

# UNA PRIMERA APROXIMACIÓN AL ESTUDIO DE LOS RASGOS NO MÉTRICOS CRANEALES DE LA COSTA ARREICA DEL NORTE GRANDE DE CHILE

## *AN APPROACH TO THE RESEARCH ON CRANIAL NONMETRIC TRAITS OF THE ARREICA COAST IN THE GREAT NORTH IN CHILE*

G. MARTÍNEZ<sup>1</sup>, P. ANDRADE<sup>2</sup>, Z. PARDO<sup>3</sup> & V. CASTRO<sup>4</sup>

### RESUMEN

El presente estudio pretende aportar al conocimiento de la población de la Costa Arreica del Norte Grande de Chile, por medio del análisis de los rasgos no métricos craneales del período Formativo. Se comparó los datos obtenidos con la población del período Arcaico de la investigación de Cocilovo *et al.* (2004) para intentar establecer con qué grupo existía una mayor afinidad genética. El análisis estadístico de los rasgos se realizó con las comparaciones de  $\chi^2$  del período Arcaico de Morro de Arica 1 1/6, Morro de Arica Uhle, El Cerrito y Punta Teatinos con el Formativo de la Costa Arreica. Los resultados demuestran que la aparición de rasgos no métricos del Período Formativo en la Costa Arreica presentan marcadas similitudes en cuanto a la expresión de los mismos, tanto con las poblaciones Arcaicas del Extremo Norte de Chile como con aquellos del Norte Semiárido.

**Palabras clave:** Costa Arreica, rasgos no métricos, período Formativo y diferenciación genética.

### ABSTRACT

*This research makes a contribution to the knowledge of the population of the Arreica Coast in the Great North in Chile, through an analysis on the non-metrical cranial features of the Formative period. The information obtained, was compared with the population of the Archaic period of the Cocilovo investigation et al. (2004) to establish the group which had the greatest genetic affinity. The statistical analysis of the features was carried out through the comparisons of  $\chi^2$  of the Archaic period of Morro de Arica 11/6, Morro de Arica, Uhle, El Cerrito y Punta Teatinos with the training period of Arreica Coast. The results show that the presence of non-metrical features in the Training period in the Arreica Coast have strong similarities regarding the expression in themselves, in the Archaic populations from the far North of Chile, as well as in those from the Semiarid North.*

**Key words:** Arreica coast, non-metrical-features, formative period.

## INTRODUCCIÓN

El estudio de las variantes discretas o no métricas ha sido un punto analizado a lo largo de la historia de la Antropología Física. Saunder y Rainey (2008) definen los rasgos no métricos como variaciones morfológicas de la anatomía humana y como un punto de referencia anatómico, además producto de que la función comúnmente denominada “normal” no

se encuentra alterada, no son considerados patológicos y, en consecuencia, no alteran la vida del individuo. En general, existe una discusión metodológica y teórica (Berry *et al.* 1967) acerca de cuál es la opción preferencial para denominar las variaciones discretas en el esqueleto, sin embargo para esta investigación se utilizará la denominación de rasgo no métrico, por ser la más utilizada actualmente en las investigaciones de carácter bioarqueológico.

<sup>1</sup> Colaboradora Docente Universidad de Concepción gab.martinez.m@gmail.cl

<sup>2</sup> Docente Universidad de Concepción pandradem@udec.cl

<sup>3</sup> Docente Universidad de Concepción zpardo@udec.cl

<sup>4</sup> Investigadora Responsable del proyecto Fondecyt 1100951.

Los rasgos no métricos que se pueden apreciar en las diferentes piezas óseas y dentales permiten analizar las presiones selectivas a las que se somete una población. Una de las características principales para el estudio de los rasgos no métricos es que pueden ser considerados marcadores fenotípicos, debido a que aportan información acerca de diferentes procesos biológicos de los individuos como es el caso de la variabilidad biológica, estructuras sociales, fenómenos de perturbación de la población, flujo génico o mestizaje (González-José, 1998-2000). Por lo anterior, es importante el estudio de los rasgos no métricos, ya que es posible que un grupo con una ascendencia en común se haya fraccionado en el tiempo en unidades poblacionales distribuidas en una amplia región, dentro de las cuales se producen cambios de generación en generación por la acción de factores evolutivos (la migración, la selección y la deriva génica) y de la acción de pautas particulares de reproducción (Cocilovo *et al.*, 2001), por lo que es necesario para comprender la posible separación gradual de las poblaciones que habitaron la costa del norte de Chile.

En el presente estudio se presenta una investigación de carácter exploratorio y aproximativo cuyo objetivo, es entre otros, aportar a la comprensión acerca de la variación en las frecuencias de los rasgos no métricos craneales en las poblaciones de la Costa Arreica del Norte Grande de Chile en el Período Formativo, para tratar de aproximarnos a la determinación de un origen genético. Esto se realizará comparando los resultados de nuestra investigación con los datos de estudios previos en la zona de los rasgos no métricos craneales, principalmente con los estudios de Cocilovo *et al.* (2001, 2004, 2005) en los sitios de Punta Teatinos, El Cerrito, Morro Uhle y Morro 1 1/6.

Para el contexto temporal de la investigación se utilizó la cronología del Norte grande de Chile, la que según Castro (2011) se puede clasificar en los siguientes períodos culturales con cronologías aproximadas: para el Período Arcaico se divide en Fase I (10.700 a 9.500 a.p.), Fase II (9.500 a 9.000 a.p.), Fase III (9.000 a 6.000 a.p.), Fase IV (6.000 a 5.000 a.p.), Fase V (5.000 a 4.000 a.p.), Fase VI (4.000 a 3.000

a.p.) y el Período Formativo (desde el primer milenio a.C).

## ANTECEDENTES

La diversidad craneana de las poblaciones antiguas del extremo Norte de Chile, en cuanto a su dispersión espacial y diferenciación temporal, fue analizada durante las últimas décadas en varios trabajos (Cocilovo 1995; Cocilovo y Rothhammer 1990, 1996a y 1996b, 1999; Cocilovo y Varela 1998; Rothhammer *et al.* 1982; Rothhammer, Cocilovo y Quevedo 1984; Rothhammer, Quevedo, Cocilovo y Llop 1984; Rothhammer *et al.* 2002 citado de Rothhammer *et al.* 2008). A partir de esto se puede decir que existe una interacción compleja entre las fuerzas evolutivas como la mutación, la migración, la selección y la deriva génica, que influyeron directamente en la diferenciación espacio-temporal de una población original que se fragmentó en unidades discretas diferenciándose de la ancestral desde el punto de vista genético y fenotípico (Cocilovo *et al.* 2004).

Como plantea Cocilovo *et al.* (2001), los individuos que habitaron la costa y sus diferencias físicas con los grupos del valle de Azapa del Norte de Chile. Una de las características físicas que permite observar las divergencias entre las poblaciones de individuos del sector costero en relación con los del valle de Azapa es que los primeros poseían cráneos más largos y altos, la base del triángulo facial es más larga, las caras y las narices son más bajas, manteniéndose constantes las respectivas anchuras, las órbitas son más pequeñas, el paladar y la región maxiloalveolar son de menores dimensiones. En otras palabras, poblaciones que partieron con un ancestro genético en común, debido a la suma de diversos factores (ambientales, culturales, nutricionales, etc.), se fueron distanciando fenotípicamente.

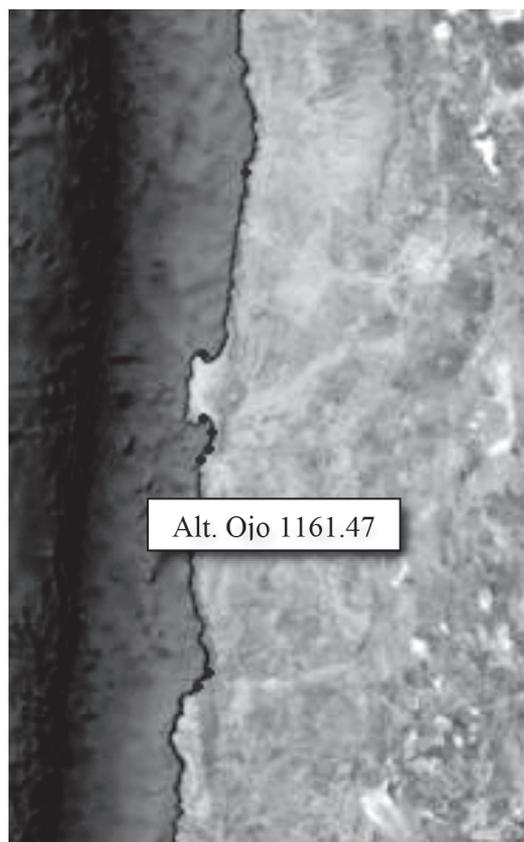
Cocilovo *et al.* (2004) explicaron la diferenciación geográfica de la población humana arcaica de la costa Norte de Chile a partir del análisis de los rasgos métricos y no métricos en el cráneo. Para esto se analizaron rasgos no métricos de 288 individuos provenientes

de Morro 1-1/6, Morro Arica Uhle, El Cerrito y Punta Teatinos. Los autores llegaron a la conclusión que la estructura espacial de la población arcaica del Norte de Chile puede ser el resultado de fuerzas evolutivas que operaron durante las generaciones futuras provocando cambios en el genoma ancestral por efecto de aislamiento, la deriva y la migración. Es importante destacar que la acción de microambientes que caracterizan al Norte de Chile favoreció a los procesos microevolutivos de diferenciación de los grupos. Otro factor que fue fundamental es la existencia de grupos fundadores pequeños (escaso tamaño efectivo) con tasas de apareamiento diferenciales que en el tiempo se desprendieron en forma sucesiva, desde el Norte hacia el Sur, ocupando determinados biotopos, es decir, buscaban colonizar nuevos territorios para asentarse a medida que saturaban el anterior. Sutter (2006) señala que existía un grado de aislamiento reproductivo entre los grupos costeros y un flujo génico gradual desde el altiplano, que puede haber influido directamente en la separación genética de las poblaciones. Es posible que en el curso de seis a siete milenios se produjera un lento y paulatino proceso de diferenciación biológica, observándose una alta correlación entre las distancias biológicas basadas en análisis craneométricos de las distancias cronológicas entre los individuos de la costa y el interior (Rothhammer *et al.* 1982).

## MUESTRA

El mayor conflicto que enfrenta la investigación es la escasez de unidades de muestreo que se encuentren en un buen o regular estado de conservación, debido a que los sitios arqueológicos fueron encontrados dentro de un contexto de saqueo en reiteradas oportunidades y expuestos a las condiciones climáticas, por lo que en esos casos lo primero que se tiende a maltratar, por su delicada morfología o valor, son los cráneos.

Para esta investigación se utilizaron 23 cráneos provenientes de los siguientes sitios correspondientes al período Formativo y que se recuperaron en el marco de los proyectos 1100951 y del



**Figura 1.** Mapa modificado del Norte de Chile con la ubicación de las muestras. En orden descendente, los siguientes sitios: Punta Blanca, Punta Chacaya, Poza los Curas, Caleta Guamán, Automóvil Club, Castro-Toro, San Lorenzo 3 y Caleta Buena. Obtenido de Google Earth, 2010.

108066, además de las colecciones del Museo Regional de Antofagasta.

Los sitios corresponden a San Lorenzo 3 (2550±25 a.p), Caleta Buena (1570 ±25 a.p), Automóvil Club (1.200 a.p), Punta Blanca (500 a.p), Punta Chacaya, Poza los Curas, Caleta Guamán, y Castro – Toro, no existiendo fechados absolutos para estos sitios, siendo establecidos en el Período Formativo por asociaciones contextuales.

## METODOLOGÍA

La clasificación utilizada en esta investigación es el resultado de la compilación de diferentes

criterios de conservación propuestos por Buikstra y Ubeleker (1994) y Udo Krenzer (2006). Se clasificó en tres grandes categorías de estado de conservación, dependiendo de la cantidad de pérdida ósea que presenta el hueso. Los elementos óseos que se encuentran en la categoría de buen estado, el hueso se encuentra casi íntegro y es posible observar claramente las inserciones musculares. Presenta al menos el 75% de sus estructuras morfológicas, el hueso no se encuentra demacrado ni con alteraciones estructurales importantes. Puede presentar pérdida de material cortical o esponjoso, pero esto no dificulta el análisis de la pieza ósea. En el caso de las unidades óseas que se encuentren dentro de la clasificación de un regular estado de conservación, el hueso presenta pérdida ósea considerable, pero es posible apreciar desde el 75% al 45% de sus estructuras morfológicas. Puede presentar pérdida de material cortical o esponjoso, estar expuesto a las condiciones climáticas o en frágiles condiciones. Se descartaron los cráneos que se encontraban fragmentados y se trabajó únicamente con cráneos que se encontraban en un buen o regular estado de conservación. Los cráneos que presentaban un buen estado de conservación corresponden al 48% de la muestra y los que presentaban un estado regular son el 52% del total.

Durante el proceso de reconocimiento de los rasgos no métricos craneales se utilizaron los siguientes criterios formulados por Berry y Berry (1967), y Buikstra y Ubeleker (1994), relacionado con el desarrollo, identificación y lateralización de los rasgos no métricos. Además, se complementó este trabajo con la observación y registro de las indicaciones entregadas por Mays (2003) y Saunders *et al.* (2008) en la clasificación de los rasgos no métricos. Para el registro de los rasgos observados, al no encontrar una tabla específica para el registro de estos, se modificó la tabla de Campillo y Subira (2004) para patologías en la columna vertebral, la que se adaptó para los rasgos no métricos. Por último, para la traducción de los rasgos no métricos craneales se utilizó la terminología adoptada por Rihuete (2000).

Para analizar el estado de los rasgos no métricos en el cráneo se asignaron valores del 1 al 3 y

$p$ , según el estado en que se encontraban, el valor de 1 es para cuando el rasgo se encuentra presente y es claramente identificable, en el caso de que sea un rasgo bilateral, se le asignará el valor de 1 cuando sea posible de apreciar en al menos uno de sus dos lados. El valor de 2 es para cuando no presenta el rasgo en la pieza ósea analizada. Se le asigna el valor de 3 cuando el rasgo no es posible de observar, lo que generalmente se relaciona cuando existe algún grado de erosión o fraccionamiento de la zona donde debería estar presente el rasgo. El valor de  $p$  es asignado para una notable pérdida de material óseo, lo que imposibilita su reconocimiento o análisis.

Para la interpretación y el análisis de los resultados se utilizaron los métodos estadísticos de  $\chi^2$  para comparar los datos obtenidos del análisis de rasgos no métricos en la Costa Arreica del período Formativo con los resultados de investigaciones del período Arcaico de Cocilovo (2004) en los sitios de Morro de Arica 1 1/6, Morro de Arica Uhle, El Cerrito y Punta Teatinos.

## RASGOS SELECCIONADOS

Para la selección de los rasgos no métricos en cráneos se utilizaron 27 rasgos craneales no métricos, de los descritos y recopilados por Buikstra y Ubeleker (1994). En un comienzo se registraron detalladamente todos los rasgos que presentaron los cráneos, sin embargo, de la lista de rasgos presentados por los autores se seleccionaron lo más relevantes para la investigación acorde a que tuvieran una representatividad en la muestra de fácil ubicación, descripción y fueran utilizados por investigaciones previas, para permitir un mayor análisis comparativo de la investigación. Además se descartaron en el análisis los rasgos mandibulares, debido a la dificultad de relacionar los cráneos con sus respectivas mandíbulas, de manera fehaciente. Por tanto, se trabajaron 23 rasgos no métricos craneales: metopismo, orificio y escotadura supraorbitaria, sutura infraorbitaria, orificio infraorbitario accesorio, orificio malar múltiple, orificio parietal (obelion), huesos wormianos o suturales, hueso inca, canal condileo, canal hipogloso bifurcado, flexión inversa del canal del seno sagital superior, orificio oval incom-

pleto, orificio espinoso incompleto, dihisencia timpánica y orificio mastoideo (ver Tabla 1) .

## JUSTIFICACIÓN DE RASGOS OMITIDOS

Berry (1975) admitió que hay una buena cantidad de subjetividad en la calificación de algunas variantes no métricas. Para esta investigación se omitieron cinco rasgos no métricos craneales,

de los cuales tres corresponden a los primarios descritos por Buikstra y Ubelaker (1994) en el cráneo y los otros dos a la mandíbula, los que no se analizaron en la investigación debido a la dificultad de relacionar los cráneos con sus respectivas mandíbulas, de manera fehaciente. A continuación justificamos por qué no se utilizaron los tres rasgos no métricos restantes:

**1. Puente pterigoalar:** Puente óseo causado por la fusión de la lámina lateral entre el plato

**Tabla 1.** Tabla de abreviaciones de los rasgos no métricos

Sigla	Rasgo no métricos
M	Metopismo
SS	Orificio/Escotadura supraorbitaria
IS	Sutura infraorbitaria
MIF	Orificio infraorbitario accesorio
MM	Orificio malar múltiple
P	Orificio parietal (Obelion)
Wa	Wormiano/ Epiptérico
Wb	Wormiano/Coronal
Wc	Wormiano/Bregmático
Wd	Wormiano/Sagital
We	Wormiano/Apical
Wf	Wormiano/Lambdaideo
Wg	Wormiano/Astérico
Wh	Wormiano/Mastoideo
Wi	Wormiano/Supramastoideo
I	Hueso inca
CC	Canal condileo
HB	Canal del hipogloso bifurcado
F	Flexión inversa canal seno sagital sup.
FOI	Orificio oval incompleto
FS	Orificio espinoso incompleto
TD	Dihiscencia timpánica
OM	Orificio mastoideo

pterigolateral y la superficie inferior del ala mayor (Krenzer, 2006). Al ser una estructura ósea frágil, en las muestras analizadas, se encontraba destruida esa zona.

**2. Puente pterigoespinoso:** Puente óseo formado por la fusión de la lámina lateral del plato pterigo del esfenoideas y de la espina angular. Se distingue entre el puente completo y la osificación completa. Se descartó por los mismos motivos del puente pterigoalar.

**3. Torus de conducto auditivo:** También denominada exostosis auditiva. La exostosis auditiva (EA) es una hiperplasia ósea benigna morfológicamente ovoide, de base ancha o pedunculada, que aparece en el tracto medio o en la entrada del conducto auditivo externo (CAE), produciendo una estenosis secundaria que puede llegar a obstruirlo totalmente (Lanfranco *et al.*, 2009). La muestra analizada proviene de la Costa Arreica del Norte Grande de Chile, donde se ha demostrado que sus habitantes se dedicaban al buceo como forma de subsistencia, lo que produciría la aparición de exostosis auditiva. Costa-Junqueira (2000) analizó una muestra proveniente del Norte de Chile donde los individuos presentan la ocurrencia de exostosis del conducto auditivo, la que sería causada por reiteradas infecciones en el oído medio como consecuencia de la práctica de buceo en aguas frías para la extracción de mariscos. En este caso, para la población analizada en esta investigación, la exostosis auditiva dejaría de ser un rasgo no métrico y se transformaría en una patología.

## RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Se analizaron las piezas óseas correspondientes a los sitios de San Lorenzo 3, Castro-Toro, Caleta Buena, Punta Blanca, Automóvil Club, Caleta Guamán, Posa los Curas y Punta Chacaya. Del total de piezas óseas analizadas, los rasgos que presentan una mayor frecuencia son el orificio/escotadura supraorbitaria (87%) y el orificio mastoideo (78%). En contraposición a lo anterior, existen rasgos no métricos que no se encontraban en ninguno de los elementos

estudiados: el hueso wormiano bregmático y el hueso inca.

Las diferencias entre los porcentajes de frecuencia de los rasgos no métricos se expresa en la Tabla 2 y el Gráfico 1.

### COMPARACIÓN DE X<sup>2</sup> DEL PERÍODO ARCAICO DE MORRO DE ARICA 1 1/6 Y MORRO DE ARICA UHLE CON EL PERÍODO FORMATIVO DE LA COSTA ARREICA

Para un mayor análisis de la investigación se comparó los resultados obtenidos del análisis de rasgos no métricos en la Costa Arreica del período Formativo con los datos obtenidos en los estudios de Cocilovo *et al.* (2004) de los sitios de Morro de Arica 1 1/6 y Morro de Arica Uhle en el período Arcaico. Existen rasgos que no fueron posibles de comparar, ya sea porque no fueron seleccionados en la investigación de Cocilovo o porque los datos no fueron concluyentes: wormiano epitérico, wormiano coronal, wormiano bregmático, wormiano sagital, wormiano lambdoideo, wormiano supramastoideo, hueso inca, canal condileo, flexión inversa del canal del seno sagital superior, orificio oval incompleto y orificio espinoso incompleto.

La comparación entre los sitios analizados por Cocilovo *et al.* (2004) y la Costa Arreica arrojó como resultado que los rasgos que presentan valores significativos en el caso de Morro de Arica 1 1/6 son: metopismo, orificio malar múltiple, wormiano astérico y el orificio mastoideo. Para el sitio de Morro de Arica Uhle son únicamente tres rasgos: metopismo, orificio infraorbitario accesorio y el wormiano astérico.

### COMPARACIÓN DE X<sup>2</sup> DEL PERÍODO ARCAICO DE LOS SITIOS EL CERRITO Y PUNTA TEATINOS CON EL PERÍODO FORMATIVO DE LA COSTA ARREICA

Igual que con los sitios de Morro de Arica, se compararon los resultados obtenidos del período Formativo en la Costa Arreica con los resultados

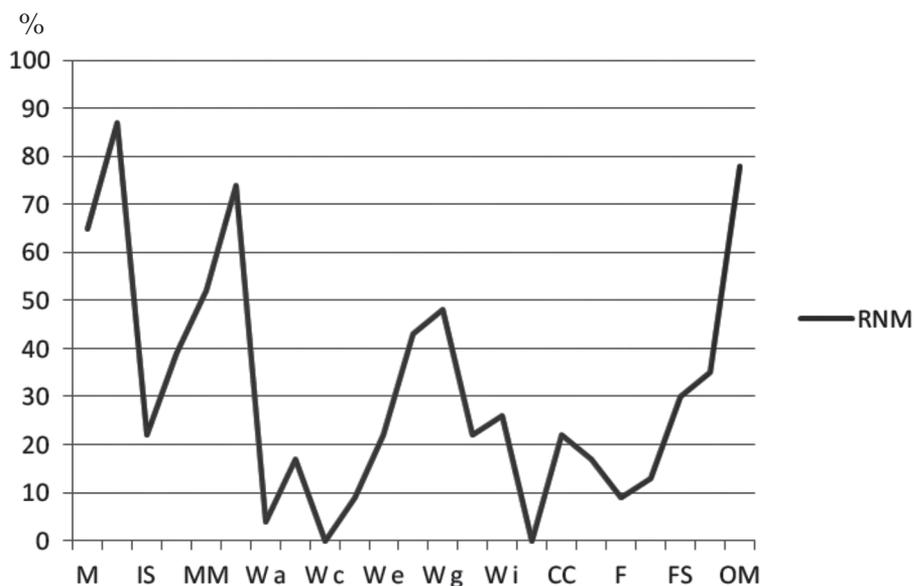
**Tabla 2.** Diferencias entre el número y la frecuencia de los rasgos no métricos

	Formativo	
	Número	Frecuencia (%)
Metopismo	15	65
Orificio/Escotadura supraorbitaria	20	87
Sutura infraorbitaria	5	22
Orificio infraorbitario accesorio	9	39
Orificio malar múltiple	12	52
Orificio parietal (obelión)	17	74
Wormiano epiptérico	1	4
Wormiano coronal	4	17
Wormiano bregmático	0	0
Wormiano sagital	2	9
Wormiano apical	5	22
Wormiano lambdaideo	10	43
Wormiano astérico	11	48
Wormiano mastoideo		22
Wormiano supramastoideo	5	26
Hueso inca	0	0
Canal condileo	5	22
Canal del hipogloso bifurcado	4	17
Flexión inversa canal seno sagital superior.	2	9
Orificio oval incompleto	3	13
Orificio espinoso incompleto	7	30
Dihiscencia timpánica	8	35
Orificio mastoideo	18	78

de la investigación de Cocilovo *et al.* (2004) para los sitios de El Cerrito y Punta Teatinos, con la intención de comparar con qué sitios tiene una mayor afinidad genética las muestras analizadas en la investigación.

Los resultados que estableció el análisis de  $\chi^2$  en este caso son que para la comparación de

la Costa Arreica del período Formativo con el sitio Arcaico de El Cerrito arrojó que los rasgos que presentan una mayor significancia son los siguientes: metopismo, wormiano astérico, dihiscencia timpánica y orificio mastoideo. En cambio, para Punta Teatinos los rasgos que presentan son: el wormiano astérico, el orificio mastoideo y el malar múltiple.



De los rasgos no métricos.

**Gráfico 1.** Gráfico que muestra las diferentes frecuencias (en porcentaje).

**Tabla 3.** Análisis de  $\chi^2$  realizado entre la Costa Arreica, Morro 1 1/6 y Morro Uhle

	Costa Arreica – Morro de Arica 1 1/6		Costa Arreica – Morro de Arica Uhle	
	$\chi^2$	P value	$\chi^2$	P value
M	5,939	0,015	6,061	0,014
SS	0,433	0,510	3,019	0,082
IS	1,071	0,301	0,234	0,629
MIF	0,212	0,645	10,088	0,001
MM	8,335	0,004	0,155	0,694
P	0,911	0,340	0,692	0,406
We	1,851	0,174	1,277	0,258
Wg	16,791	0,000	9,520	0,002
Wh	1,432	0,231	1,226	0,268
HB	2,046	0,153	0,852	0,364
TD	0,060	0,806	1,584	0,214
OM	8,605	0,003	0,123	0,726

Diferencias significativas con P value < 0,05.

**Tabla 4.** Análisis de  $\chi^2$  realizado entre la Costa Arreica, El Cerrito y Punta Teatinos

	Costa Arreica – El Cerrito		Costa Arreica – Punta Teatinos	
	$\chi^2$	P value	$\chi^2$	P value
M	10,564	0,001	3,583	0,058
SS	0,520	0,471	0,038	0,846
IS	0,329	0,566	0,033	0,855
MIF	3,530	0,060	4,152	0,042
MM	0,882	0,348	0,220	0,639
P	2,668	0,102	0,702	0,402
We	0,167	0,683	0,086	0,770
Wg	6,842	0,009	8,300	0,004
Wh	0,008	0,927	0,004	0,949
HB	0,222	0,638	1,600	0,206
TD	6,422	0,011	0,003	0,955
OM	4,315	0,038	15,010	0,000

Diferencias significativas con P value < 0,05.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El estudio de los rasgos no métricos presenta una ventaja considerable al momento de compararlo con las investigaciones de rasgos métricos dentro de contextos arqueológicos, debido a que en las excavaciones arqueológicas es común encontrar los cráneos fragmentados o con pérdidas óseas considerables, lo que invalida la correcta obtención de datos métricos, mientras que en el registro de los rasgos no métricos es posible obtener datos independiente de que la muestra no se encuentre en el mejor estado de conservación. La segunda gran ventaja que presenta este tipo de investigación es su condición de marcador genético natural, ya que podría ser la expresión subyacente del genotipo del individuo (Brothwell, 1987), permitiendo la comparación de los diferentes grupos que pueden variar la frecuencia, incluso en poblaciones de relativa cercanía y que no se ven mayormente influenciados por los factores medioambientales, además de no

haberse demostrado si existe una influencia del sexo ni edad, por lo que son fáciles de definir o estandarizar (Berry y Berry, 1967).

En el caso de la investigación planteada, se puede decir que el análisis estadístico muestra, en términos generales, similitudes con las muestras del Extremo Norte de Chile y con aquellas del Norte Semiárido (Tablas 3 y 4). En este sentido no deja de llamar la atención que estas poblaciones estén presentando estas similitudes entre ellas, como plantea Cocilovo *et al.* (2004), que si bien las muestras del Extremo Norte y del Norte Semiárido de Chile presentan diferencias entre ellas, que son posibles de explicar por un proceso gradual de diferenciación genética que fue directamente influenciado por la presencia de fuerzas evolutivas, culturales y ecológicas.

Ahora bien, en el caso de la muestra aquí analizada lo primero que llama la atención en la presencia de las similitudes en el análisis de  $\chi^2$ , es el hecho de que se trata de una pobla-

ción de un período arqueológico distinto. En ese contexto, las conclusiones obtenidas se podrían interpretar como una continuidad de las poblaciones de la Costa Arreica desde el Arcaico hasta el Formativo. Lo anterior tendría que analizarse de mejor manera revisando las poblaciones del interior, asimismo, manteniendo los postulados que plantean que sería en momentos finales del Arcaico donde se inicia el contacto con las poblaciones del interior, lo que se consolida durante el período Formativo. Frente a esto, aún no estamos en capacidad de analizar el impacto a nivel poblacional que habría tenido este contacto, y por tanto el efecto que habrían tenido en la expresión de los rasgos no métricos. De la misma forma, se plantea necesaria la evaluación de la expresión de los rasgos no métricos de muestras del período Arcaico de la Costa Arreica, ya que la comparación con las muestras de Extremo Norte y del Norte Semiárido en este escenario es fundamental para plantear las formas de expresión de los rasgos no métricos, para evaluar su continuidad durante el Formativo.

Con relación a lo anterior y considerando los resultados aquí obtenidos, creemos que podemos plantear dos hipótesis de trabajo a futuro en cuanto a los rasgos no métricos de las poblaciones de la costa Arreica. La primera tiene que ver con la continuidad de las poblaciones Arcaicas durante el Formativo, es decir, que efectivamente las poblaciones que ocuparon el espacio costero de la actual región de Antofagasta quedaron en un aislamiento geográfico que mantuvo sin mayores variaciones las características epigenéticas de los individuos hasta el período Formativo. Acerca de este punto, se debe mencionar que estudios arqueológicos recientes indican que los modos de vida y la dieta de las poblaciones Arcaicas se habrían mantenido no solo hasta tiempos del Formativo, sino que incluso durante los primeros momentos de la vida republicana, con una subsistencia basada casi exclusivamente en la extracción de recursos marinos. Una segunda hipótesis se puede orientar por el hecho de que las poblaciones del Formativo efectivamente tuvieron contacto con poblaciones de distintos sectores del territorio adyacente, como se ha planteado con las zonas de Copiapó y San Pedro

de Atacama, pero manteniendo un intercambio de bienes, pero no necesariamente un intercambio poblacional, es decir, las poblaciones de la costa Arreica habrían mantenido una endogamia respecto de sus vecinos, lo que podría explicar la baja aparición de rasgos no métricos con diferencias significativas importantes durante el formativo respecto del Arcaico.

Ahora bien, frente a lo anterior, tenemos que volver a expresar nuestras limitantes interpretativas respecto del número de la muestra que se pudo estudiar, aunque consideramos que estos estudios deben ser realizados no obstante esta condición adversa, para poder acceder a conocer el pasado de las poblaciones que habitaron la costa Arreica. Además, y tal como se ha expresado en páginas anteriores, nuestro estudio es de carácter exploratorio y solo corresponde a una primera aproximación a esta problemática que debe ser complejizada a partir tanto de comparaciones con muestras de períodos previos como también con poblaciones contemporáneas de áreas vecinas.

## REFERENCIAS

- BERRY, A.C y R.J BERRY 1967. Epigenetic variation in the human cranium. *Journal of Anatomy*. N° 101, pp. 361-379.
- BERRY, A.C 1975. Factor affecting the incidence of non-metrical skeletal variants. *Journal of Anatomy*. N° 120, pp. 519-535.
- BROTHWELL, D.R 1987. *Desenterrando huesos. La excavación, tratamiento y estudio de restos del esqueleto humano*. Fondo de la Cultura Económica.
- BUIKSTRA, J. y D. UBELAKER 1994. Standards for data collection from human skeletal remains. *Arkansas Archeological Survey*, Fayetteville, Arkansas, USA. 206.
- CASTRO, V 2011. Cronología y periodificación de la costa de Antofagasta y su relación con las tierras altas. Ms. 26 pp. *Fondecyt 1100951*.
- CAMPILLO, D. y E. SUBIRÁ 2004. *Antropología Física para Arqueólogos*. Barcelona, España: Ariel Prehistoria.

- COCILOVO, J., H. VARELA, O. ESPOUEYS y V. STANDEN 2001. El proceso microevolutivo de la población Nativa Antigua de Arica. *Chungará (Arica)*. Volumen 33, Nº 1, pp. 13-20.
- COCILOVO, J., H. VARELA, S. QUEVEDO, S. STANDEN y M. COSTA-JUNQUEIRA 2004. 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. *Revista Chilena de Historia Natural*. Nº 77, pp. 679-693.
- COCILOVO, J., H. VARELA, M. COSTA-JUNQUEIRA y S. QUEVEDO 2005. Los Pescadores Arcaicos de la Desembocadura del Río Loa (Norte de Chile): El Sitio de Caleta Huelén 42. *Chungará*. Volumen 37, Nº 1, pp. 5-19.
- COSTA-JUNQUEIRA, M., J. COCILOVO y S. STANDEN 2000. Patologías óseas, traumas y otros atributos en el grupo Arcaico de Morro de Arica, Norte de Chile. *Revista Chungará*. Volumen 32, Nº 1, pp. 79-83.
- GONZÁLEZ-JOSÉ, R. 1998-2000. El poblamiento de la Patagonia. Análisis de las variaciones Craneofaciales en el contexto del Poblamiento Americano. *Memoria para optar al grado de Doctor en Ciencias Biológicas*.
- KRENZER, U. 2006. Compendio de métodos antropológico forenses para la reconstrucción del perfil osteobiológico. Primera Edición ed., Vol. *Serie de Antropología Forense Tomo I*. Guatemala: CAFCA.
- LANFRANCO, L., S. LANCFRANCO Y S. EGGERS 2009. Exostosis auditiva como marcador osteológico de actividad acuática en poblaciones Formativas de la Costa Norte de Perú. *Revista de Paleopatología*. Volumen 9, pp. 1-18.
- MAYS, S. 2003. *The Archeology of human bones*. Editorial Routledge, Second edition.
- RIHUETE, C. 2000. Dimensiones Bioarqueológicas de los contextos funerarios. *Estudio de los restos humanos de la necrópolis prehistórica de la Cova des Càrritx* (Ciutadella, Menorca).
- ROTHHAMMER, E., QUEVEDO, J.A., COCILOVO, J. y LLOP, E. 1982. Microevolution in prehistoric Andean populations: I. Chronologic craniometric cranial variation in Northern Chile. *American Journal of Physical Anthropology* 58: 391-396.
- ROTHHAMMER, F. y J. COCILOVO 2008. Microdiferenciación craneana en la Costa de Arica y Valle de Azapa, Norte de Chile. Resumen de resultados y conclusiones. *Revista Chungará*. Volumen 40, Número especial, pp. 309-315.
- SAUNDERS, S. y D. RAINEY 2008. Nonmetric trait variation in the skeleton: Abnormalities, anomalies and atavisms en Katzenberg, A., Saunders, S. *Biological Anthropology of the human skeleton*, second edition.
- STANDEN, V., ARRIAZA, B. y SANTORO, C. 1995. Una hipótesis ambiental para un marcador óseo: La exostosis auditiva externa en las poblaciones humanas prehistóricas de desierto del Norte de Chile. *Revista Chungara*, Vol. 27 Nº 2, pp. 99-116.
- SUTTER, R.C. 2006. The test for competing models for the prehistoric peopling of the Azapa Valley, Northern Chile, using matrix correlations. *Chungara Revista de Antropología Chilena* 38: 63-82.
- VARELA, H., COCILOVO, J.A., SANTORO, C.M. y ROTHHAMMER, F. 2006. Microevolución de grupos arcaicos humanos de Arica, Norte de Chile, y su contribución genética a las poblaciones del Período Formativo. *Rev. Chil. Hist. Nat.*, Vol. 79 [en línea].

