, dominando la muestra de Morro 1-1/6 sobre las restantes. La Fig. 3 es suficientemente ilustrativa al respecto. Esta es una novedad que plantea una serie de interrogantes sobre los factores que incidieron en la historia biológica de la población arcaica.

El número de variables originales fue reducido mediante la selección de 16 componentes principales que fueron empleados para los cálculos del análisis discriminante entre grupos. Para

abreviar la presentación de los resultados en la Tabla 5 se indica, en las variables originales, el componente principal (identificado con el número correspondiente como superíndice) en el cual se observó la mayor ponderación.

Las diferencias globales entre todos los vectores medios está suficientemente probada por el valor lambda de Wilks (0,10537 aproximación  $F_{48,208} = 4,9243$ ;  $P < 0,000$ ). Las dos primeras variables discriminantes canónicas son significativas ( $P = 0,0000$ ), explican el 65,6 % y el 28,4 % de la variación total, y sus valores propios son 2,601 y 1,127, respectivamente. La tercera variable discriminante explica solo el 6 % restante de la variabilidad y no es estadísticamente significativa. Las diferencias entre pares de grupos, evaluadas a partir de los valores  $D^2$  y sus aproximaciones F (Tabla 6), dieron resultados estadísticamente significativos en todos los casos.

Los resultados de las dójimas derivadas de los valores  $D^2$  se traducen en el gráfico de la (Fig. 4), en donde se observa la diferenciación entre las muestras del norte y las del sur, y aun



*Fig. 3:* Población Arcaica. Variables métricas. Distribución de las muestras según la altura porio bregmática. 1: Morro 1-1/6, 2: Morro Uhle, 3: El Cerrito y 4: Punta de Teatinos.

Archaic population. Metric traits. Distribution of the samples based on the Porion-bregma height. 1: Morro 1-1/6, 2: Morro Uhle, 3: El Cerrito y 4: Punta de Teatinos.



entre las localizadas dentro de la misma región. De esta forma, en base a la información brindada por las variables métricas, podemos postular en la población arcaica tardía del norte de Chile la segregación de cuatro modelos fenotípicos representados por Morro 1-1/6, Morro de Arica Uhle, El Cerrito y Punta de Teatinos. Esta particular configuración refleja la acción de fuerzas evolutivas que determinaron las diferencias morfológicas entre ambas regiones y el posible surgimiento en cada una ellas de líneas de individuos más emparentados entre sí, constituyendo grupos diferentes inhumados en cementerios distintos o en sectores particulares de una misma área funeraria. Esta conclusión se ve reforzada por la congruencia entre los modelos métrico y no métrico. En efecto, las respectivas distancias ( $D^2$  Mahalanobis/MMD) se encuentran altamente correlacionadas ( $R = 0,971$ ;  $P = 0,001$ ) permitiendo explicar un 94 % de la variación total. La prueba de Mantel proporcionó un valor  $R = 0,97081$  ( $t = 2,354$ ;  $P = 0,9791$ , con 20.000 permutaciones aleatorias  $p[Z_{aleatorio} \geq Z_{observado}] = 0,0416$ ).

Aunque es lógico pensar en la existencia de una cierta proporción de variación ambiental en la expresión fenotípica de las características empleadas, con una distribución diferencial entre regiones y aun dentro de la misma región en una magnitud tal como para sustentar las diferencias halladas, no disponemos de pruebas suficientes para demostrar la existencia de condiciones generales de vida muy diferentes entre ambas regiones a partir del estudio de los perfiles paleodemográficos de Morro de Arica Uhle (Costa et al. 2000), Punta de Teatinos (Quevedo et al. 2000) y El Cerrito (Quevedo et al. 2003). En efecto, los trabajos realizados no indican la existencia de factores ambientales muy distintos influyendo en la subsistencia y el desarrollo de estas poblaciones de pescadores y cazadores arcaicos (Varela, Cocilovo, Costa & Quevedo, resultados no publicados). En dichas experiencias se estudió la adaptación de los grupos citados mediante el análisis de la distribución de un amplio conjunto de rasgos relacionados con la supervivencia, enfermedades nutricionales e infecciosas, dentición y traumas.

Por otra parte, hoy se dispone de abundantes información sobre la proporción máxima promedio esperada de variabilidad genética asociada con rasgos métricos del cráneo obtenida en

varios grupos prehistóricos del norte de Chile, incluyendo estas muestras, la cual puede alcanzar hasta el 83 % de la variación fenotípica (Varela & Cocilovo 1999, 2000, 2002). Esta comprobación es de gran importancia para la evaluación de modelos métricos de estructura poblacional y su correlación con la estructura genética subyacente. En efecto, cuando se carece de información genética directa es posible hacer inferencias sobre la estructura de la población a partir de datos fenotípicos (Cheverud 1988). En el caso de características métricas del cráneo humano se puede suponer una  $h^2$  promedio de 0.55 de acuerdo con Relethford (1994) y Relethford & Harpending (1994). Por lo tanto es posible pensar que en promedio la variación entre grupos comprobada posee una componente genética proporcionalmente mayor que la producida por efectos ambientales.

Los resultados obtenidos, empleando las tres primeras variables discriminantes, en las pruebas ANOVA (grupo x sexo), de los supuestos de paralelismo, covariante (edad), interacción (grupo/sexo) y efectos principales se exponen en la Tabla 7. Las hipótesis de nulidad acerca de las diferencias entre valores discriminantes medios de grupos y de sexos es rechazada con comodidad no existiendo pruebas suficientes para demostrar la interacción (grupo/sexo) ni la distribución diferencial de los efectos principales de acuerdo con los niveles de la covariante edad (Tabla 7). Además, se comprobó que las varianzas de las tres variables discriminantes son homogéneas. De acuerdo con esto

TABLA 4

Población Arcaica. Distribución de la muestra de individuos no deformados por grupo empleados en el ANOVA

Archaic population. Distribution of not-deformed individuals by group used in the ANOVA

Muestra	Observaciones
Morro 1-1/6	7
Morro Arica Uhle	14
El Cerrito	15
Punta de Teatinos	26
Total	62

La muestra incluye individuos masculinos y femeninos de edad adulto

puede considerarse que estas variables reflejan con suficiente objetividad las diferencias estadísticamente significativas observadas entre los grupos.

La estructuración espacial de la población arcaica del norte de Chile, probada con rasgos métricos y no métricos, puede ser el resultado de fuerzas evolutivas que operaron durante varios cientos de generaciones trayendo como

consecuencias cambios en el genoma ancestral por efecto del aislamiento, la deriva y la migración. La particular configuración de microambientes restringidos y aptos para la habitación humana en áreas desérticas y semidesérticas, tanto en zonas mediterráneas como costeras, fue el escenario fundamental que influyó en la historia biológica de la población arcaica. Dicho proceso puede ser imaginado considerando

TABLA 5  
Población Arcaica. Variables métricas, valor medio ( $\bar{X}$ ) y desviación estándar (DE) para cada grupo  
Archaic population. Metric traits, mean value ( $\bar{X}$ ) and standard deviation (DE) for each group

Variable	Morro 1-1/6		Morro Uhle		EL Cerrito		Punta Teatinos		Total	
	$\bar{X}$	DE	$\bar{X}$	DE	$\bar{X}$	DE	$\bar{X}$	DE	$\bar{X}$	DE
Longitud máxima	179,71	5,88	174,64	7,27	178,53	6,52	175,92	5,25	176,69	6,23
Anchura máxima <sup>1</sup>	137,29	6,65	132,64	4,63	132,20	5,12	131,62	4,39	132,63	5,08
Altura basilo-bregmática <sup>15</sup>	138,57	6,00	132,57	5,33	129,73	5,71	129,08	4,63	131,10	5,91
Altura porio-bregmática	118,71	5,53	112,50	5,21	111,00	4,57	109,38	4,02	111,53	5,33
Diámetro frontal mínimo <sup>14</sup>	91,43	2,82	92,29	3,77	87,60	3,74	89,54	4,30	89,90	4,19
Diámetro frontal máximo <sup>1</sup>	112,29	4,31	110,00	4,15	106,40	3,68	106,77	4,24	108,03	4,50
Anchura fronto-malar	104,14	5,05	101,57	3,37	100,47	3,70	100,15	3,52	101,00	3,84
Anchura bicigomática	135,00	8,16	131,50	5,89	128,80	5,97	129,65	5,25	130,47	6,08
Anchura bimaxilar máxima	98,43	4,20	95,79	3,85	95,40	5,38	94,58	4,12	95,48	4,46
Diámetro nasio-basilar <sup>6</sup>	98,57	3,69	97,71	5,00	95,33	4,91	95,38	3,15	96,26	4,23
Diámetro alveolo-basilar <sup>6</sup>	96,29	3,15	95,50	5,98	93,87	4,12	92,31	3,93	93,85	4,60
Altura nasio-alveolar <sup>2</sup>	69,57	3,31	68,07	3,83	65,33	3,92	65,04	4,13	66,31	4,19
Altura de la nariz	51,00	3,37	49,64	3,10	46,60	3,31	48,31	2,66	48,50	3,24
Anchura de la nariz <sup>5</sup>	25,00	2,08	24,07	1,54	24,27	1,83	23,65	1,23	24,05	1,58
Altura del pómulo <sup>2</sup>	24,71	1,50	23,00	1,57	21,13	1,85	20,00	2,00	21,48	2,42
Anchura biorbitaria	97,29	3,82	96,29	2,84	94,60	3,96	94,96	3,05	95,44	3,38
Anchura de la órbita <sup>12</sup>	38,00	2,00	39,21	1,48	37,67	1,88	39,15	1,85	38,68	1,88
Altura de la órbita <sup>3</sup>	33,71	3,04	33,64	1,34	32,93	1,33	34,27	1,64	33,74	1,75
Anchura maxilo-alveolar	63,43	1,62	61,43	2,79	59,73	4,08	58,88	2,64	60,18	3,31
Longitud maxilo-alveolar	54,57	3,31	53,50	3,11	51,87	2,90	50,15	2,78	51,82	3,31
Longitud del paladar <sup>13</sup>	44,29	1,25	44,57	3,46	42,33	2,06	42,35	2,15	43,06	2,57
Anchura del paladar <sup>11</sup>	37,43	2,23	34,50	1,70	36,33	3,11	35,00	2,28	35,48	2,53
Altura orbito-alveolar <sup>2</sup>	41,86	2,12	40,86	3,28	39,73	3,77	38,23	3,50	39,60	3,57
Longitud foramen magnum <sup>10</sup>	37,00	2,00	36,57	1,91	34,07	2,12	36,08	2,35	35,81	2,35
Anchura foramen magnum <sup>7</sup>	32,57	1,13	33,57	2,38	32,00	2,33	32,85	2,31	32,77	2,25
Curva sagital nasion-bregma <sup>9</sup>	124,14	5,61	121,14	4,55	124,73	5,69	121,58	4,57	122,53	5,08
Curva sagital bregma-lambda <sup>4</sup>	124,14	10,78	114,14	8,75	121,07	7,33	121,50	7,47	120,03	8,60
Curva sagital lambda-opistion <sup>8</sup>	122,86	11,74	120,14	11,51	118,67	7,00	114,62	6,66	117,77	8,94
Curva horizontal	508,57	20,02	492,86	16,80	499,47	17,10	495,73	13,38	497,44	16,16
Sexo	1,29	0,49	1,43	0,51	1,47	0,52	1,58	0,50	1,48	0,50
Edad	3,86	0,69	3,71	0,73	3,47	0,52	3,65	0,63	3,65	0,63
Número de observaciones	7		14		15		26		62	

El número superíndice indica el componente principal para el cual la variable original contribuye con mayor ponderación.

la existencia de grupos fundadores pequeños (escaso tamaño efectivo) con particulares pautas de apareamiento que en el tiempo se desprendieron en forma sucesiva, desde el norte hacia el sur, ocupando determinados biotopos próximos a fuentes de agua dulce y con recursos suficientes (caletas y oasis) en una sucesión continua de fases de conquista y colonización de nuevos ambientes y, por lo tanto, de definición de nuevos territorios a medida que se iban saturando los espacios anteriores.

La prueba más consistente es la existencia de una población arcaica constituyendo dos componentes perfectamente diferenciados (Fig. 5) uno en el Norte Árido (Morro 1-1/6 y Morro Uhle) y otro en el Norte Semiárido (El Cerrito y Punta de Teatinos), lo cual a la vez permite explicar mejor la variabilidad biológica tanto desde el punto de vista espacial como temporal encontrada en el desarrollo posterior de la población a nivel regional (Cocilovo 1995, Varela 1997, Quevedo 1998, Cocilovo & Varela 1998, Cocilovo et al. 2001).

Un primer análisis sobre la transición entre

el Período Arcaico y Formativo de Arica permitió comprobar la existencia de cambios graduales acompañados por el ingreso de nueva variabilidad por migración (Varela, Cocilovo, Quevedo & Costa, resultados no publicados). En la misma zona, desde el 3500 a C la subpoblación de la costa se diferenció de la del Valle de Azapa por un alto parentesco dentro de grupo, un marcado aislamiento y una variabilidad menor que la esperada en un modelo de equilibrio entre deriva génica y migración. Estos hechos sugieren que el proceso dispersivo jugó un papel más relevante que la migración en la diferenciación de los pescadores arcaicos (Varela & Cocilovo 2002).

Los resultados obtenidos en la presente experiencia abren nuevos problemas, muchos de los cuales solo podrán ser comprendidos en el futuro a partir de una visión bioantropológica integral que incluye fundamentalmente un análisis más prolijo de los contextos arqueológicos de cada sitio. Morro 1-1/6 (sitios Morro 1 y Morro 1/6) puede ser una muestra más compleja de lo que creemos, integrada por diferentes

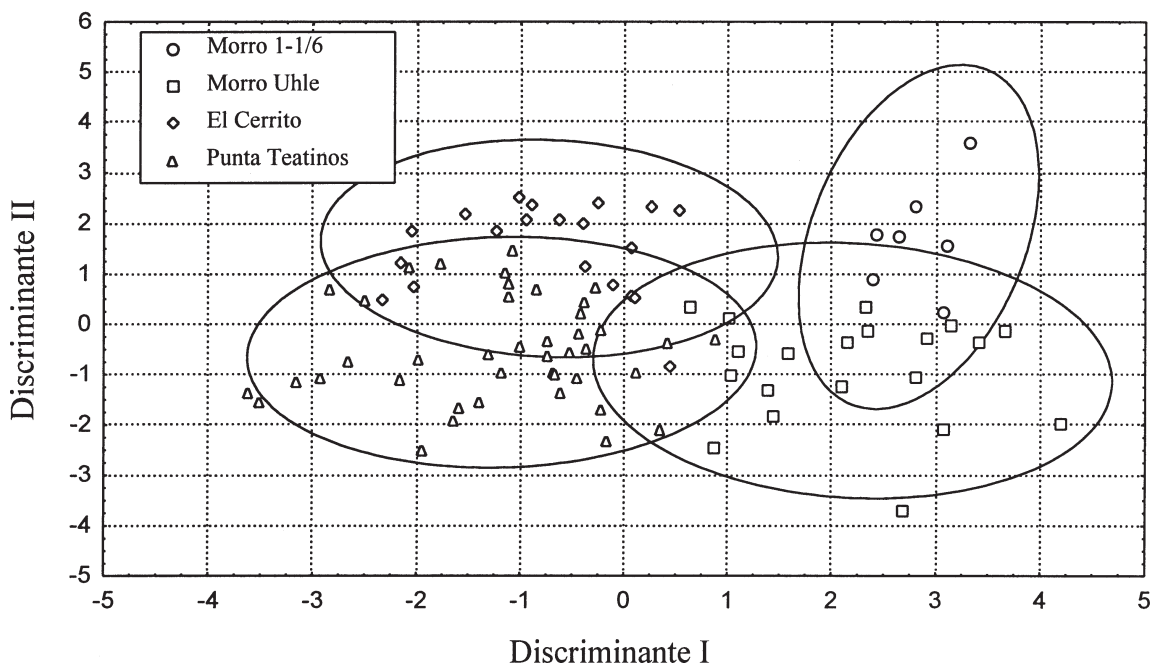


Fig. 4: Población Arcaica, variables métricas. distribución de las muestras de acuerdo con las dos primeras variables discriminantes. Elipses de equiprobabilidad al 90 %.

Archaic population. Metric traits. Distribution of the samples based on the first two discriminant variables. Prediction interval ellipse to 90 %.

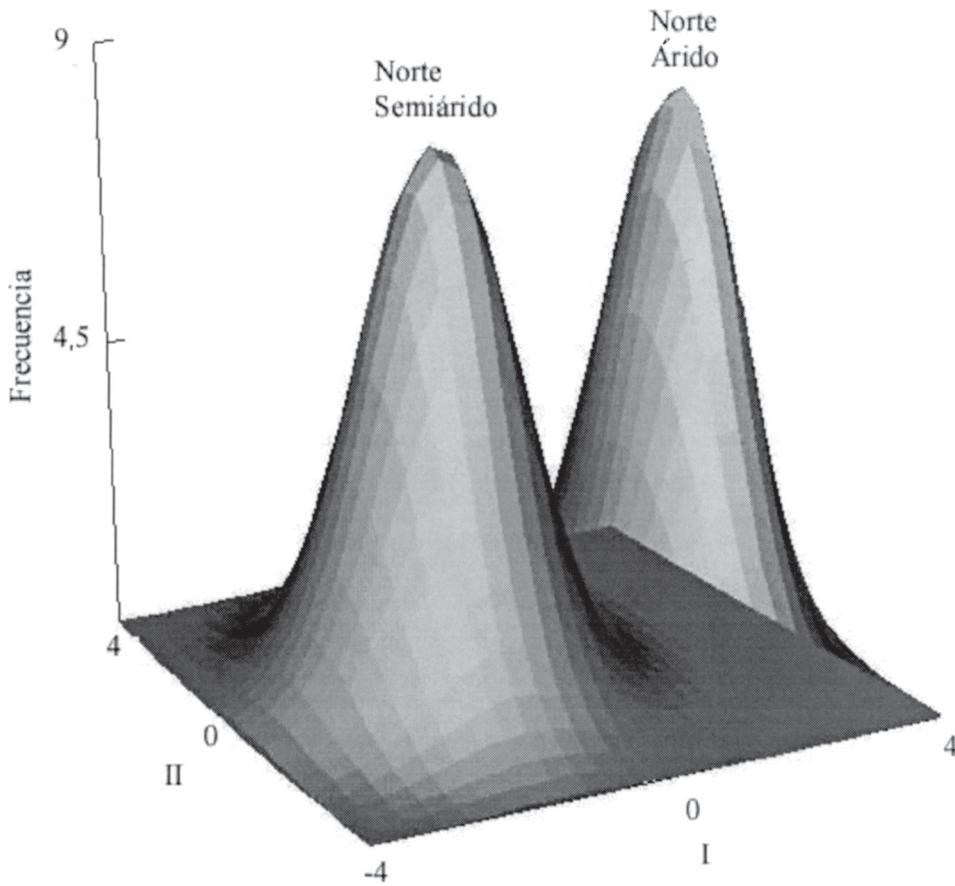
TABLA 6

Población Arcaica. Valores de la distancias  $D^2$  de Mahalanobis y niveles de probabilidad de la prueba F (16 y 70 grados de libertad)

Población Arcaica. Mahalanobis distance  $D^2$  values and probability levels of F test (16 and 70 freedom degrees)

Sitio	Morro 1-1/6	Morro Uhle	El Cerrito	Punta Teatinos
Morro 1-1/6	0	10,292	16,163	23,159
Morro Uhle	0,00600	0	15,035	12,486
El Cerrito	0,00005	0,00000	0	5,249
Punta Teatinos	0,00000	0,00000	0,00014	0

En la hemimatriz superior figuran los valores  $D^2$  y en la hemimatriz inferior los valores de probabilidad de la prueba de diferencia entre vectores medios



*Fig. 5:* Distribución normal bivariada de las poblaciones arcaicas del Norte Árido (Morro 1-1/6 y Morro Uhle) y Norte Semiárido (El Cerrito y Punta de Teatinos) de Chile basada en las dos primeras variables discriminantes.

Bivariate normal distribution of the archaic populations of the North Arid (Morro 1-1/6 y Morro Uhle) and North Semi-arid (El Cerrito y Punta de Teatinos) of Chile based on the first two discriminant variables.

componentes, aunque las pruebas estadísticas realizadas no nos habiliten para establecer las diferencias entre los materiales de ambos sitios. En este caso se impone la recuperación de mayor cantidad de individuos para obtener pruebas más sólidas sobre su unidad o diversidad. Por otra parte, si aceptamos por las dataciones disponibles la contemporaneidad con la serie que llamamos Morro de Arica Uhle, las diferencias estadísticas comprobadas entre ambas requiere una explicación aceptable en términos teóricos y metodológicos en la interfase biología y cultura. La cuestión reside en dilucidar la coexistencia de dos grupos de pescadores en la misma época, practicando el mismo modo de subsistencia e inhumando sus muertos casi en el mismo sitio o tal vez en sectores particulares del Morro de Arica.

Si bien la variabilidad a nivel regional, en una primera aproximación, puede ser interpretada tal como se muestra en la Fig. 5, formando dos subpoblaciones una en el Norte Árido y otra en el Norte Semiárido, la cantidad de variación existente dentro de cada una de ellas es perfectamente observable. El mismo problema planteado anteriormente se repite por las diferencias métricas halladas entre El Cerrito y Punta de Teatinos, otros dos grupos de pescadores en la misma bahía, casi contemporáneos, compartiendo un mismo hábitat y con el mismo

modo de apropiación de recursos, aunque estas diferencias no se reflejan en la distribución de rasgos no métricos. El proceso microevolutivo esperado tiene que haber actuado desde varios cientos de generaciones antes de la fase final del período Arcaico para poder explicar la diferenciación morfológica máxima en términos de valores  $D^2$  (Tabla 6) entre Morro 1-1/6 y Punta de Teatinos. Es más, seguramente, a lo largo de los 1.600 km que separan ambas localidades, deben existir muchos sitios más que contienen los términos intermedios de distintas fases biológicas pertenecientes a una misma historia evolutiva. En tal sentido los resultados obtenidos son consistentes con los conocimientos arqueológicos disponibles (ver en particular Llagostera 1989, p. 78 y nota al pie de página). Constituye un desafío futuro el hallazgo y la postulación de nuevos sitios, así como la construcción de un modelo genético poblacional unificado para explicar el poblamiento del norte de Chile a partir de la fragmentación de la población fundadora original.

En esta dirección es posible prever, aunque no disponemos de la información apropiada, que Tiliviche constituye la clave para explicar el origen del poblamiento de la zona de Pisagua y su posterior desarrollo biocultural. También Caleta Huelén en la desembocadura del río Loa es un yacimiento importante, el cual sin duda

TABLA 7

Análisis de varianza múltiple (MANOVA) para grupo x sexo y edad como covariables. Pruebas de supuestos de interacción, correlación por covarianza y paralelismo

MANOVA test for group x sex and covariate age. Interaction, correlation for covariate and parallelism assumption test

Análisis de la Varianza Múltiple	Lambda de Wilks	R de Rao	Grados de libertad	Valor de P
Resumen de todos los efectos				
Efecto grupo	0,114	30,399	9 y 189	0,000
Efecto sexo	0,881	3,504	3 y 78	0,019
Interacción grupo x sexo	0,890	1,033	9 y 189	0,415
Regresión dentro de celda para la covariable edad				
	0,95956	1,09572	3 y 78	0,35605
Prueba multivariada de paralelismo para edad				
	0,8673	1,2228	9 y 182	0,2834



representa una fase intermedia del proceso de diferenciación espacial de los grupos arcaicos. Lamentablemente, en este caso las dificultades en el manejo de los materiales por su fragmentariedad nos impide por el momento su estudio hasta que se desarrollen nuevas técnicas de análisis y se incremente la muestra de esta localidad.

#### AGRADECIMIENTOS

Trabajo realizado con fondos de los proyectos FONDECYT (Chile) 1960169 y 1980288, SeCyT-UNRC (1998, Argentina), FONCYT (Argentina) PICT 04-03790/98 y CONICET (Argentina) PIP 0603/98.

#### LITERATURA CITADA

- ACSÁDI G & J NEMESKERI (1970) History of Human Life Span and Mortality. Akadémiai Kiado, Budapest, Hungría. 346 pp.
- ALLISON M, G FOCACCI, B ARRIAZA, V STANDEN, M RIVERA & J LOWENSTEIN (1984) Chinchorro. Momias de preparación complicada: métodos de momificación. *Chungará* 13: 155-174.
- ARRIAZA BT (1995a) Chinchorro bioarchaeology: chronology and mummy seriation. *Latin American Antiquity* 6: 35-55.
- ARRIAZA BT (1995b) Beyond death: the Chinchorro mummies o ancient Chile. Smithsonian Institution Press, Washington, District of Columbia, USA. 176 pp.
- BASS W (1987) Human osteology: a laboratory and field manual of the human skeleton. Third edition. Missouri Archeological Society, Columbia, Missouri, USA. 271 pp.
- BERRY AC & RJ BERRY (1967) Epigenetic variation in the human cranium. *Journal of Anatomy* 101: 361-379.
- CASTRO M & S QUEVEDO (1983-1984) Proposiciones metodológicas para el estudio de los rasgos no-métricos en el cráneo humano. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 40: 173-210.
- CAVALLI-SFORZA LL & WF BODMER (1981) Genética de las poblaciones humanas. Ediciones Omega S.A., Barcelon, España. 942 pp.
- CHEVERUD JM (1988) A comparison of genetic and phenotypic correlations. *Evolution* 42: 958-968.
- COCILOVO JA (1995) La Población Prehistórica de Pisagua. Continuidad y Cambio Biocultural en el Norte de Chile. Tesis para optar al título de Doctor en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. 251 pp.
- COCILOVO JA & F ROTHHAMMER (1990) Paleopopulation biology of the southern Andes: craniofacial chronological and geographical differentiation. *Homo* 41: 16-31.
- COCILOVO JA & HH VARELA (1998) Variación morfológica, estructura canónica y bioensayo de parentesco en poblaciones prehistóricas del norte de Chile. *Chungará (Chile)* 30: 75-85.
- COCILOVO JA, HH VARELA, O ESPOUEYS & V STANDEN (2001) El proceso microevolutivo de la población nativa antigua de Arica. *Chungará (Chile)* 33: 13-20.
- COCILOVO JA, HH VARELA, EI BAFFI, SG VALDANO & MF TORRES (1999) Estructura y composición de la Población Antigua de la Quebrada de Humahuaca. *Análisis Exploratorio. Relaciones (Argentina)* 24: 59-80.
- COMAS J (1966) Manual de Antropología Física. Universidad Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Históricas, Sección de Antropología, México. 710 pp.
- COSTA MA, HH VARELA, JA COCILOVO, S QUEVEDO & S G VALDANO (2000) Perfil paleodemográfico de Morro de Arica, una población de pescadores arcaicos del norte de Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 49: 215-235.
- DEMBO A & J IMBELLONI (sin fecha) Deformaciones intencionales del cuerpo humano. *Humanior*, Sección A3. Buenos Aires, Argentina 348 pp.
- FEREMBACH D, I SCHWIDETZKY & M STLOUKAL (1979) Recommendations for age and sex diagnoses of skeletons. *Journal of Human Evolution* 9: 517-549.
- FOCACCI G & S CHACON (1989) Excavaciones arqueológicas en los faldeos del Morro de Arica, sitios 1/6 y 2/2. *Chungará (Chile)* 22: 15-62.
- GENOVÉS S (1962) Introducción al diagnóstico de la edad y del sexo en restos óseos prehistóricos. Publicación del Instituto de Historia, Primera Serie, México 75: 1-133 pp.
- KUZMANIC I & G CASTILLO (1986) Estadio arcaico en la costa del norte semiárido de Chile. X Congreso Nacional de Arqueología Chilena. *Chungará (Chile)* 16-17: 89-94.
- LLAGOSTERA A (1989) Caza y pesca marítima (9000 a 1000 AC). En: Hidalgo J, V Schiappacasse, H Niemeyer, C Aldunate & I Solimano (eds) Prehistoria desde sus orígenes hasta los albores de La Conquista: 57-79. Editorial Andrés Bello, Santiago, Chile.
- MARTINO AL, M CASTRO & S QUEVEDO (1991) La distribución de atributos morfológicos según el sexo, la edad y la deformación artificial en una muestra de la población de Morro de Arica (300 AC). *Antropología Biológica (Chile)* 1: 33-47.
- QUEVEDO S (1976) Estudio de un cementerio prehistórico, exploración de sus potencialidades demográficas y socioculturales. Tesis de Grado para optar al Título de Licenciatura en Prehistoria y Arqueología, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad de Chile, Santiago, Chile. 225 pp.
- QUEVEDO S (1998) Punta de Teatinos. Biología de una población arcaica del norte semiárido chileno. Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina. 222 pp.
- QUEVEDO S, JA COCILOVO, MA COSTA, HH VARELA & SG VALDANO (2000) Perfil paleodemográfico de Punta de Teatinos, una población de pescadores arcaicos del norte semiárido de Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 49: 237-256.
- QUEVEDO S, JA COCILOVO, HH VARELA & MA COSTA (2003) Perfil paleodemográfico de El Cerrito (La Herradura), un grupo de pescadores arcaicos del Norte Semiárido de Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 52: 177-194.
- RELETFORD JH (1994) Craniometric variation among modern human populations. *American Journal of Physical Anthropology* 95: 53-62.



- RELETHFORD JH & HARPENDING HC (1994) Craniometric variation, genetic theory, and modern human origins. *American Journal of Physical Anthropology* 95: 249-270.
- SCHIAPPACASSE V & H NIEMEYER (1986) El Arcaico en el norte semiárido de Chile: un comentario. *Chungará (Chile)* 16-17: 95-98.
- SJØVOLD T (1973) The occurrence of minor nonmetrical variants in the skeleton and their quantitative treatment for population comparison. *Homo* 24: 204-233.
- SJØVOLD T (1977) Non metrical divergence between skeletal populations: the theoretical foundation and biological importance of C.A.B. Smith's Mean Measure of Divergence. *OSSA, Lund, Sweden* 4: 1-133.
- STANDEN VG (1991) El cementerio Morro 1: nuevas evidencias de la tradición funeraria Chinchorro (Período Arcaico norte de Chile). Tesis de Maestría, Universidad Católica de Lima, Lima, Perú. 390 pp.
- STANDEN VG (1997) Temprana complejidad funeraria de la cultura Chinchorro (Norte de Chile). *Latin American Antiquity* 8: 134-156.
- STEWART TD (1979) *Essentials of forensic anthropology*. Charles C. Thomas Publications, Springfield, Illinois, USA. 300 pp.
- UHLE M (1917) Los aborígenes de Arica. *Publicaciones del Museo de Etnología y Antropología de Chile* 1: 151-176.
- UHLE M (1918) Los aborígenes de Arica. *Revista Histórica (Perú)* 6: 5-26.
- VARELA HH (1997) La población prehistórica de San Pedro de Atacama. Composición, estructura y relaciones biológicas. Tesis para optar al título de Doctor en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina. 162 pp.
- VARELA HH & JA COCILOVO (1999) Evaluation of the environmental component of the phenotypic variance in prehistoric population. *Homo* 50: 46-53.
- VARELA HH & JA COCILOVO (2000) Structure of the prehistoric population of San Pedro de Atacama. *Current Anthropology* 41: 125-131.
- VARELA HH & JA COCILOVO (2002) Genetic drift and gene flow in to prehistoric population of the Azapa Valley and Coast, Chile. *American Journal of Physical Anthropology* 118: 259-267.
- WILDER H (1920) *Laboratory manual of anthropometry*. P. Blakiston's Sons & Co., Philadelphia, Pennsylvania, USA. 193 pp.

*Editor Asociado: Juan Carlos Torres-Mura*

*Recibido el 16 de septiembre de 2003; aceptado el 27 de agosto de 2004*