



Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Sociales
Dpto. de Antropología
Mención Antropología Física

Multiculturalidad en el Cementerio Oriente de Quillagua ¿Co-existencia de grupos culturales? Una aproximación desde la bioantropología mediante análisis isotópicos de dieta y movilidad en el curso inferior del río Loa, Período Intermedio Tardío

Memoria para optar al Título de Antropóloga Física

Nombre: Francisca Santana Sagredo

Profesor Guía: Mauricio Uribe Rodríguez

Tutor: Rodrigo Retamal Yermani

Para Guillermo Santana Ampuero

Tatín, me dijiste que apenas realizara un trabajo sobre bioantropología y arqueología serías el primero en leerlo. Si bien no alcancé a mostrártelo, sé que de alguna manera lo leerás, mientras navegas por algún lejano canal del sur.

Índice

1. Introducción	6
2. Antecedentes Arqueológicos	7
2.1 Contextualizando el Período Intermedio Tardío en Tarapacá y Atacama	7
2.2 Arqueología de Quillagua, una mirada desde la Historia de la Investigación	11
2.3 Contacto Intercultural durante el Período Intermedio Tardío en Quillagua	15
3. Problema de Investigación	20
3.1 Justificación del problema	20
4. Objetivos	20
4.1 Objetivo General	21
4.2 Objetivos específicos	21
5. Hipótesis	21
5.1 Hipótesis nula	21
5.2 Hipótesis alternativa	22
6. Marco Teórico Conceptual	23
6.1 Identidad y Bioantropología	23
6.2 Investigaciones bioarqueológicas de paleodieta y movilidad en sitios funerarios para la identificación de individuos foráneos	29
7. Materiales y Métodos	33
7.1 Muestra	33
7.2 Metodología	35
7.3 Isótopos estables: una aproximación desde la química para la reconstrucción de dieta y movilidad de grupos prehistóricos	37
8. Resultados Esperados	43
9. Resultados	44
9.1 Caracterización bioantropológica del cementerio Oriente	44
9.2 Análisis de Isótopos estables	49
9.2.1 Análisis de Isótopos estables: Paleodieta	50
9.2.2 Análisis de Isótopos estables: Movilidad	57
9.3 Comparación y análisis de patrones de actividad física en cementerio Oriente de Quillagua a partir de marcadores músculo esqueléticos.	62
9.3.1 Análisis inserciones musculares húmero	62
9.3.2 Análisis inserciones musculares fémur	64

10. Discusión	67
10.1 Paleodieta en Quillagua, relaciones entre isótopos estables y registro arqueológico	67
10.2 Altos valores de $\delta^{15}\text{N}$ en el cementerio Oriente de Quillagua: importante consumo de recursos marinos	68
10.3 Movilidad en Quillagua, presencia de individuos foráneos en el cementerio Oriente	72
10.4 Patrones de actividad física en el cementerio Oriente de Quillagua	74
10.5 Cementerio Oriente de Quillagua, ¿Co-existencia de grupos culturales?	75
11. Conclusiones	81
12. Bibliografía	84
13. Anexos	93

Agradecimientos

Primero que todo deseo agradecer a Mark Hubbe por ser co-tutor de ésta memoria de título, por su gran ayuda y eterna paciencia al corregir diferentes versiones del presente trabajo. Agradezco a los profesores Mauricio Moraga, Roberto Izaurieta, Eugenio Aspillaga y Sergio Flores por toda su colaboración en la preparación y envío de muestras, elaboración de mapas e interpretación de los datos.

Al mismo tiempo quiero dar las gracias a Ramiro Barberena por su valiosa ayuda al explicarme diferentes aspectos de los análisis de isótopos estables, junto con revisar y realizar comentarios a la presente memoria.

Agradezco al equipo de arqueólogos y antropólogos físicos con los que trabajamos juntos en Quillagua: Pablo Méndez-Quiros, Cecilia Lemp, Estefanía Vidal, Verónica Silva, Juan Pablo Donoso, Rocío López, Tamara Pardo y Rodrigo Retamal y Elizabeth Schaeffer por su tiempo y colaboración en contribuir con su ayuda en la selección de muestras adecuadas para los análisis de isótopos estables.

A mis queridos amigos y compañeros de mención por su eterno apoyo: Fabián Pontigo, Rocío López, Constanza de la Fuente, Tamara Pardo y Mariana Sáez.

A mis amigos Andrea Tacchi, Nicolás Hurtado, Mariano Tacchi, Constanza Roa, Leila Juzam y Grissel Llanos que en todo momento estuvieron ahí para ayudarme y apoyarme cuando los ánimos decaían.

A mis padres, hermano y en especial a mi abuelo y abuelas por creer en mí y darme la confianza para sacar adelante esta curiosa pero interesante carrera.

Por último y en especial a Mauricio Uribe, por brindarme la oportunidad de conocer el Norte Grande, y al mismo tiempo por haberme entregado importantes enseñanzas en prehistoria y arqueología, que por lo demás han sido uno de los pilares fundamentales en mi formación como antropóloga física.

1. Introducción

El oasis de Quillagua en el curso inferior del río Loa ha sido desde fines del siglo XIX un interesante lugar de investigación, ya que posee una gran variedad de sitios arqueológicos con ocupaciones que van desde el período Formativo hasta el Intermedio Tardío y Tardío. Algunos de los principales sitios de la zona corresponden a la aldea la Capilla, el cementerio Poniente asociado a ella y el cementerio Oriente con sus sectores Alto y Bajo (Latcham 1933, 1938; Agüero *et al.* 1999). Los sitios mencionados anteriormente pertenecen al período Intermedio Tardío, con fechas entre los 720 años d.C-1350 d.C, destacándose el cementerio Oriente por presentar una importante heterogeneidad cultural en el ajuar de sus tumbas, asociándose estos a las tradiciones de Tarapacá y Atacama principalmente (Agüero *et al.* 1999). En menor cantidad se encuentran materialidades asociadas a los Valles Occidentales, Altiplano Boliviano y Noroeste Argentino.

Ante la alta diversidad observada en la cultura material, Agüero y colaboradores (1999) plantearon que en el cementerio Oriente se habría desarrollado una co-existencia de grupos culturales. Sin embargo, es necesario realizar una evaluación más integrada de esta posible co-existencia, ya que la presencia de material foráneo en un cementerio no necesariamente indica que habiten dos grupos diferentes en un mismo lugar.

Durante febrero del año 2009 se llevó a cabo el proyecto “Rescate Patrimonial y Puesta en Valor del Cementerio Indígena Rinconada, Quillagua” desarrollado por el programa Orígenes, CONADI y ejecutado por la Universidad de Chile. Dentro del contexto de este proyecto se realizó una recolección superficial de todos los restos óseos humanos que se encontraban dispersos en los cementerios Oriente Alto y Bajo, producto del intenso saqueo al que han estado sometidos durante los últimos 100 años, e incluso más.

A partir del material bioantropológico que logró ser recuperado en ambos cementerios, surgió la posibilidad de realizar un estudio para la presente memoria de título con el objetivo de evaluar a través de la estimación de dieta, movilidad y patrones de actividad física, si hubo o no una co-existencia de grupos étnicos en el cementerio Oriente de Quillagua, tomando como referencia las investigaciones arqueológicas (Agüero *et al.* 1999) que plantean una gran heterogeneidad cultural. Realizándose para esto análisis de isótopos estables de carbono, nitrógeno y oxígeno, junto con una evaluación de indicadores clásicos de modos de vida.

2. Antecedentes arqueológicos

2.1 Contextualizando el período Intermedio Tardío en Tarapacá y Atacama

Con el colapso y caída del Estado político-religioso Tiwanaku (400-900 d.C.), se da inicio al período Intermedio Tardío o de Desarrollos Regionales (Schiappacasse *et al.* 1989) con fechas que abarcan desde el año 1000 al 1400 d.C aproximadamente. Durante este período los grupos, tanto de los Andes Centrales como de los Andes Centro Sur, dan paso a un tipo de organización social cada vez más segmentaria y jerarquizada (Uribe 2006), conformándose en “Señoríos” basados principalmente en relaciones de parentesco. Si bien hay una alta jerarquización dentro de estos grupos, estas diferencias de rango no se deben a aspectos relacionados con la obtención y acumulación de bienes, sino que más bien se debería a la adquisición de prestigio social por medio de actividades de reciprocidad y redistribución (Schiappacasse *et al.* 1989; Uribe 2006). Este período ha sido descrito principalmente por poseer “una dinámica regida por el entrecruzamiento de varias esferas de interacción posiblemente, orientadas, como etnias por un patrón generalizado de ecocomplementariedad, que se caracteriza por una alta movilidad, con mecanismos claves tales como el tráfico caravanero, el establecimiento de colonias, un patrón de asentamiento núcleo-periferia generalizado, ferias y otros, todo lo cual otorga a este período una dinámica inconfundible” (Schiappacasse *et al.* 1989: 181-182). De esta manera, es posible observar que las interpretaciones en torno a las sociedades del período Intermedio Tardío han estado basadas principalmente en aspectos económicos de los grupos andinos. Esto se debe en gran parte a la importante influencia que tuvieron en arqueología los trabajos del etnohistoriador John Murra (Schiappacasse *et al.* 1989) sobre las poblaciones del Intermedio Tardío y sus medios de subsistencia. A partir de un intenso estudio de archivos etnohistóricos de los grupos Lupaqa, Murra plantea el modelo económico de Control Vertical de Pisos Ecológicos en el que se prioriza el ideal de autosuficiencia de los individuos pertenecientes a los Andes, existiendo una complementación de recursos entre los distintos pisos ecológicos como costa, valles y altiplano para obtener mediante intercambios basados en la reciprocidad y redistribución de los diferentes recursos que no se obtienen con facilidad en una determinada zona ecológica (Schiappacasse *et al.* 1989; Van Buren 1996). Es así como en arqueología este modelo se ha considerado como una verdad fija para la interpretación de los grupos del Intermedio Tardío (e incluso de períodos anteriores como el Formativo y Medio),

explicando la presencia de grupos foráneos en sitios locales a partir del modelo de pisos ecológicos, lo que ha llevado a plantear frecuentemente la presencia de colonias altiplánicas en sitios costeros tanto del valle de Azapa como de la costa tarapaqueña (Berenguer y Dauelsberg 1989; Schiappacasse *et al.* 1989). En este sentido, durante los últimos años se ha hecho necesario realizar una crítica a esta visión tan rígida sobre la prehistoria del Norte Grande, ya que se debe tener en cuenta que los diferentes grupos culturales se relacionan entre ellos por aspectos que van más allá de lo meramente económico, considerando aspectos sociales, identitarios y políticos. Al mismo tiempo, se hace necesario realizar una mayor evaluación de la cultura material ya que muchas veces se ha visto que la presencia de colonias, propiamente tales, en sectores costeros no sería tal. Las poblaciones se relacionarían más bien, a través de contactos, intercambiando recursos de manera constante, pero no en la forma de grandes grupos foráneos asentados permanente en un lugar en específico (Uribe 2006).

Considerando que en el presente trabajo se evalúan principalmente aspectos relacionados con los grupos asociados a las tradiciones tarapaqueñas y atacameñas a continuación se presenta una breve descripción de lo acaecido en estos sectores durante el período Intermedio Tardío.

En la zona tarapaqueña se da inicio al Complejo Cultural Pica-Tarapacá que se caracteriza por una ocupación de ambientes diversos que se extienden desde la costa hasta el altiplano. En cada zona geográfica las actividades económicas se especializaron de forma relativamente intensa junto a un aumento en el énfasis en la pesca, caza y recolección en la costa y un acentuado desarrollo agrícola en el interior y ganadera en el altiplano. Estas especializaciones contribuyeron al intercambio de recursos entre las diferentes poblaciones, generando de esta manera sistemas de complementariedad económica (Moragas 1995; Uribe 2006). Es así como en la quebrada de Tarapacá, específicamente en el sitio Caserones, existe registro de consumo de maíz junto a frutos como algarrobo, chañar y molle, encontrándose otros tipos de cultígenos -como calabazas y porotos- en menor cantidad (Uribe, 2006). Al mismo tiempo, existe evidencia de abundante consumo de pescado, el que habría sido obtenido a partir de intercambio con grupos costeros (Uribe 2006; González 2006). Las evidencias zooarqueológicas en Caserones reflejan la presencia de restos de roedores (chinchillidos) y camélidos, siendo el consumo de éstos últimos relativamente bajo, probablemente debido a su utilización para el transporte y labores pecuarias (Uribe 2006). Investigaciones en el sitio Camiña-1, han reflejado la importancia del cultivo de maíz durante los últimos momentos del

Intermedio Tardío, para importantes actividades de intercambio y complementariedad con el altiplano, aspecto que se reflejaría además en la compleja arquitectura de andenerías y sistemas hidráulicos (García y Vidal 2006). Entre los vegetales encontrados en el sitio, se encuentran: quínoa proveniente del altiplano, semillas de algarrobo y restos de calabaza. Los restos arqueobotánicos encontrados en Camiña-1 habrían tenido un uso multifuncional, tanto para forrajeo como de recurso alimentario, ritual, construcción, medicinal y leña.

En la costa, sitios como Pisagua, presentan una alta frecuencia de evidencia de recursos marinos, especialmente mariscos, peces y mamíferos y aves marinas. Estos recursos en los sitios costeros habrían sido conservados y acumulados, probablemente para su intercambio con las poblaciones del interior (González 2006).

Con respecto al estado de salud de las poblaciones de Intermedio Tardío es posible observar que en la colección bioantropológica del cementerio Pica-8, ubicado en el oasis del mismo nombre ha revelado una elevada frecuencia de caries (57,2% de caries leves y 33,3% de caries severas) junto con una alta acumulación de tártaro dental (80,9%), (Retamal y Pacheco 2006). La presencia de caries se debería al aumento en el consumo de carbohidratos, encontrados principalmente en alimentos dulces como lo son el maíz y el algarrobo, mientras que la elevada acumulación de tártaro podría estar relacionada con la masticación de hojas de coca. Por otra parte, los indicadores de estrés ambiental evidencian que un 24% de los individuos presenta síndromes cribosos debido, posiblemente, a estados de anemia causados por una dieta pobre en proteínas y hierro, debido al alto consumo del maíz o bien la presencia de parásitos intestinales adquiridos por el consumo de mariscos y pescados crudos.

En relación a las diferencias de estatus dentro de la población, la evidencia arqueológica en Pica-8 demuestra que alcanzó un nivel de diferenciación social relativamente intenso, como lo demuestran los patrones de ajuares encontrados en las tumbas. Esta diferenciación no sólo se refleja en la heterogeneidad de las ofrendas, sino también en características biológicas de la población, observándose diferencias morfológicas craneales entre de los individuos, en asociación con la calidad y abundancia de ajuares (Uribe 2006).

Durante el Período Intermedio Tardío en Atacama, se da paso a una mayor ocupación en las zonas de quebradas altas por parte de las poblaciones de los oasis atacameños, junto con un mayor contacto con poblaciones altiplánicas (Schiappacasse *et al.*

1989; Uribe *et al.* 2004). La variabilidad cultural durante este período aumenta progresivamente, existiendo una mayor heterogeneidad entre los sitios del oasis y los ubicados en el Alto Loa (Uribe *et al.* 2004). Estudios en los sitios de Zapar en las quebradas altas, al igual que en Vilama y Catarpe más cercanos a los oasis, han reflejado una predominancia de restos zooarqueológicos de camélidos. Por otro lado, en Catarpe se da gran importancia a las actividades de molienda, con énfasis en el chañar (Op.Cit.).

La evidencia bioantropológica de salud oral en los contextos funerarios de Yaye, Sólór y Catarpe sugieren alta frecuencia de caries y enfermedad periodontal causadas, probablemente, por elevado consumo de alimentos ricos en carbohidratos. La presencia de individuos altiplánicos en el Alto Loa ha sido evaluada desde dos puntos en arqueología: por un lado Schiappacasse y colaboradores (1989) proponen una presencia migrantes del altiplano en las tierras altas, como aspecto característico del Intermedio Tardío; mientras que Uribe y Adán (2005) han planteado más bien una interacción entre los individuos de Atacama y del altiplano y no una presencia colonial. Estudios de isótopos de estroncio y oxígeno han demostrado que en el sitio de Caspana los individuos tendrían un origen local, tanto durante su infancia como en los últimos años de su vida (Knudson y Torres Rouff 2009), es decir no provendrían del altiplano. Esta población se caracterizaría además por poseer una economía mixta agrícola pastoril. Los análisis de isótopos de estroncio evidencian también un mínimo o nulo consumo de dieta marina entre los individuos de Caspana, lo que concuerda con la evidencia zooarqueológica del sitio. Por su parte, el análisis isotópico de carbono, en la apatita de la matriz ósea, son consistentes con un alto consumo de maíz entre los habitantes de Caspana (Op. Cit.)

2.2 Arqueología de Quillagua: una mirada desde la historia de la investigación

Quillagua corresponde actualmente a un pequeño oasis localizado a 70 kilómetros de la costa en la II región de Antofagasta, ubicado a orillas del curso inferior del río Loa, presentando una vegetación dominada por algarrobos y chañares (Latcham 1933; 1938).

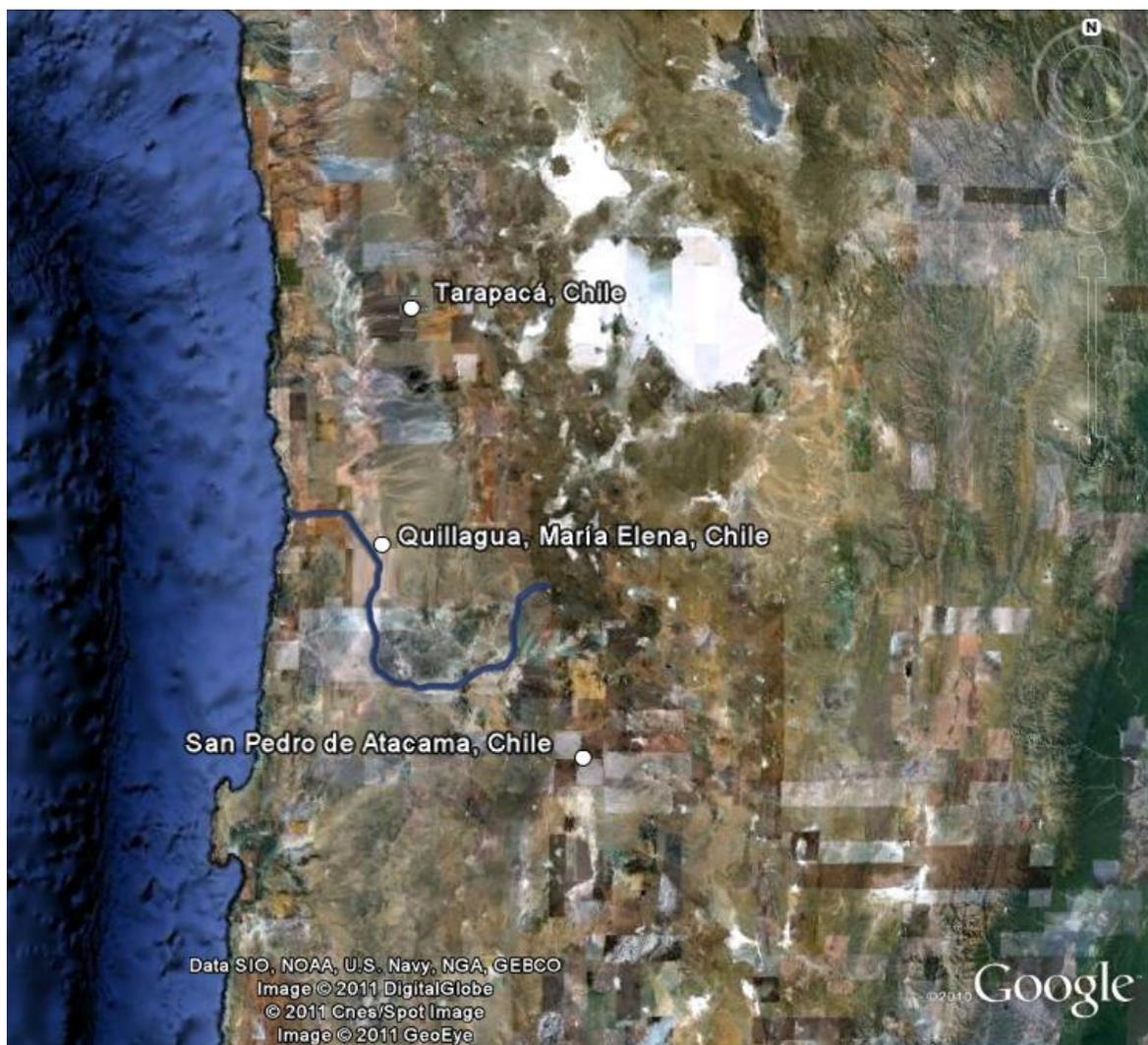


Figura 1. Imagen satelital del Norte Grande de Chile I región de Tarapacá y II región de Antofagasta. Fuente: Google Earth 2010.

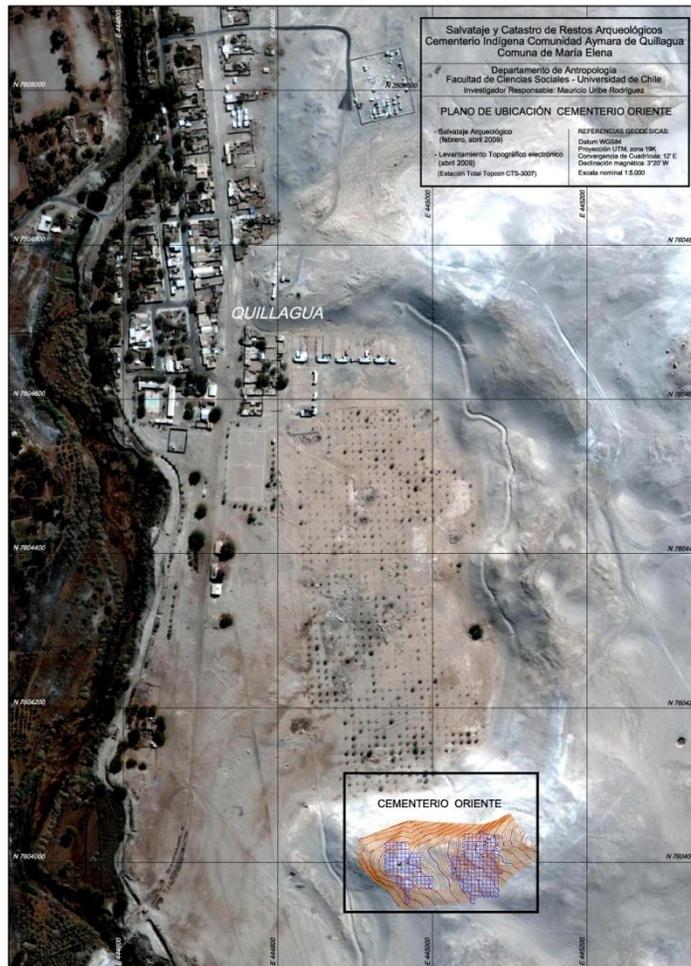


Figura 2. Imagen satelital del poblado de Quillagua y Cementerio Oriente.

Este sector ha sido de gran interés para los investigadores desde fines del siglo XIX, debido a la gran riqueza arqueológica que posee, con la presencia de sitios habitacionales y muchos cementerios de diferentes períodos tanto Formativos como del Intermedio Tardío (Gallardo *et al.* 1993; Agüero *et al.* 1995; Agüero *et al.* 1999). Lamentablemente, desde estas mismas fechas hasta la actualidad los sitios han sido saqueados por aficionados y huaqueros, alterando, descontextualizando y destruyendo el registro arqueológico (Carrasco *et al.* 2003).

Los primeros trabajos realizados en Quillagua fueron desarrollados desde el área de la antropología física, mediante estudios craneométricos llevados a cabo por Vergara (1901;

1905), que buscaban identificar el origen de los grupos presentes en los cementerios de la localidad.

Posteriormente, Latcham (1933; 1938) visitó la localidad de Quillagua realizando excavaciones en diferentes sitios ubicados tanto al Oriente como al Poniente del río Loa. Entre ellos se encuentran: la aldea La Capilla, el cementerio Poniente y el cementerio Oriente con sus sectores Alto y Bajo. El autor caracterizó los cementerios como sitios de gran tamaño con centenares de tumbas, que por lo demás ya se encontraban saqueadas. Al mismo tiempo, realizó una descripción de los entierros, ajuares y material presente en superficie de ambos cementerios. Las ofrendas más recurrentes correspondieron a recursos alimenticios tales como mazorcas y harina de maíz, algarrobo, pescado seco, quínoa, calabazas y objetos materiales como alfarería, muchos textiles, cestería, tabletas y tubos para el consumo de alucinógenos (Op.Cit.). A partir de estas evidencias Latcham postula que los grupos de Quillagua llevarían a cabo principalmente labores agrícolas, con actividades de caza y pesca en segunda instancia. Ya en estos momentos Latcham (1933) logra reconocer una gran variedad cultural, asociando los diferentes materiales encontrados a los grupos culturales de San Pedro de Atacama, Chiu Chiu y Calama, junto con los de Pisagua y Tacna. Al mismo tiempo, reconoce diferentes ocupaciones en el sitio, las que serían cronológicamente tardías.

Ya en 1980, Cervellino y Téllez realizan un exhaustivo estudio de la aldea La Capilla, dando a conocer el primer fechado para la zona de 710 ± 70 d.C (sin calibrar), datación que se relaciona con los tipos cerámicos asociados al Período Intermedio Tardío del sitio. Una década después Gallardo y colaboradores (1993) realizan un estudio basado en prospecciones sistemáticas y recolecciones superficiales en la zona de Quillagua, con el fin de determinar el patrón de asentamiento de las antiguas poblaciones, además de generar una secuencia cronológico-cultural. Por medio de este estudio se reconocieron 80 sitios arqueológicos, con ocupaciones que se desarrollarían desde el período Formativo Tardío hasta el Intermedio Tardío e incluso período Tardío. Los fechados por termoluminiscencia para los cementerios Oriente y Poniente arrojan fechas entre los 720 a 900 años d.C y 1150 a 1315 d.C, respectivamente.

Posteriormente, desde los años 90 hasta la actualidad los estudios se han enfocado en los Períodos Formativo e Intermedio Tardío. Cabe destacar que con la prospección

realizada por el equipo de Gallardo (1993) se dio paso al conocimiento de muchos sitios Formativos que no habían sido reconocidos previamente, los que han sido intensamente estudiados durante los últimos años sobre todo en cuanto a su cultura material alfarera y textil (Agüero *et al.* 1995; Agüero y Cases 2004; Uribe y Ayala 2004).

Durante el desarrollo del proyecto Fondecyt 1950071, se realizó un estudio bioantropológico en terreno de los restos óseos de los cementerios Oriente y Poniente de Quillagua por la investigadora Joyce Strange. A partir de la evidencia recolectada en superficie, Strange (1995) logró estimar un número mínimo de individuos de 145 para el cementerio Oriente y 150 para el cementerio Poniente. Sólo se encontraron 5 cráneos en terreno. Paralelamente Strange realizó el análisis bioantropológico de cuatro esqueletos recuperados en el único contexto funerario que se excavó en el cementerio Oriente, subdividido a su vez en los contextos funerarios 1, 2 y 3. En el contexto funerario 1 se identificó a una mujer adulta, en el contexto funerario 2 se encontró asociado un esqueleto masculino adulto junto a un infante de aproximadamente 18 meses de edad, mientras que en el contexto funerario 3 se encontró una mujer adulta con la particular característica de presentar deformación craneana del tipo tabular.

Al mismo tiempo, Strange (1995) analizó la colección de cráneos recuperada por el doctor Vergara a principios del siglo XX, depositada actualmente en el Museo de Historia Natural de Valparaíso. Lamentablemente estos cráneos no poseen referencia alguna con respecto a su proveniencia, salvo de que vienen de Quillagua. Toda información relacionada con el cementerio del cual fueron levantados se encuentra perdida. Aun así, Strange realizó un análisis métrico de diferentes medidas en esplanocráneo y base de cráneo. A partir de este estudio logró identificar que un 46,5% de los cráneos son de sexo femenino mientras que un 40,4% corresponde a cráneos de sexo masculino. Al comparar ambos sexos con respecto a las medidas métricas Strange logró observar que existen diferencias significativas entre ellos, evidenciándose un alto grado de dimorfismo sexual dentro de los cráneos de esta colección. Strange, analizó también los tipos de deformación craneana presentes entre los cráneos, siendo la más frecuente la del tipo tabular, con una frecuencia de 57,1%. La deformación de tipo anular sólo se presentó en un 7,9% de los casos. Al comparar las medidas métricas de los individuos con respecto al tipo de deformación, incluyendo también a los no deformados, Strange observa que no

existen diferencias significativas entre ellos por lo que plantea que todos pertenecerían biológicamente a una misma población.

2.3 Contacto intercultural durante el Período Intermedio Tardío en Quillagua

Quillagua ha sido considerada a lo largo de la historia de la investigación (Vergara 1901; 1905; Latcham 1933; 1938; Gallardo et al. 1993; Agüero et al 1999) como una zona de frontera en donde entran en contacto tradiciones del Norte Grande, Altiplano Boliviano y Noroeste Argentino, generándose un importante contacto intercultural. Esto fue inicialmente reconocido por Latcham, sobre todo en el cementerio Oriente, a partir de las evidencias que encontró asociadas a la zona atacameña y sectores costeros como Pisagua (1933; 1938).

Desde la antropología física, Vergara (1905) observó diferentes tipos craneométricos en los cementerios, variando entre braquicéfalos, sub-braquicéfalos o sub doliocéfalos de paredes gruesas o delgadas, los que fueron asociados a distintos grupos culturales. Según este autor los grupos llegarían a Quillagua para celebrar festividades y ferias, o bien para reposar después de largos viajes (Vergara 1905).

Considerando las evidencias que indicarían un contacto entre diversos grupos en la localidad de Quillagua, Agüero y colaboradores (1999), propusieron estudiar los cementerios Oriente Bajo y Alto durante el Intermedio Tardío, con el objetivo de evaluar una posible co-existencia de diferentes poblaciones en el lugar. Para esto, los autores se basaron en el análisis de textiles presentes en el registro arqueológico, extrapolando el significado identitario que éstos poseen para diferentes grupos andinos en la actualidad, a las poblaciones del Intermedio Tardío. Junto con la textilería realizan un estudio de los tipos cerámicos presentes en el cementerio Oriente, asociándolos por sus características, tecnológicas, formales y decorativas a distintas zonas culturales.

De este modo los autores reconocen que durante el Intermedio Tardío la zona de Quillagua se habría caracterizado por presentar ocupaciones, tanto habitacionales como mortuorias, claramente atacameñas. Esto se observa al estudiar las evidencias de la aldea La Capilla y el cementerio Poniente, en los que se identifican tipos cerámicos y textiles atacameños como la cerámica del tipo Dupont y las camisas de forma rectangular, con la utilización de tramas múltiples para su confección. Materialidades que dominan casi por completo el contexto arqueológico del sector poniente del Loa desde inicios del Intermedio Tardío o fase Yaye (900-1100 d.C).

Entre los años 1000-1100 d.C, en cambio comienza la ocupación del cementerio Oriente Bajo, la que se caracteriza por presentar una gran variedad de ofrendas en el ajuar, siendo muchas de ellas de origen foráneo. Al comparar las evidencias de Quillagua con la cultura material de las regiones Loa-San Pedro, Circumpuneña, Pica-Tarapacá, Valles Occidentales, Altiplano Boliviano y Noroeste Argentino, los autores reconocen en el cementerio Oriente un importante sector de contacto intercultural, llegando incluso a plantear una co-existencia entre grupos (Op. Cit.).

Con respecto al registro arqueológico del cementerio Oriente, se observa que la alfarería es muy diversa, con la presencia de los tipos Dupont de Atacama, Pica-Charcollo de Tarapacá, y los tipos San Miguel, Pocoma y Gentilar de la tradición de Valles Occidentales. A pesar de la alta cantidad de cerámica tarapaqueña presente en el cementerio, existe un dominio de la alfarería atacameña.

Una situación similar ocurre con los textiles. En las tumbas se observa gran cantidad y dominio de camisas atacameñas en forma rectangular y tramas múltiples, no obstante, también hay una gran representación de bolsas o *chuspas* tarapaqueñas. De esta forma ambas tradiciones estarían representadas en el cementerio Oriente, pero siempre con una presencia más fuerte de la cultura atacameña.



Figura 3. Textiles tarapaqueños recuperados durante actividades de recolección superficial en el cementerio Oriente de Quillagua

Cabe destacar que las diferencias en la cultura material sólo se estarían observando a nivel de las ofrendas mortuorias alfareras y textiles, ya que si se considera el tipo de tumba presente en el cementerio, se observa un elemento de unidad cultural característico del Loa-San Pedro que corresponde al patrón de tumbas subterráneas.

Sin embargo, es importante mencionar que en el año 2001 Agüero y colaboradores publicaron nueva información con respecto al oasis de Quillagua, reevaluando sus postulados con respecto a la importante influencia atacameña que habrían recibido las poblaciones de esta localidad durante gran parte de su prehistoria. Los autores replantean su posición, a partir de nuevos estudios arqueológicos realizados en la zona, proponiendo que estos nexos con Atacama habrían sido mucho más débiles que los que se desarrollaron con la población tarapaqueña. De hecho, los lazos con Tarapacá habrían sido bastante frecuentes y consolidados desde el período Formativo hasta el Intermedio Tardío. Esto sin dejar de lado la presencia atacameña en Quillagua, la que si bien habría sido de menor magnitud que la tarapaqueña, tuvo un importante rol en la arqueología de la zona (Agüero *et al.* 2001).

Si bien los análisis cerámicos y textiles realizados en la investigación de Agüero y colaboradores (1999), son bastante sistemáticos y detallados, se estima que no son suficientes para plantear una co-existencia entre dos grupos culturalmente distintos como son el complejo Pica Tarapacá y las poblaciones Loa-San Pedro. La presencia de evidencias materiales foráneas en un cementerio no necesariamente conlleva a que dos grupos estén presentes en un mismo lugar, ni en un mismo momento. La presencia de ofrendas foráneas en las tumbas podría estar respondiendo a intensas actividades de intercambio durante los inicios del período Intermedio Tardío, lo que no es extraño, sobre todo si se considera que este tipo de dinámica cultural es propia y característica de las poblaciones del Norte Grande. Esto es importante, especialmente si se tiene en mente que Quillagua se ubica en un sector estratégico, entre la costa y el interior, que limita con diferentes tradiciones culturales y que podría haber sido utilizado en el pasado como un importante centro de intercambios y de contacto cultural, como la evidencia arqueológica así lo demuestra.

En este sentido sería de gran utilidad complementar los indicadores utilizados en el estudio de Agüero y colaboradores (1999) con otro tipo de aspectos que den luces sobre

el problema de la co-existencia de grupos culturales, siendo los datos bioantropológicos una importante herramienta para enfrentar estos problemas. Las poblaciones muchas veces pueden ser diferenciadas por su cultura material, pero también poseen distinciones en su constitución biológica, ya sea por su perfil genético, por modificaciones artificiales del cuerpo (ej.: deformación craneana), o bien por sus determinados modos de vida, los que conllevan a un patrón de actividad corporal específico relacionado con las tareas económicas de un grupo como la caza, pesca o agricultura (Larsen 1997), además del consumo de una dieta probablemente similar (lo que puede verse alterado por división sexual del trabajo o diferencias sociales), entre otros aspectos (Buikstra 2005).

Para el caso de Quillagua nos encontramos con dos grupos, posiblemente co-existentes durante el período Intermedio Tardío, pertenecientes a dos tradiciones culturales bien definidas y características: Loa-San Pedro y Pica Tarapacá. Ambos grupos son distintos con respecto a su cultura material, pero también en relación a sus actividades económicas, integrando mucho más el complejo Pica Tarapacá las actividades de pesca y recolección de recursos marinos, por su alta relación con la costa (Uribe 2006). Estos alimentos estarían llegando a las poblaciones del interior de la quebrada de Tarapacá, a través de intensas actividades de intercambio con los grupos costeros (Uribe 2006; Moragas 1995). Una situación diferente ocurre en Atacama en donde las actividades están más centradas en la caza de animales y pastoreo (Schiappacasse *et al.* 1989). Estudios en isótopos de estroncio han demostrado que al menos en el Loa Superior, en el sitio de Caspana, el consumo de alimentos marinos estaría escasamente representado (Knudson y Torres Rouff 2008). Por otro lado, ambos grupos comparten en igual medida las actividades agrícolas como el cultivo de maíz, calabazas y zapallos junto con la recolección de frutos como el algarrobo (Uribe 2006; Knudson y Torres Rouff 2008; Schiappacasse *et al.* 1989).

En definitiva, el complejo Pica-Tarapacá (Uribe 2006) estaría mucho más relacionado con la costa que el Loa y San Pedro, como se mencionó previamente, pudiendo existir la posibilidad de diferenciar entre individuos que poseen fuertes lazos con la costa como sucede en Tarapacá, e individuos más relacionados con actividades de caza y pastoreo como Atacama a través de su dieta.

Cabe destacar que dentro de los análisis bioantropológicos relacionados con medidas métricas en cráneo y esplacnocráneo, realizados por la antropóloga Joyce Strange, se incluyó una comparación entre los cráneos de la Colección Vergara con respecto cráneos de San Pedro de Atacama (no se especifica a qué colección pertenecen). Al obtener los resultados Strange concluye que la población de Quillagua sería diferente en términos biológicos con respecto a la población de San Pedro de Atacama ya que la mayor parte de las medidas consideradas presentan diferencias significativas al momento de ser comparadas. Sin embargo se debe tener en consideración que en este estudio no se tuvo conocimiento sobre el contexto cultural ni de los cráneos de Quillagua ni de los de San Pedro de Atacama, por lo que este informe debe evaluarse como una primera aproximación ante la problemática de relaciones biológicas y culturales entre ambas poblaciones.

Considerando estos antecedentes, la presente investigación tiene por objeto analizar la evidencia bioantropológica en relación al consumo de dieta y movilidad por medio de isótopos estables, para evaluar la posible co-existencia de grupos culturales diferentes dentro del cementerio Oriente de Quillagua (Agüero *et al.*1999).

Con el fin de complementar la investigación se analizaron también indicadores osteológicos relacionados con patrones de actividad física, a partir de la evaluación de marcadores músculo esqueléticos (Larsen 1997). Esto teniendo en cuenta las diferencias mencionadas entre las poblaciones de Atacama y Tarapacá con respecto a las actividades de pastoreo y pesca, que podrían reflejarse en la estructura ósea de ambos grupos.

3. Problema de Investigación

Considerando la gran heterogeneidad de la evidencia material presente en la localidad de Quillagua, específicamente del cementerio Oriente: ¿Es posible plantear la co-existencia de grupos culturalmente distintos en este sitio, apoyándose en la evidencia bioantropológica? Entregada por:

- a) Isótopos estables de $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ sobre dieta y
- b) Isótopos estables de $\delta^{18}\text{O}$ sobre lugar de origen

3.1 Justificación del Problema

El sitio cementerio Oriente de Quillagua ha sido muy estudiado desde el ámbito arqueológico, ocurriendo lo contrario en antropología física, en donde los principales trabajos se reducen a los análisis craneométricos realizados por Vergara (1901; 1905) a inicios del siglo XX y los informes llevados a cabo por Strange (1995) que presentan una caracterización general de los restos óseos saqueados del cementerio Oriente Bajo. Es por esta razón, que la presente memoria de título aportara con importante y novedosa información sobre las características biológicas y de modos de vida de los antiguos habitantes de la localidad de Quillagua. Junto con lo anterior, este proyecto permitirá una aproximación a uno de los principales cuestionamientos del cementerio Oriente, relacionado con el problema de quiénes son los individuos enterrados en este lugar y cuál es su posible conexión con las áreas cercanas a Quillagua.

4. Objetivos

4.1 Objetivo General

Evaluar la posible co-existencia de grupos culturalmente diferentes en el cementerio Oriente de Quillagua por medio de:

- Análisis de isótopos estables de $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ y $\delta^{18}\text{O}$, que permitan examinar si hay o no diferencias significativas en relación a la paleodieta consumida por ellos, y con sus probables lugares de origen.

4.2 Objetivos Específicos

1. Caracterizar bioantropológicamente a los individuos exhumados tanto en el cementerio Oriente Alto como el Bajo, a través de estimación de sexo, edad y número mínimo de individuos.
2. Estimar los patrones de dieta consumida por los individuos de los cementerios Oriente Bajo y Alto respectivamente, a través de su composición isotópica de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$.
3. Estimar el lugar de origen y la movilidad de los individuos del Cementerio Oriente Alto y Oriente Bajo respectivamente, a través de las señales de $\delta^{18}\text{O}$.
4. Comparar los resultados para las señales de isótopos $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ y $\delta^{18}\text{O}$ de los individuos a nivel intragrupal para cada cementerio y posteriormente a nivel intergrupar.
5. Caracterizar los patrones de actividad física de los individuos inhumados en los sectores Alto y Bajo del cementerio Oriente respectivamente, para reforzar la evaluación de una posible co-existencia de grupos culturales en el lugar.
6. Comparar los resultados de patrones de actividad física a nivel intragrupal para cada sector, y luego a nivel intergrupar.
7. Relacionar la evidencia obtenida a partir de los análisis de isótopos estables y patrones de actividad física de los Cementerios Oriente Alto y Bajo con respecto a las hipótesis y evidencias arqueológicas que se han propuesto para el Período Intermedio Tardío en Quillagua.

5. Hipótesis

5.1 Hipótesis Nula (H_0)

Si bien se observa una alta diversidad cultural en las materialidades del cementerio Oriente de Quillagua, los individuos de ambos sectores, Alto y Bajo, corresponderían a grupos con un patrón de dieta y movilidad similar, no existiendo diferencias significativas en la composición isotópica de $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ y $\delta^{18}\text{O}$. La gran variedad cultural sería reflejo de intercambio y contacto entre grupos, sin la necesidad de una co-existencia en el lugar.

5.2 Hipótesis Alternativa (H_1)

Tomando en cuenta la gran heterogeneidad cultural de la evidencia material presente en el Cementerio Oriente, se espera que existan diferentes grupos co-existiendo en el sitio, observándose entre ellos diferencias significativas en su dieta a partir de distintas señales isotópicas de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$. Esto considerando que cada población tendría un tipo de alimentación particular, con una mayor ingesta de recursos de la costa en el caso de Tarapacá y un mayor consumo de carne de camélido en cuanto a Atacama. Por su parte, se espera que las señales de $\delta^{18}\text{O}$ también presenten diferencias significativas, ya que los grupos que llegan a Quillagua podrían provenir de la costa, la pampa o bien tierras altas, lo que se reflejaría en los valores del oxígeno.

6. Marco Teórico Conceptual

6.1 Identidad y bioantropología

El presente proyecto busca evaluar la co-existencia de grupos culturalmente diferentes en el cementerio Oriente de Quillagua, teniendo como base para plantear este problema las investigaciones arqueológicas realizadas en la zona (Agüero *et al.* 1999). Las interpretaciones acerca de la presencia de grupos étnicamente distintos toman fuerza principalmente a partir de los textiles, los que habrían sido utilizados probablemente para expresar identidad. Considerando la importancia de los conceptos de identidad y etnicidad en la interpretación que se ha realizado para el cementerio Oriente, se presenta a continuación una breve definición de ellos, exponiéndose además diferentes perspectivas de cómo se han abordado estos temas desde la Bioantropología y bioarqueología.

El concepto de etnicidad se define como una construcción cultural que permite la autoidentificación y diferenciación de un grupo con respecto a otras poblaciones. De esta manera, al entrar en contacto los grupos entre sí, tienden a diferenciarse unos de otros asumiendo una relación de “nosotros y ellos” como sujetos culturalmente distintos (Jones 1997; Buikstra 2005; Torres Rouff 2008). Cada grupo étnico comparte una serie de atributos culturales que se transmiten por generaciones, los que pueden relacionarse con ámbitos lingüísticos, históricos, religiosos o físicos, que les permiten percibirse como únicos en relación a poblaciones foráneas, generándose un sentido de identidad.

Al mismo tiempo, el concepto de identidad se refiere a la percepción de las personas con respecto a ellos mismos, y cómo se relacionan con los fenómenos sociales que caracterizan sus propias existencias en el diario vivir (Knudson y Stojanowski 2009). Para Janusek, el concepto de identidad social se define como la afiliación de ciertos grupos en relación a otros, con respecto a la misma percepción de la historia, lugar de residencia, prácticas rituales y ancestría en común, que permiten generar un sentido de pertenencia a un conjunto colectivo mayor (Janusek 2002).

La etnicidad puede reflejarse a distintos niveles en el desarrollo sociocultural de una población, desde atributos característicos en la cultura material relacionados con un estilo específico que puede ser considerado como indicador de identidad, hasta actividades de la vida cotidiana como por ejemplo prácticas sociales, políticas y económicas (Jones 1997; Buikstra 2005), caracterizándose de esta manera por ser multifacética (Torres-Rouff

2008). A partir de esto último, es posible observar cómo la etnicidad ha sido relacionada con el concepto de *habitus*, extraído de la teoría de la práctica de Bourdieu (Jones 1997; Buikstra 2005; Torres-Rouff 2008), en donde las experiencias y situaciones cotidianas de la vida común de un grupo social, generan un sentido de identidad y afinidad étnica compartida.

Estudiar la identidad étnica de poblaciones prehistóricas no es un proceso fácil, debido principalmente a que las concepciones de identidad, tanto en la antigüedad como en la actualidad, tienden a ser muy flexibles, dinámicas y situacionales (Knudson y Blom 2009). No hay un patrón estricto al cual las poblaciones se ciñan a la hora de manifestar su identidad étnica con respecto a otros grupos. De hecho, Bawden en su estudio sobre manifestaciones étnicas en la cultura mochica peruana, enfatiza este complejo escenario sobre estudios en identidad, mencionando que “ascribe wider social and economic significance to ethnicity run afoul of the unassailable fact that societies exist in a state of constant change in which circumstance and historic process conspire to modify the interests and statuses of individuals and generate new adaptations and groupings” (2005; 13)¹. Por esta razón no es posible estudiar la identidad étnica como un comportamiento sociocultural fijo y permanente en el tiempo, sino como un proceso que puede cambiar ante diferentes circunstancias o contextos.

Paralelamente, existe la posibilidad de que algunos individuos posean múltiples identidades étnicas, las que pueden no ser mutuamente exclusivas (Janusek 2002; Sutter 2005).

Las investigaciones arqueológicas en etnicidad e identidad han basado sus estudios en el análisis de la cultura material, evaluando cómo identificar o definir la expresión de estos conceptos en el registro arqueológico (Janusek 2002; Knudson y Stojanowski 2009; Sutter 2005). Los arqueólogos al momento de estudiar la identidad, deben inferir y generar una cautelosa aproximación hacia cuáles serían los elementos que representaron un posible significado social para las poblaciones del pasado (Janusek 2002). En este sentido, las

¹ Traducción: “Atribuir una gran importancia social y económica a la etnicidad se contradice con el hecho inexpugnable de que las sociedades existen en un estado de constante cambio, en donde las circunstancias y procesos históricos confluyen para modificar los intereses y estatus de los individuos y generan nuevas adaptaciones o agrupamientos” (Bawden 2005: 13).

investigaciones relacionadas con el *estilo arqueológico* han conformado uno de los principales pilares para el estudio de estas temáticas en arqueología, a través de los cuales se considera la variación formal de la cultura material como un medio que es capaz de transmitir información relacionada con la identidad de un grupo social (Wiessner 1983). Sin embargo, cabe destacar que esta variación en el estilo corresponde a una variación denominada por Sackett (1985) como *isocrética* en la cual cualquier objeto de la cultura material puede portar una significancia étnica o identitaria, independientemente si proviene de un contexto funerario o bien de uno doméstico, debido a que la importancia social del objeto guarda relación fundamentalmente con la decisión que el artesano o artesana toma para confeccionar ese material. Esto guarda relación con el hecho de que es esa decisión en específico, la que representa las tradiciones culturales de confección de objetos de una cultura en particular (Op Cit.).

A pesar de que la definición de estos conceptos han permitido grandes avances en los estudios sobre identidad social en arqueología, muchas veces es difícil identificar cuáles objetos de la cultura material están relacionados con aspectos étnicos e identitarios. De hecho, Janusek plantea que “there is rarely a straightforward relation between style and identity [...] material culture is not a text to be read [...] there is no reason to presume that any given category of materials necessarily marked social identity in the past (Barth 1969:14). One must determine which elements of material culture may have been significant, and in which social contexts” (2002: 37)².

Paralelamente a estas dificultades, se presentan otras problemáticas relacionadas con el estudio de la identidad al momento de intentar reconocer poblaciones foráneas en grupos de población local. Es muy frecuente observar en el registro arqueológico, tal como ocurre en el caso del cementerio Oriente de Quillagua, la presencia de objetos foráneos que llevan a pensar en la presencia de grupos externos a la población que se está estudiando, lo que puede ser bastante viable o no, pero para llegar a una conclusión adecuada se necesitan estudios muy acucioso y acabados. ¿Por qué se necesita este tipo de precisión? Principalmente porque la cultura material tiende a conformar parte del sistema de intercambio de las diferentes poblaciones, siendo posible encontrar materialidades foráneas en ciertos lugares lejanos a su lugar de origen, sin que necesariamente haya

²Traducción: “Es poco probable encontrar una relación directa entre estilo e identidad...el material cultural no es un material para ser leído...no hay razón para presumir que cualquier categoría de materiales necesariamente define la identidad social en el pasado” (Janusek 2002: 37)

ocurrido una co-existencia de diferentes grupos culturales. En relación a esta problemática Sutter plantea que “one of the greatest problems with and artifact-based methodology is that artifacts such as ceramics, textiles, and metal objects are highly transportable and can appear in archaeological contexts far outside their range of production” (2005: 184)³.

Considerando lo anterior, es importante destacar el desarrollo en Bioantropología durante los últimos años, de una importante preocupación con respecto a las temáticas sociales de las poblaciones del pasado, lo que ha permitido una realización de nuevas investigaciones interesadas en reconstruir los modos de vida de los grupos prehistóricos, pero con una perspectiva que busca contribuir a la arqueología en la reconstrucción de situaciones de identidad y etnicidad (Blom 2009; Buikstra y Scott 2009; Knudson y Blom 2009; Knudson y Stojanowski 2009; Sutter 2005; Sutter 2009; White *et al.* 2009; Wright 2006).

Durante los últimos treinta años, la bioarqueología ha reconocido esta importante conexión entre los aspectos bioantropológicos y sociales, dejando de lado ya, las casi exclusivas descripciones y análisis de rasgos osteológicos que sólo se quedaban en reportes de rasgos físicos, sin mayores asociaciones a problemáticas de índole cultural (Ibíd.). De esta manera, las discusiones en bioarqueología han ido adquiriendo intereses mucho más teóricos que han permitido abrir las puertas hacia nuevas investigaciones que buscan resolver problemáticas sociales a partir del estudio de rasgos bioantropológicos.

El aporte de la bioarqueología para el estudio de la identidad es muy importante para la reconstrucción del pasado ya que el cuerpo humano forma parte activa en las actividades culturales diarias que realiza un individuo. Tal como plantean Knudson y Stojanowski (2009), existe una relación directa entre los aspectos físicos del cuerpo y la construcción social de identidad. Los diferentes aspectos con los que puede aportar la bioarqueología al estudio de la identidad abarcan desde los estudios de género a partir de la estimación de sexo, estudios etarios, estatus social, la dieta consumida, las actividades físicas realizadas y el estado de salud (Buikstra y Scott 2009).

³ Traducción: “Uno de los mayores problemas con la metodología basada en los objetos es que los materiales como cerámicas, textiles, y metales son altamente transportables y pueden aparecer en contextos arqueológicos muy distantes de su rango de producción” (Sutter 2005: 184).

Se debe considerar este tipo de estudios bioarqueológicos como un complemento a los estudios de la cultura material, ya que a diferencia de ésta, los rasgos bioantropológicos son más conservativos. La cultura material, por su parte, puede variar bastante cuando existen situaciones de intercambio o contacto cultural. Es así como Knudson y Stojanowski proponen que la bioarqueología “is ideally suited to the archaeological investigation because of the unique time-depth and temporal perspective that our various research methodologies offer, frequently enhanced by the often immutable signatures of life written in the human skeleton” (2009: 6)⁴.

Si bien se han logrado avances en este campo de la bioarqueología, aun son pocos los estudios relacionados con identidad. Es por esta razón que White y colaboradores hacen un llamado a revertir esta situación alentando a los investigadores a que presenten un mayor interés por estudiar temáticas sociales, planteando que “Although it is understood by bioarchaeologists that culture plays a role in creating the forensic individuation of osteobiography, the social meaning of personal identities is often forgotten in favor of epidemiological meaning. We argue that osteobiographical data such as individual histories of food consumption, disease experiences, physical activity and movement across the landscape should be put to greater use for inferring social identity” (2009: 157)⁵.

Junto con la arqueología, la bioarqueología puede entregar importante información acerca de temáticas sociales y de identidad. Por ejemplo, Wright (2006) llevó a cabo análisis de isótopos estables y paleopatologías en una colección del período Maya Clásico, con el objetivo de evaluar la dieta y el estatus social de los individuos, además de su posible relación con el colapso de la sociedad Maya. A partir de éste estudio Wright logró evidenciar que este colapso se habría debido principalmente a problemas políticos y sociales más que a cambios drásticos en el clima.

⁴ Traducción: “es ideal para la investigación arqueológica, porque la profundidad única en el tiempo y perspectiva temporal que varias de nuestras metodologías de investigación ofrecen, frecuentemente mejoran con las señales de vida a menudo inmutables escritas en el esqueleto humano” (Knudson y Stojanowski 2009: 6)

⁵ Traducción: “Aunque es sabido por los bioarqueólogos que la cultura juega un rol en la formación de características individualizantes osteobiográficas, el significado social de identidades personales es a menudo olvidado en favor de un significado epidemiológico” (White 2009: 157)

Los nuevos estudios sobre identidad en Bioantropología han permitido evaluar y reconsiderar planteamientos evidenciados por la cultura material o bien a proponer nuevos cuestionamientos sobre temáticas sociales. Un ejemplo de este tipo de trabajos corresponde al realizado por Knudson y Blom (2009) en colecciones de valle de Moquegua y el oasis de San Pedro de Atacama. Las autoras, con el objetivo de evaluar la presencia de migrantes provenientes de Tiwanaku en cada una de las regiones, aplicaron análisis de deformación craneana, y análisis de movilidad de isótopos de estroncio, junto con considerar las ofrendas mortuorias como cerámica y el lugar de entierro. Por medio de este estudio las investigadoras concluyeron que en Moquegua hay presencia de migrantes y colonias Tiwanaku. Cabe destacar que los individuos analizados no lograron ser diferenciados entre Moquegua y Tiwanaku, ni por el tipo de deformación craneana (ya que la gran mayoría presentaba deformación fronto-occipital) ni por el tipo de cerámica compartido por ambos grupos. Por esta razón plantean que entre Moquegua y Tiwanaku habría existido una alta homogeneidad cultural e identidad compartida.

Por otro lado, al analizar la presencia Tiwanaku en San Pedro de Atacama, no se encontró ningún individuo que presentará señales de estroncio relacionadas con el área geográfica de Tiwanaku, lo que se contrapone a las evidencias presentadas por Oakland (Knudson y Blom 2009) quién analizó los textiles de los mismos individuos que fueron analizados para isótopos de estroncio, planteando que estas personas provendrían del altiplano en base a las características de sus atuendos. De esta manera la discusión arqueológica en torno a la presencia o no de individuos foráneos en San Pedro de Atacama se enriquece aun más al observar que la evidencia bioantropológica contrasta con la arqueológica, motivando a los investigadores para continuar con las investigaciones a futuro con el objetivo de resolver la problemática en cuestión.

También en relación al valle de Moquegua, el investigador Sutter (2009) realizó estudios sobre identidad y problemáticas relacionadas con lugar de origen de la población perteneciente a la tradición cultural Chiribaya durante el Período Intermedio Tardío. Teniendo en consideración la disolución del Estado político religioso Tiwanaku, aun no se solucionaba dentro de la arqueología la pregunta sobre el origen de las poblaciones Chiribaya, si es que correspondían a poblaciones provenientes de las colonias altiplánicas presentes en Chen Chen durante el período Medio o si bien correspondían a poblaciones locales de la costa que llegaron posteriormente al valle de Moquegua. A partir de análisis de relaciones genéticas, por medio de rasgos no métricos en huesos y dientes, Sutter

logró concluir que los grupos Chiribaya provendrían de las colonias Tiwanaku de Chen Chen.

Algunos otros trabajos en antropología física que se han realizado sobre identidad y etnicidad, abarcan estudios sobre modificaciones intencionales del cráneo (Torres- Rouff 2008), hasta indicadores de paleodieta y salud oral que pueden ser utilizados para diferenciar grupos culturales a partir de sus actividades económicas específicas. Por ejemplo una población puede estar más dedicada a las prácticas de pesca y recolección, mientras que otras pueden realizar actividades más relacionadas con la ganadería, lo que es posible observar a través de análisis de dieta por metodologías físico-químicas como los isótopos estables, o bien por medio de una evaluación de las condiciones y patologías orales de los individuos (Verano y De Niro 1993; Buikstra 2005). Un caso de este tipo de estudios corresponde a las investigaciones de Sutter (2005), quién logró identificar grupos étnicamente diferentes entre los sitios funerarios del valle de Azapa correspondientes a Playa Miller 4, Az-6, Az-71 y Az-140, pertenecientes al período Intermedio Tardío, a partir de aspectos de evidencia cultural, relaciones genéticas, patologías orales y actividades económicas compartidas. De esta manera Playa Miller 4 sería étnicamente diferente al resto debido a que estaría mayormente asociado a la tradición San Miguel junto con poseer un patrón de subsistencia principalmente marítimo, mientras que Az-6 y Az-71 pertenecerían a la tradición Cabuza con un énfasis económico basado en labores agropastoriles y un importante consumo de carbohidratos lo que se evidencia en la alta frecuencia de caries encontrada dentro de ambas colecciones. Paralelamente Az-140 presentaría una economía mixta marítima y agropastoril.

6.2 Investigaciones bioarqueológicas de paleodieta y movilidad para en relación a estudios de identidad social y estudio de lugar de origen de individuos foráneos

La paleodieta de los grupos prehistóricos ha sido un tema recurrente de estudio en el último tiempo, sin embargo la mayoría sólo tiene por objeto caracterizar el consumo de alimentos de una población (Tykot 2006). No obstante, existen investigaciones que también estudian la paleodieta, pero bajo un enfoque que intenta identificar la identidad y presencia de individuos foráneos en sitios funerarios. Con respecto a esta temática es necesario hacer referencia al trabajo de White y colaboradores (2009) los que presentan una importante aproximación a los estudios de identidad social a partir de dieta y movilidad en bioarqueología. Este grupo de investigadores propone que en el momento

que los individuos incorporan la identidad social al cuerpo físico ocurre un proceso denominado *embodiment* (personificación o encarnación), el cual puede ocurrir en forma consciente o subconsciente. De esta forma, White y su equipo clasifican en tres tipos las posibles modificaciones que enfrenta el cuerpo de los individuos durante la vida, los que a su vez permiten reconstruir su identidad. Estas modificaciones son:

- Modificaciones en superficie: corresponde a las alteraciones que realizan los individuos conscientemente a su cuerpo, como por ejemplo tatuajes, perforaciones o laceraciones.
- Modificaciones de forma: se altera la forma del cuerpo intencionalmente como por ejemplo la deformación craneana.
- Modificaciones en la composición del cuerpo: corresponde a una modificación que ocurre de manera subconsciente o inconsciente y guarda relación con la incorporación de diferentes tipos de nutrientes o elementos químicos al cuerpo, como dieta y agua.

En relación a las modificaciones en la composición del cuerpo, éstas forman parte importante del proceso de *embodiment* y proveen expresiones de relaciones sociales y visión de mundo, aunque sean muchas veces de manera subconsciente o inconsciente para el individuo. La alimentación constituye una parte esencial de la identidad social ya que según White la comida “It is imbued with ideological and social meaning related to its preparation and presentation. The biological act of eating is therefore also a social act, and the chemical composition of food becomes incorporated in our tissues along with all of its social meaning. Hence we are what we eat both biologically and socially. The food that we eat can be either a conscious or an unconscious expression of identity, and part of that identity is how it positions us in terms of nature, place and other humans” (2009:158)⁶.

Es así como los alimentos pasan a formar parte importante de la identidad de un individuo ya que nos pueden entregar pistas sobre el lugar en el que vivía dependiendo si se alimenta o no de cierto tipo de alimentos, como por ejemplo dieta costera, o bien nos puede brindar información acerca del estatus social del individuo con respecto a otros

⁶ Traducción: “Está imbuida de significados ideológicos y sociales relacionados a su preparación y presentación. El acto biológico de comer es por tanto un acto social, y la composición química de los alimentos se incorpora en nuestros tejidos junto con todos sus significados sociales” (White 2009: 158).

individuos de la misma población que consuman un tipo diferente de alimentación (Ambrose *et al.* 2003).

En esta línea se encuentra la investigación realizada por Verano y De Niro (1993) quienes evalúan si los individuos enterrados en el sitio Pacatnamu en la costa norte del Perú pertenecen o no a la comunidad local. Esta pregunta surge ante la presencia de prisioneros de guerra exhumados en el sitio que podrían provenir de localidades del interior. Para la identificación de la procedencia de los individuos se utilizaron medidas craneales junto con análisis de paleodieta, a través de isótopos estables de carbono y nitrógeno, bajo el supuesto de que en el sitio Pacatnamu habría un consumo mayor de dieta marina con respecto a las poblaciones del interior. Los resultados obtenidos en la investigación demuestran que gran parte de los individuos serían del mismo sitio de Pacatnamu.

De una manera similar, los isótopos de oxígeno y estroncio también permiten estudiar la identidad social al reconocer a través de sus diferentes señales la presencia de individuos foráneos en poblaciones locales. En relación a lo anterior White y colaboradores (2009) argumentan que “Only the skeleton itself can provide direct evidence of either origin in a different location or geographic recolonization during life” (159)⁷.

Otro trabajo que sigue una línea similar corresponde al realizado por White y colaboradores (2004) en el enclave zapoteca de Tlailotlacan en la ciudad de Teotihuacan. White y su equipo evalúan la presencia de inmigrantes zapotecas a través de análisis de isótopos de oxígeno, los que permiten analizar la movilidad y lugar de origen de los individuos. También considera análisis de dieta de carbono y nitrógeno, no encontrando diferencias significativas entre los individuos analizados, ya que durante el período Clásico en Mesoamérica habría un alto y propagado consumo de maíz, junto con la caza de animales terrestres. Con respecto a los resultados, se confirma la presencia de individuos foráneos en Teotihuacán provenientes de Oaxaca.

En la región de los Andes meridionales, específicamente en el Norte Grande de Chile, se han realizado escasos estudios sobre paleodieta (Tieszen y Chapman 1992; Tieszen *et al.* 1992; Aufderheide *et al.* 1994; Knudson y Price 2007; Knudson y Torres-Rouff 2009). La

⁷ Traducción: “Solo el esqueleto en si mismo puede proveer evidencias directas de origen en un lugar diferente o movilidad geográfica durante la vida” (White 2009: 159)

mayor parte de las investigaciones han sido llevadas a cabo por la investigadora K. Knudson y se han enfocado en estudios sobre movilidad a través de isótopos de estroncio y oxígeno, en la localidad del Loa Superior y San Pedro de Atacama, especialmente para el período Medio e Intermedio Tardío (Knudson 2007; Knudson y Price 2007; Knudson 2009; Knudson y Torres-Rouff 2009).

Uno de los trabajos de Knudson, junto a Torres-Rouff (2009), evalúa la presencia de individuos altiplánicos en el sitio de Caspana, durante el Intermedio Tardío a través de isótopos de estroncio, oxígeno y carbono, concluyendo que en este sitio sólo habría ocupaciones locales.

De esta forma, se propone discutir los futuros resultados obtenidos en el presente proyecto en base a los conceptos de identidad y etnicidad, debido a las altas evidencias de expresión de identidad reflejadas en los textiles del cementerio Oriente (Agüero et al. 1999). Sin embargo, no se cierra la posibilidad de que si se observan diferencias en la dieta, movilidad y actividad física de los individuos, éstas pudiesen deberse a una gran diversidad de dinámicas sociales, y no sólo a aspectos étnicos, incluyendo dentro de esto diferencia de clases sociales o división sexual del trabajo dentro de un mismo grupo.

7. Materiales y Métodos

7.1 Muestra

Se consideraron para la investigación los restos óseos rescatados durante el desarrollo del proyecto “Rescate Patrimonial y Puesta en Valor del Cementerio Indígena Rinconada, Quillagua”, tanto del sector Bajo como Alto del cementerio Oriente de Quillagua, con un total de aproximadamente 3900 restos esqueléticos, siendo divididos en 1820 para el sector Alto y 2080 para el sector Bajo.

Se tomaron veinte muestras a partir de los restos recuperados en la recolección superficial, diez para cada cementerio, consistentes en ocho fragmentos de hueso largo, preferentemente fémur, tibia o húmero, y dos piezas dentales. Al mismo tiempo se incluyeron tres muestras de tres esqueletos articulados del cementerio Oriente, respectivamente, contextualizados y asociados al Complejo Pica Tarapacá, los que fueron excavados y recuperados de una tumba colectiva en el marco del proyecto Fondecyt 1950071: “Variabilidad textil durante el período Intermedio Tardío en el valle de Quillagua: una aproximación a la etnicidad”, depositados actualmente en el Instituto de Investigaciones Arqueológicas Museo Gustavo Le Paige.

Considerando que ambos cementerios se encontraban seriamente saqueados y con un mal estado de conservación, producto de una prolongada exposición al sol, se escogieron aquellos restos que presentaban los menores indicios de intemperización y que además exhibieran remanentes de tejido blando, evidenciando de una manera indirecta la conservación del colágeno en estos especímenes. Los huesos que se encontraban totalmente blanquecinos y muy dañados por efecto del sol, no fueron incluidos en la toma de muestras.

Se escogieron huesos largos de individuos adolescentes y adultos, no siendo posible elegir por sexo ya que los restos óseos se encontraban totalmente desarticulados y descontextualizados, a excepción de 21 esqueletos articulados que se hallaron sin contexto. Por su parte, al haber una escasa cantidad de maxilares y mandíbulas, se escogieron sólo las piezas dentales disponibles de la recolección superficial llevada a cabo.

En la tabla 1 se detallan las muestras extraídas para el análisis, indicándose el sector del cual provienen, la cuadrícula, tipo de hueso del cual se extrajo, y cuando fue posible se estimó el sexo y la edad.

Sector	Muestra	Tipo de Muestra	Sexo	Edad
Alto	C9. Osario	Húmero	Indeterminado	Adulto
Alto	E10. Osario	Tibia	Indeterminado	Sub-adulto
Alto	F8. Osario	Fémur	Indeterminado	Adulto
Alto	F10. Osario	Fémur	Indeterminado	Adulto
Alto	K8. Osario	Fémur	Indeterminado	Adulto
Alto	K16. Osario	Fémur	Indeterminado	Adulto
Alto	I16. Osario	1°molar inf. deciduo	Indeterminado	Sub-adulto
Alto	I7. Osario	2°premolar inf.	Indeterminado	Indeterminado
Alto	H16. Esquelto 8	Fémur	Indeterminado	Adulto
Alto	K16. Esqueleto 6	Fémur	Hombre	Adulto
Bajo	G5. Osario	Fémur	Indeterminado	Adulto
Bajo	H5. Osario	Tibia	Indeterminado	Adulto
Bajo	H11. Osario	Fémur	Indeterminado	Adulto
Bajo	I11. Osario	Tibia	Indeterminado	Adulto
Bajo	L4. Osario	Fémur	Indeterminado	Adulto
Bajo	F11. Osario	2° premolar sup.	Indeterminado	Indeterminado
Bajo	H7. Osario	Canino sup.	Indeterminado	Indeterminado
Bajo	F11. Esqueleto 15	Fémur	Mujer	Adulto
Bajo	F11 y F10 Esqueleto 14	Fémur	Hombre	Adulto
Bajo	H11 Esqueleto. 12	Fémur	Mujer	Adulto
Bajo	Contexto funerario 1	Costilla	Mujer	Adulto
Bajo	Contexto funerario 2	Costilla	Hombre	Adulto
Bajo	Contexto funerario 3	Costilla	Mujer	Adulto

Tabla 1. Muestras seleccionadas para análisis de isótopos estables provenientes del osario y de los pocos esqueletos articulados que se encontraron en ambos sectores del cementerio. Sólo se cuenta con tres esqueletos articulados y con contexto los que se encuentran actualmente en el Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo R.P. Gustavo Le Paige

Para la extracción de las muestras se utilizó un taladro de mano (dremel) y una sierra de calar⁸. Las muestras fueron guardadas en bolsas de polietileno y posteriormente depositadas en tubos Eppendorf.

7.2 Metodología

La caracterización bioantropológica y estimación de patrones de actividad física, enfocada en marcadores músculo esqueléticos, se llevó a cabo en base de los datos osteológicos obtenidos durante el análisis de laboratorio en terreno, realizado en la campaña de Quillagua, siguiéndose la metodología determinada por el equipo de antropología física (Retamal 2009 Ms), en donde el sexo y edad fueron estimados siguiendo los criterios de Buikstra y Ubelaker (1994), el número mínimo de individuos se estimó según Adams y Konigsberg (2004), y los grados de inserción muscular se estimaron según lo propuesto por Hawkey y Merbs (1995). Los marcadores músculo esqueléticos sólo se consideraron en el húmero (inserción de pectoral mayor y deltoides) y fémur (inserción de tuberosidad glútea y línea áspera). Los grados de robusticidad de la inserción muscular corresponden a 0= ausente, 1= leve, 2= moderado y 3= severo como se observa en la figura 4.

⁸ Esto debido a que en Quillagua sólo había luz durante pocas horas, siendo imposible utilizar durante el día el taladro de mano.

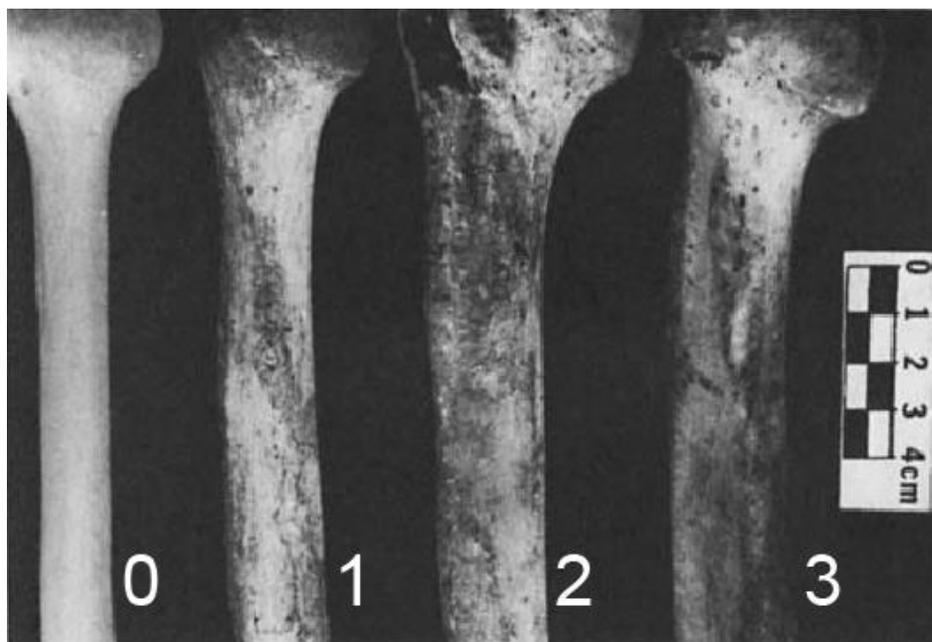


Figura 4. Grados de inserción muscular en húmero. Grados de izquierda a derecha: 0= ausente; 1= leve; 2= moderado; 3= severo. (Imagen tomada de Hawkey y Merbs 1995)

Se realizaron análisis de isótopos estables de carbono, nitrógeno y oxígeno, a partir del colágeno y la apatita de hueso y piezas dentales (la apatita en este último caso se extrajo del esmalte mientras que la fracción orgánica o colágeno se extrajo de la dentina). Estas muestras fueron enviadas a los Laboratorios de Isótopos Estables de la Universidad de Cornell en Washington, Estados Unidos, donde se llevaron a cabo los procedimientos adecuados para la limpieza, molienda y posterior análisis de los restos óseos y dentales con respecto a los isótopos.

Una vez obtenidos los resultados, se analizaron los valores obtenidos para cada isótopo, comparando las señales de $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ y $\delta^{18}\text{O}$ dentro y entre ambos grupos, por medio de estadística descriptiva e inferencial, utilizando para esta última la prueba t de student para muestras independientes. También se utilizó la prueba t para una observación, en los casos particulares de individuos que presentaban valores distintos al resto del grupo, con el fin de evaluar si estas diferencias eran significativas o no.

Los resultados obtenidos para los indicadores de patrones de actividad física fueron analizados mediante estadística descriptiva e inferencial, utilizando para ésta última la prueba no paramétrica de Mann Whitney-Wilcoxon. Todos los análisis se realizaron a

partir de los programas Excel Microsoft Office 2007, SPSS versión 11.5 para Windows y Stata MP 10.

7.3 Isótopos estables: una aproximación desde la química para la reconstrucción de dieta y movilidad de grupos prehistóricos

Los isótopos son elementos químicos con un mismo número atómico (Z) y diferente número másico (A). En otras palabras, son elementos con la misma cantidad de protones en su núcleo atómico, pero con diferente cantidad de neutrones, variando de esta forma la masa del elemento. Por ejemplo para el caso del elemento carbono existen tres isótopos, todos con un Z=6 pero con masas diferentes, los cuales corresponden a ^{12}C , ^{13}C y ^{14}C . De estos tres isótopos sólo uno es radioactivo, así el ^{14}C , se utiliza para datar diferentes componentes orgánicos del registro arqueológico, mientras que el ^{12}C y el ^{13}C son estables y junto con los isótopos de nitrógeno su aplicación se restringe a la reconstrucción de paleodieta. Por su parte los isótopos de oxígeno son ocupados para estudiar aspectos de la movilidad y lugar de origen de los individuos en el pasado, basándose en la ingesta de agua del último lugar en el cual habitaron. Se han realizado muchos estudios experimentales en este ámbito, los que han permitido corroborar la aplicación de esta técnica como una herramienta científicamente validada (Falabella et al. 2007).

La lógica que se sigue para reconstruir parte de la dieta de las poblaciones prehistóricas humanas, tiene como fundamento principal el hecho que “la composición isotópica de los tejidos humanos deriva de la ingesta alimenticia diaria y permanece constante aun después de la muerte” (Falabella *et al.* 2007: 6). Estas proporciones isotópicas se conservan en los restos óseos, dentales, uñas y pelo de los individuos, siempre y cuando no se vean afectados por factores tafonómicos y diagenéticos. Los análisis de isótopos estables en hueso pueden ser realizados a partir de la proteína colágeno como también de la hidroxiapatita, reflejando ambos el consumo de dieta de los individuos durante sus últimos cinco a siete años de vida. Esto se debe a que ambos componentes del tejido óseo son repuestos lentamente durante la vida (Falabella et al. 2007; Tykot 2006). Para el caso del esmalte dental y la dentina, los análisis reflejarán la ingesta de dieta del individuo durante el período de formación de la determinada pieza dental (Wright y Schwarcz 1999;

Knudson 2009). Por ejemplo para el caso de los terceros molares, los isótopos de carbono y nitrógeno reflejarán la dieta consumida durante los 12-14 años.

Isótopos estables de Carbono

Estos isótopos están presentes en los tejidos de todos los organismos vivos y provienen en gran parte del CO₂ atmosférico, siendo las plantas en el primer nivel de la cadena trófica las encargadas de captar este gas utilizándolo como sustrato para la obtención de energía y alimento a través del proceso de fotosíntesis. En la atmósfera se encuentran presentes ambos isótopos estables ¹²CO₂ y ¹³CO₂, pero en diferentes proporciones, con valores de 98,9% y 1,1% respectivamente (Tykot 2006). Los organismos vegetales captan el CO₂, metabolizándolo en moléculas complejas como glucosa, junto con lípidos y proteínas. Posteriormente y subiendo de nivel en la cadena trófica, estos vegetales forman parte de la dieta de herbívoros, los que a su vez son consumidos por carnívoros y omnívoros, pasando así las moléculas de carbono de un nivel trófico a otro. Para evaluar la cantidad de isótopos de ¹³C y ¹²C presentes en los tejidos de un organismo vivo se calcula un valor delta (δ) ¹³C. Este se expresa en partes por mil y considera la proporción ¹³C/¹²C del tejido, con respecto a un material estándar (proporción isotópica del fósil Vienna Peedee belemnita conocida como VPDB). Este δ¹³C variará según la cantidad de ¹³C o ¹²C que posean los alimentos consumidos. En este sentido, es de gran importancia considerar que dentro de los organismos vegetales existen diferentes vías fotosintéticas que generan productos más o menos enriquecidos con alguno de los dos isótopos de carbono (Llano 2009). Existen en la naturaleza, tres vías fotosintéticas que caracterizan a diferentes tipos de plantas:

- Plantas con patrón fotosintético C3: este tipo de vegetal capta una mayor cantidad de ¹²CO₂, excluyendo el ¹³CO₂ atmosférico (White *et al.* 2004). Luego, los primeros productos obtenidos de la fotosíntesis se caracterizan por poseer tres moléculas de carbono (Ambrose *et al.* 2003). Al poseer una mayor cantidad del isótopo ¹²C, la proporción da como resultado valores bastante negativos para el δ¹³C, los cuales se encuentran en un rango entre -20 y -35 ‰ (Llano 2009) con un promedio de -26,5‰ (Tykot 2006; Ambrose *et al.* 2003). Algunas especies pertenecientes a esta vía fotosintética corresponden a *Prosopis sp.* (algarrobo), *Lagenaria sp.* y *Cucurbita maxima* (zapallo).

- Plantas con patrón fotosintético C4: A diferencia de las plantas C3, hay una mayor captación de $^{13}\text{CO}_2$, por lo que las moléculas resultantes de la fotosíntesis se encuentran enriquecidas en ^{13}C (White *et al.* 2004). Los primeros productos de la fotosíntesis poseen cuatro carbonos (Ambrose *et al.* 2003). De esta manera el $\delta^{13}\text{C}$ posee valores más enriquecidos que se encuentran en un rango entre -9 y -17‰ (Llano 2009) con un promedio de -12,5‰ (Tykot 2006; Ambrose *et al.* 2003). Los vegetales C4 se caracterizan por requerir una gran irradiación, además de habitar en ambientes cálidos, secos y con altas temperaturas. Uno de los ejemplos más relevantes de plantas C4 corresponde a *Zea mays* (maíz), junto con *Saccharum officinarum* (caña de azúcar).
- Plantas con metabolismo ácido crasuláceo (CAM): este tipo de plantas se caracteriza por poseer valores de $\delta^{13}\text{C}$ que se superponen a los de los vegetales C3 y C4, con rangos entre los -10 a -22‰ (Llano 2009) y están representadas principalmente por cactáceas.

De esta manera los isótopos de carbono son utilizados principalmente para identificar el consumo de maíz en las poblaciones antiguas, en el caso de América. En otras poblaciones los valores de carbono son utilizados para identificar consumo de plantas C3 o C4. En la tabla 2 se resumen los valores esperados para las plantas C3 y C4.

Isótopo	Valor esperado planta C3	Valor esperado planta C4
$\delta^{13}\text{C}$ colágeno	-26,5‰	-12,5‰

Tabla 2. Valores esperados de $\delta^{13}\text{C}$ col para plantas C3 y C4 (Barberena 2002; Tykot 2006).

Isótopos estables de Nitrógeno

Los isótopos de nitrógeno sólo pueden ser evaluados a partir del colágeno. Esto porque son los aminoácidos los que contienen moléculas con presencia de nitrógeno. Existen dos isótopos de nitrógeno en la biósfera: ^{15}N y ^{14}N . Para evaluar la cantidad de éstos en los tejidos de los organismos, se calcula un $\delta^{15}\text{N}$ utilizando la proporción $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$, en relación a una razón estándar que corresponde a la presente en el aire (Tykot 2006). Estos análisis son utilizados principalmente para evaluar el consumo de una dieta proteica,

especialmente cuando hay una ingesta de recursos marinos. Los valores del $\delta^{15}\text{N}$ aumentan bastante cuando se sube de nivel en la cadena trófica, enriqueciéndose en un 2 a 3‰ en cada uno de ellos, es por esta razón que las señales isotópicas del nitrógeno tienden a ser más positivas (Falabella *et al.* 2007; Tykot 2006). En el caso de los animales marinos los valores del $\delta^{15}\text{N}$ son más altos debido a que las cadenas tróficas son mucho más largas, como se observa en la figura 5.

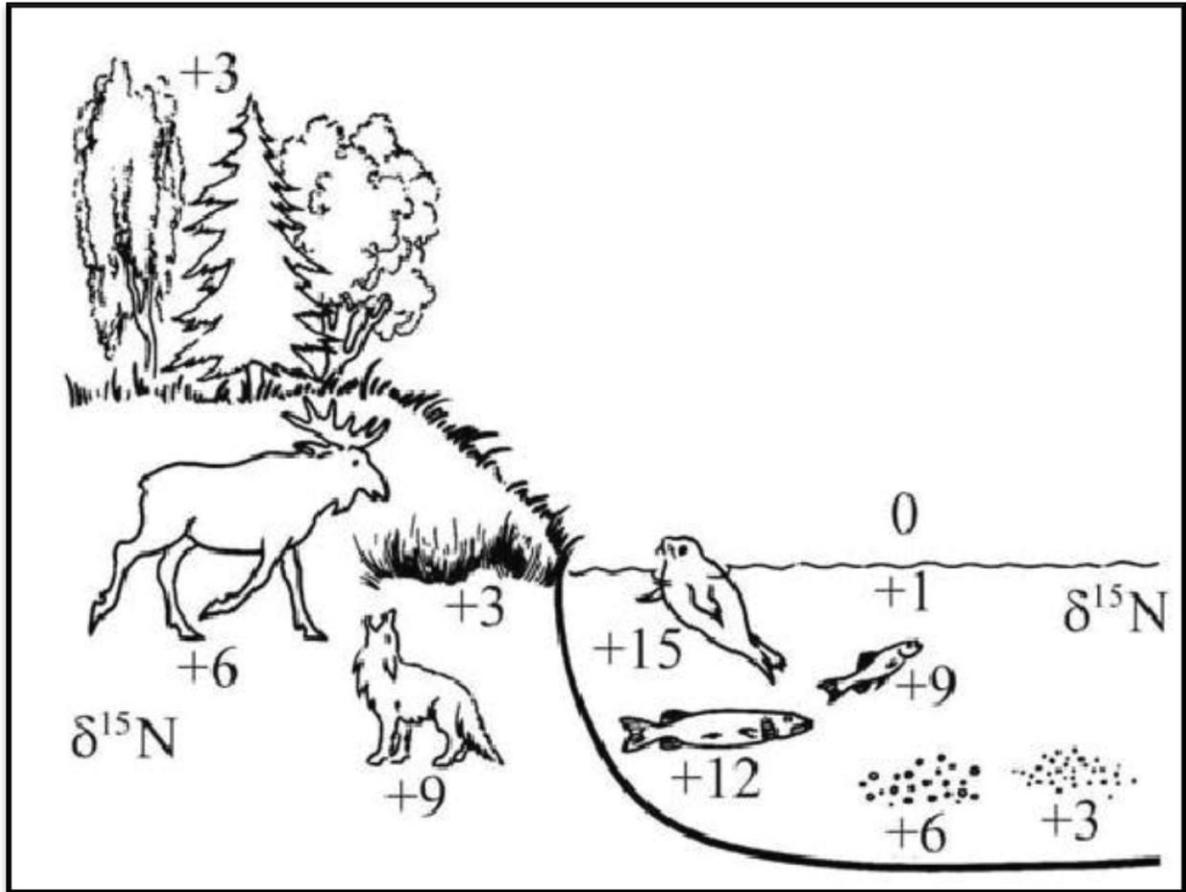


Figura 5. Cadena trófica en fauna terrestre y marina, los números indican los valores del $\delta^{15}\text{N}$ y cómo se van enriqueciendo a medida que aumenta el nivel trófico (García 2008).

En la tabla 3 se presentan los valores esperados para el $\delta^{15}\text{N}$ en el caso de una dieta terrestre y el caso de una dieta marina.

Isótopo	Valor esperado Dieta	Valores esperado Dieta
	Terrestre	Marina
$\delta^{15}\text{N}$	$5,7 \pm 2,2\text{‰}$	$15,6 \pm 2,2\text{‰}$

Tabla 3. Valores esperados para el $\delta^{15}\text{N}$ en dietas marinas y terrestres (Barberena 2002)

Isótopos estables de Oxígeno

Los isótopos de oxígeno son utilizados para el estudio de la movilidad de los grupos prehistóricos, infiriéndose esto a partir de la ingesta de agua de la localidad en que habitó el individuo durante sus últimos años de vida. De esta manera es posible estudiar de dónde provienen los individuos, a partir de sus valores de $\delta^{18}\text{O}$, que permiten diferenciar por zona geográfica como costa, valles interiores y cordillera o altiplano (Knudson 2009). Estos isótopos pueden ser evaluados a partir de la apatita tanto del hueso como del esmalte dental. Los isótopos de oxígeno son dos, ^{18}O y ^{16}O , se evalúa su cantidad en el agua por medio de la proporción $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ de la muestra en relación a una razón de material estándar, que corresponde al fósil VPDB, el mismo que se utiliza para el carbono (Knudson 2009). Esta proporción entre los isótopos de oxígeno varía dependiendo de diferentes factores ambientales y geográficos como la temperatura, cantidad de precipitaciones, la altura, la latitud del lugar y distancia con respecto a la costa (Falabella *et al.* 2007; Knudson 2009; Knudson y Torres-Rouff 2009; White *et al.* 2004). Si es que hay mayores temperaturas en un lugar, el agua presente en ríos o lagos tenderá a evaporarse. Las moléculas de agua que contengan el isótopo de oxígeno más ligero (^{16}O) se evaporarán primero debido a su menor peso, quedando una mayor cantidad de ^{18}O con valores menos negativos para el $\delta^{18}\text{O}$ en sectores con mayores temperaturas o en aguas que han recorrido una larga trayectoria como los ríos que llegan a las costas.

En la tabla 4 se presentan los valores esperados para los sectores de pampa-costa y altiplano.

Se debe tener en cuenta, especialmente para la zona andina, que hay ciertos factores que pueden alterar los valores del $\delta^{18}\text{O}$ como lo es el caso del consumo de chicha de maíz, según plantea Knudson (2009); esto ya que al preparar el alcohol gran parte del líquido se evapora, quedando una mayor proporción de ^{18}O .

Por otro lado, hay que tomar con cautela los resultados en individuos infantiles ya que estos tienden a presentar valores más positivos del $\delta^{18}\text{O}$ producto del amamantamiento (Knudson 2009).

Isótopo	Valor esperado pampa-costa	Valor esperado altiplano
$\delta^{18}\text{O}$ apatita	-2,9‰ -- -6,5‰	-7,0‰ -- -12,2‰

Tabla 4. Valores esperados para el $\delta^{18}\text{O}$ en los sectores de pampa-costa y altiplano (Knudson 2009).

La herramienta metodológica de isótopos estables fue escogida para la presente memoria de título, ya que nos permitió evaluar los patrones de dieta junto con la movilidad de los individuos presentes en el cementerio Oriente de Quillagua, ayudándonos a evaluar de una manera más integrada la posible presencia de culturas foráneas en el sitio.

8. Resultados Esperados

A pesar de la gran cantidad de materialidades foráneas presentes en el cementerio Oriente de Quillagua, existe en todo momento un alto componente unitario, correspondiente a poblaciones de Atacama, que ha habitado en el sector desde el Formativo hasta tiempos Incaicos. Esto es evidente también en el patrón de tumbas subterráneas compartido con el Loa-San Pedro (Agüero *et al.* 1999), por lo que se esperaría que no hubiera necesariamente una co-existencia de diferentes grupos étnicos en Quillagua. Por lo tanto en el lugar pudo haberse desarrollado una situación de contacto frecuente e importante, que no necesariamente conllevara a una presencia permanente de grupos distintos. De esta forma, debería observarse en los resultados un patrón de dieta y movilidad similar entre los individuos, sin diferencias significativas debido a un consumo de recursos alimenticios similares, junto con recursos de agua de una misma localidad y tareas económicas que no serían lo suficientemente distintas como para generar patrones de actividad física disímiles.

Por otro lado, si se tiene en mente que Quillagua se encuentra muy próxima al territorio de Tarapacá, a la par de la alta representatividad que posee su materialidad en el cementerio, podría esperarse una presencia foránea. Esto apoyaría lo planteado por Agüero y colaboradores (1999), sobre una co-existencia de grupos étnicos, los que elevarían su expresión de etnicidad, ante la presencia del “otro”, especialmente a través de los textiles. Lo anterior se evidenciaría en diferencias significativas de las señales isotópicas e indicadores de actividad física, observándose patrones de dieta determinados para cada grupo además de distintas tareas económicas, con mayor énfasis en la pesca en el caso de Tarapacá y de pastoreo en Atacama. Esto junto con el consumo de agua en localidades diferentes que podrían estar, por un lado más relacionadas con la costa, y por otro con el interior.

Sin embargo, se debe tener en consideración el hecho de que las diferencias tanto de los isótopos como de los indicadores osteológicos, puedan estar respondiendo a otros aspectos sociales del grupo cultural, como por ejemplo, un consumo de dieta y tareas económicas diferenciadas por clases sociales, sexo o edad, sin que hayan dos grupos culturalmente distintos co-existiendo en el lugar (Larsen 1997).

9. Resultados

9.1 Caracterización bioantropológica del Cementerio Oriente

Como se mencionó en los antecedentes, el Cementerio Oriente ha sido sometido a prácticas de saqueo desde principios del siglo XX hasta la actualidad (Carrasco *et al.* 2003). Es por esta razón que los restos óseos fueron encontrados desarticulados, en forma dispersa y sin un contexto claro. En la figura 6 es posible observar la distribución y concentración de las piezas óseas por cuadrícula en cada sector del cementerio. Cada color indica una escala de concentración de huesos, presentando las cuadrículas de colores más oscuros la mayor cantidad de osamentas, con un máximo de 160. Las cuadrículas presentaban concentraciones muy variadas por efecto del saqueo, siendo bastante difícil observar algún patrón de distribución.

Se recolectó un total de 3900 piezas esqueléticas, subdividiéndose en 1820 para el sector Alto y 2080 para el sector Bajo.

A partir de la recolección superficial realizada, se realizó un análisis bioantropológico de los restos óseos. Este se dividió en un análisis de osario, en donde se estudió cada pieza esquelética por separado; y en un análisis de 21 individuos articulados, los únicos que se encontraron en el cementerio. A continuación se presentan los resultados para estimación de número mínimo de individuos, junto con estimación de sexo y edad para los individuos articulados y las piezas recuperadas en el osario.

Individuos articulados

Todos los esqueletos encontrados (N=21) carecían de cráneo producto del saqueo. La mayoría se halló en estado incompleto y en un muy mal estado de conservación. En la tabla 1 se presentan la cantidad de esqueletos junto con sus respectivas estimaciones de sexo y edad.

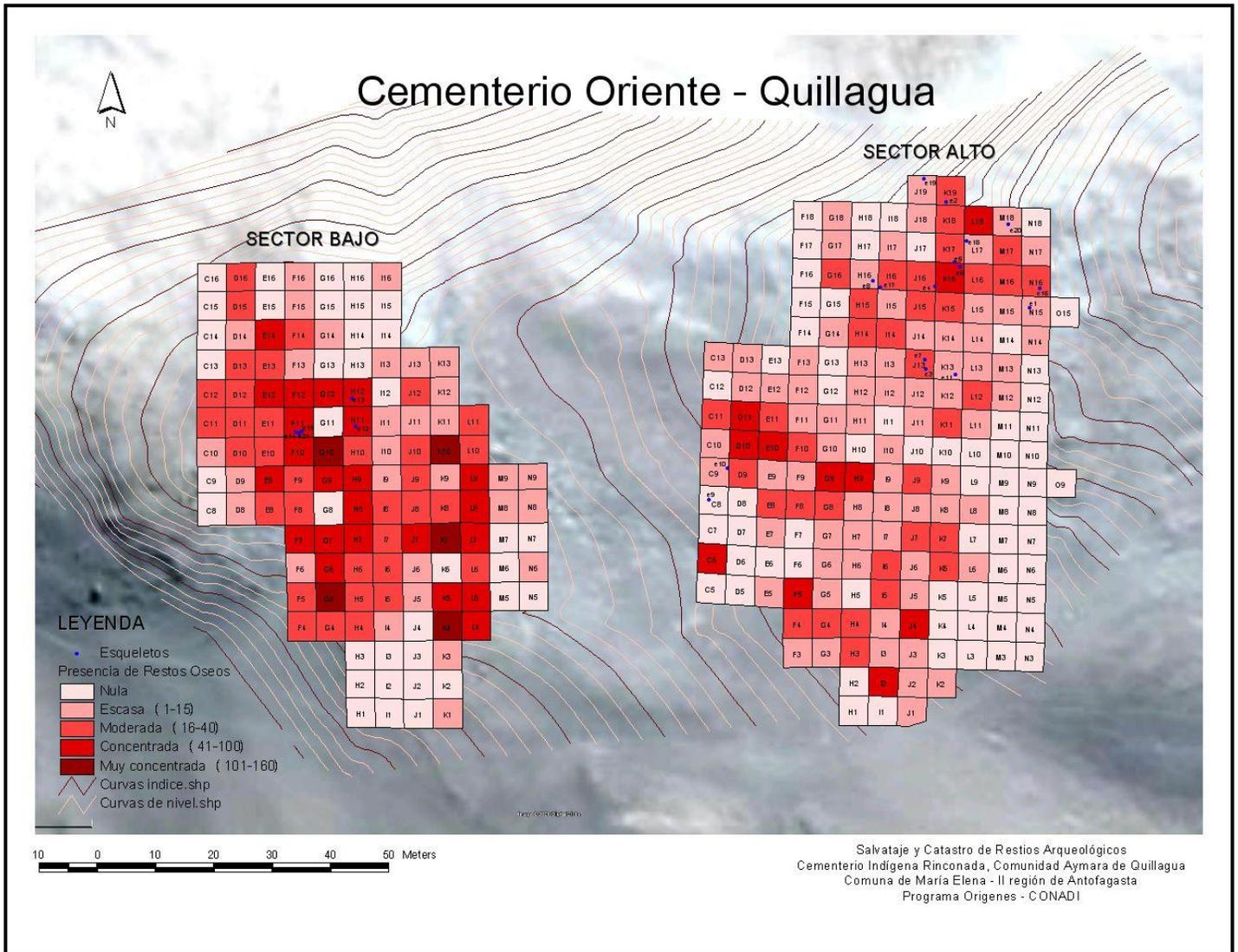


Figura 6. Distribución y cantidad de restos óseos para cada sector del cementerio Oriente. La concentración de restos óseos varía dependiendo del color como se presenta en la escala de la leyenda, siendo los colores más claros los que contienen menos cantidad de huesos hasta los colores más oscuros con mayor cantidad.

Esqueleto	Sector	Sexo	Edad
1	Alto	Indeterminado	Adulto
2	Alto	Indeterminado	Adulto
3	Alto	Mujer	Adulto
4	Alto	Indeterminado	Subadulto
5	Alto	Indeterminado	Subadulto
6	Alto	Hombre	Adulto
7	Alto	Indeterminado	Subadulto
8	Alto	Indeterminado	Adulto
9	Alto	Mujer	Adulto
10	Alto	Indeterminado	Adulto
11	Alto	Indeterminado	Subadulto
12	Bajo	Mujer	Adulto
13	Bajo	Indeterminado	Adulto
14	Bajo	Hombre	Adulto
15	Bajo	Mujer	Adulto
16	Alto	Indeterminado	Adulto
17	Alto	Indeterminado	Subadulto
18	Alto	Mujer	Adulto
19	Alto	Indeterminado	Adulto
20	Alto	Hombre	Adulto
21	Bajo	Indeterminado	Subadulto

Tabla 5. Esqueletos articulados de ambos sectores del cementerio Oriente con sus respectivas estimaciones de sexo y edad.

Osario

Sólo se analizó un 73% de total de la muestra (Retamal Ms. 2009) por motivos de tiempo. A continuación se presentan las estimaciones de número mínimo de individuos, sexo y edad para ambos sectores del Cementerio Oriente

Número mínimo de individuos

Para el cálculo del NMI se consideró el total de fémures derechos encontrados en el osario, considerando tanto a los individuos adultos como subadultos, incluyendo también a los que se encontraron articulados, como se presenta en la tabla 6, dando un número total de 272 individuos en el Cementerio Oriente (Sectores Alto y Bajo). Se debe tener en consideración que este número representa sólo una aproximación y no refleja la cantidad real de individuos que habitaron en el sitio durante el período de ocupación, especialmente considerando los altos niveles de saqueo que han ocurrido en el cementerio.

	Sector Alto	Sector Bajo	Articulados Sector Alto	Articulados Sector Bajo	Total
NMI	114	137	16	5	272

Tabla 6. Estimación de Número Mínimo de Individuos en cementerio Oriente de Quillagua.

Estimación de Sexo y Edad

Los resultados obtenidos para la estimación de sexo, realizada a partir del hueso coxal, se presentan en la tabla 7. Se exponen las frecuencias y porcentajes de hombres, mujeres e individuos indeterminados en ambos sectores del cementerio Oriente. Tanto en el sector Alto como Bajo del cementerio se observa una ligera mayoría de hombres, aunque se debe considerar que sólo se conto con los coxales presentes y en buen estado de preservación para la estimación del sexo, no representando esta muestra a la totalidad de individuos inhumados en el cementerio. Cabe destacar que la cantidad de individuos indeterminados no es menor en el sector Bajo del cementerio. Estos individuos no lograron ser identificados con respecto a sexo debido principalmente al mal estado de preservación en el que se encontraban los huesos, especialmente coxales, los que en su mayoría presentaban sólo parte de su anatomía. Los coxales que se encontraron completos fueron más bien escasos.

Sector	Hombre		Mujer		Indeterminado		Total	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Alto	42	45,7	39	42,4	11	11,9	92	100
Bajo	44	43,1	37	36,3	21	20,6	102	100
Total	86		76		32		194	

Tabla 7. Frecuencia de sexo en restos óseos pertenecientes al osario de los sectores Alto y Bajo del cementerio Oriente.

La estimación de edad fue realizada a partir del fémur derecho, según su largo y centros secundarios de osificación. Se consideró como individuo Sub-adulto a aquel que no presentaba sus centros secundarios de osificación cerrados; la categoría Adulto (mayor de 18 años) fue utilizada para aquellos fémures que presentaban todos sus centros secundarios de osificación completos y cerrados (Buikstra y Ubelaker 1994). En la tabla 8 se presentan las frecuencias y porcentajes de individuos según su categoría de edad para cada sector del cementerio.

Sector	Individuos Sub-adultos		Individuos Adultos		Total	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Alto	20	17,39	95	82,61	115	100
Bajo	28	20,14	111	79,86	139	100

Tabla 8. Frecuencia de edad en restos óseos pertenecientes al osario de los sectores Alto y Bajo del cementerio Oriente

La frecuencia de individuos sub-adultos es bastante menor a la observada para individuos adultos, lo que estaría reflejando que los niveles de mortalidad infantil serían más bajos que los adultos. Esta situación estaría evidenciando una mejor adaptación de los individuos menores de 18 años a las condiciones sociales, biológicas y ambientales del Quillagua. Probablemente al ya estar adaptados al consumo de una dieta basada en los cultivos agrícolas y recursos marinos, los niños podrían haber conllevado de menor manera las condiciones de salud y enfermedad durante la infancia.

9.2 Análisis de isótopos estables

A continuación se presentan los resultados obtenidos para los análisis de isótopos estables de ambos sectores del cementerio Oriente correspondientes a los segmentos de apatita y colágeno del hueso (Tabla 9).

En primera instancia se darán a conocer los resultados relacionados con paleodieta, exponiéndose posteriormente los valores obtenidos para los análisis de movilidad.

Sector	Muestra	Tipo de Muestra	Sexo	Edad	$\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$	$\delta^{15}\text{N}$	$\delta^{13}\text{Cap}$	$\delta^{18}\text{O}_{\text{ap}}$	$\Delta\delta^{13}\text{C}$	C/N
Alto	C9	Húmero	Indet.	Adulto	-12,3	23,4	-7,5	-4,8	4,7	3.3
Alto	E10	Tibia	Indet.	Juvenil	-12,4	20,4	-7,1	-4,3	5,3	3.1
Alto	F8	Fémur	Indet.	Adulto	-11,1	20,1	-5,1	-4,7	6,0	3.3
Alto	F10	Fémur	Indet.	Adulto	-12,5	20,7	-6,1	-4,8	6,4	3.9
Alto	K8	Fémur	Indet.	Adulto	-12,4	17,3	-6,8	-4,7	5,5	3.2
Alto	H16	Fémur	Indet.	Adulto	-10,7	14,9	-5,1	-8,4	5,6	3.3
Alto	K16	Fémur	Hombre	Adulto	-13,8	25,1	-9,8	-5,4	4,0	3.3
Alto	K16	Fémur	Indet.	Adulto	-12,0	15,4	-6,2	-5,6	5,8	3.5
Alto	I16	1ºmolar inf. deciduo	Indet.	Juvenil	-11,4	18,4	-6,0	-4,1	5,4	3.1
Alto	I7	2ºpremolar inf.	Indet.	Indet.	-16,3	12,4	-10,0	-8,3	6,2	3.0

Tabla 9. Resultados de análisis de isótopos estables para las 23 muestras de los sectores Alto y Bajo del Cementerio Oriente de Quillagua.

Sector	Muestra	Tipo de Muestra	Sexo	Edad	$\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$	$\delta^{15}\text{N}$	$\delta^{13}\text{Cap}$	$\delta^{18}\text{O}_{\text{ap}}$	$\Delta\delta^{13}\text{C}$	C/N
Bajo	G5	Fémur	Indet.	Adulto	-11,1	16,7	-5,8	-4,4	5,3	3.1
Bajo	F11	Fémur	Mujer	Adulto	-12,6	16,7	-7,3	-5,2	5,2	3.2
Bajo	F11 y F10	Fémur	Hombre	Adulto	-11,9	16,3	-6,4	-5,3	5,6	3.3
Bajo	H5	Tibia	Indet.	Adulto	-10,9	20,7	-5,1	-4,6	5,9	3.5
Bajo	H11	Fémur	Mujer	Adulto	-14,1	17,7	-7,3	-4,7	6,8	4.0
Bajo	H11	Fémur	Indet.	Adulto	-12,1	15,7	-5,5	-5,2	6,5	3.7
Bajo	I11	Tibia	Indet.	Adulto	-11,2	14,4	-5,3	-4,2	5,9	3.3
Bajo	L4	Fémur	Indet.	Indet.	-12,6	22,4	-7,9	-4,9	4,7	3.3
Bajo	F11	2° premolar sup.	Indet.	Indet.	-16,8	14,5	-10,7	-10,0	6,0	3.1
Bajo	H7	Canino sup.	Indet.	Indet.	-12,8	19,5	-7,7	-4,4	5,1	3.2
Bajo	Ctx fun. 1	Costilla	Mujer	Adulto	-13,9	15,7	-7,3	-6,5	6,6	3.6
Bajo	Ctx fun. 2	Costilla	Hombre	Adulto	-11,4	18,6	-5,9	-6,9	5,4	3.6
Bajo	Ctx fun. 3	Costilla	Mujer	Adulto	-12,1	16,8	-7,2	-8,3	4,9	3.3

9.2.1 Análisis de Isótopos Estables: Paleodieta

Los valores de los análisis isotópicos de la fracción orgánica de hueso y esmalte presentan en general una buena preservación del colágeno a excepción de las muestra sector Alto F10 y ambas muestras de la cuadrícula H11 del sector Bajo, considerando que la proporción de C/N se encuentra sobre el rango esperado de 2.9-3.6 (Ambrose 1993).

Los resultados obtenidos tanto para el sector Alto como para el Bajo del cementerio Oriente sugieren a partir del $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ una alta ingesta de proteínas y en algunos casos

ingesta considerable de maíz. Las estadísticas descriptivas para los isótopos de carbono (colágeno y apatita) y de nitrógeno de ambos sectores del cementerio se exponen en las tablas 10 y 11.

A partir de las tablas 10 y 11 es posible plantear que los valores para el $\delta^{13}\text{C}$ col. estarían reflejando por un lado un enriquecimiento del carbono por efecto del alto consumo de proteínas, mientras que por otro estos altos valores estarían en relación a la ingesta de plantas C4, que en este caso correspondería netamente a maíz, observándose una media de $-12,53\text{‰}$ y $-12,60\text{‰}$ en los sectores Alto y Bajo del cementerio, respectivamente. Los valores del $\delta^{13}\text{C}$ correspondiente a la apatita confirman también el consumo de plantas C4 en algunos de los casos, debido a los valores bastante enriquecidos que presenta la muestra, alcanzando en algunos casos un máximo de $-5,10\text{‰}$ en el sector Alto del cementerio Oriente.

La diferencia entre el carbono proveniente de la fracción orgánica e inorgánica del hueso fue calculada (tabla 9) considerando la relación que posee éste cálculo con el consumo de una dieta mayormente basada en proteínas o bien en carbohidratos, tal como propone Ambrose "When $\Delta^{13}\text{C}$ carb-coll is greater than $4,4\text{‰}$, then the $\delta^{13}\text{C}$ value of dietary protein is more negative than that of the whole diet. A diet predominantly C4 carbohydrates and C3 proteins would produce this pattern. When the difference is less than $4,4\text{‰}$, dietary protein is less negative than whole diet" (1997: 351). En este sentido, a partir de los valores obtenidos para la muestra proveniente del individuo K16 Esq. 6 ($\Delta^{13}\text{C}=4,0\text{‰}$) se estaría reflejando un consumo considerable de proteínas más que cualquier otro tipo de alimentos como maíz. Otros individuos con valores cercanos a $4,4\text{‰}$ corresponden a C9 sector Alto ($\Delta^{13}\text{C}=4,7\text{‰}$), y L4 sector bajo ($\Delta^{13}\text{C}=4,7\text{‰}$) o, aunque estos valores se encuentran sobre la diferencia esperada para un consumo alto en proteínas. Con respecto al resto de los individuos analizados es importante resaltar a aquellos que poseen una diferencia sobre 6‰ los que claramente tendrían una mayor ingesta de maíz que los individuos previamente mencionados (ver tabla 9).

Por su parte los isótopos de nitrógeno exhiben elevados valores que permiten relacionar la dieta de los individuos de Quillagua con un importante consumo de recursos del mar, ya que las señales obtenidas para este estudio no sólo caen dentro de la media esperada ($\delta^{15}\text{N}= 15,6\text{‰}$), sino que además la superan con creces. (Barberena 2002), alcanzándose un valor máximo de $25,11\text{‰}$ en el sector Alto del cementerio. En ambos sectores los valores de la media son muy altos, con promedios entre los 17 y 18‰ asociándose claramente a un consumo de dieta marina.

	N	Media	Desv. Est.	Máximo	Mínimo
$\delta^{13}\text{C}$ (ap.)	10	-6,9	1,7	-5,1	-10,0
$\delta^{13}\text{C}$ (col.)	10	-12,5	1,6	-10,8	-16,3
$\delta^{15}\text{N}$	10	18,8	3,9	25,1	12,5

Tabla 10. Estadísticos descriptivos para isótopos de carbono y nitrógeno en Sector Alto de Cementerio Oriente.

	N	Media	Desv. Est.	Máximo	Mínimo
$\delta^{13}\text{C}$ (ap.)	13	-6,90	1,5	-5,1	-10,7
$\delta^{13}\text{C}$ (col.)	13	-12,6	1,6	-10,9	-16,8
$\delta^{15}\text{N}$	13	17,4	2,4	22,4	14,4

Tabla 11. Estadísticos descriptivos para isótopos de carbono y nitrógeno en Sector Bajo de Cementerio Oriente.

En la figura 7, se exhibe claramente como la mayor parte de los valores de ambos cementerios tiende a agruparse hacia elevadas señales tanto de $\delta^{15}\text{N}$ como de $\delta^{13}\text{C}$ col. Es de gran importancia considerar que el carbono proveniente del colágeno no sólo se enriquece por efecto del consumo de las plantas C4, ya que además puede presentar valores más altos por un mayor consumo de proteínas. Esto debido a que el colágeno es una proteína y gran parte de los aminoácidos consumidos en la dieta proteica servirán para la síntesis de nuevas moléculas de colágeno (Tykot *et al.* 2009). Por esta razón es importante considerar también los resultados provenientes del carbono de la apatita que permitirán corroborar la ingesta de plantas C4, ya que en esta fracción inorgánica del hueso se incorporan moléculas de carbono provenientes tanto de las proteínas como de carbohidratos y lípidos (Ibíd.). En el gráfico se observa también que sólo dos individuos, uno proveniente del sector Alto y el otro del sector Bajo, quedan fuera del grupo con valores de $\delta^{13}\text{C}$ col y $\delta^{15}\text{N}$ más empobrecidos que los demás.

Al analizar el gráfico de la figura 8 donde se compara el $\delta^{13}\text{C}$ proveniente de la apatita y el $\delta^{15}\text{N}$, se confirma el consumo de plantas C4 ya que la mayoría de los individuos tiende a agruparse hacia valores muy enriquecidos en $\delta^{13}\text{C}$ ap, junto con altos valores del nitrógeno. Nuevamente la excepción a estos casos corresponde a los dos mismos individuos observados en el gráfico anterior, los cuales quedan aislados con respecto al

resto del grupo por sus bajas señales de $\delta^{13}\text{C}_{\text{Cap}}$ y $\delta^{15}\text{N}$, incluyéndose además un tercer individuo del sector Alto del cementerio que presenta valores de $\delta^{13}\text{C}_{\text{Cap}}$ empobrecidos, pero manteniendo un enriquecido nitrógeno.

A pesar de que estos dos individuos presenten los valores más bajos de nitrógeno de la muestra, el $\delta^{15}\text{N}$ continúa siendo elevado, es decir estarían consumiendo algún tipo de recurso marino pero no en la misma cantidad que el resto de los individuos, ya que si se consideran sus valores (Muestra I7 sector Alto $\delta^{15}\text{N}= 12,46\text{‰}$; Muestra F11 sector Bajo $\delta^{15}\text{N}= 14,52\text{‰}$) es posible observar que caen dentro del rango de lo esperado para una dieta marina y no una terrestre, variando esta última en un rango entre 3,5 a 7,9‰ (Barberena 2002) señales que claramente no poseen estos individuos.

De esta manera los dos individuos que quedan separados en ambos gráficos, estarían consumiendo una menor cantidad tanto de plantas C4 como de dieta marina en comparación al resto del grupo.

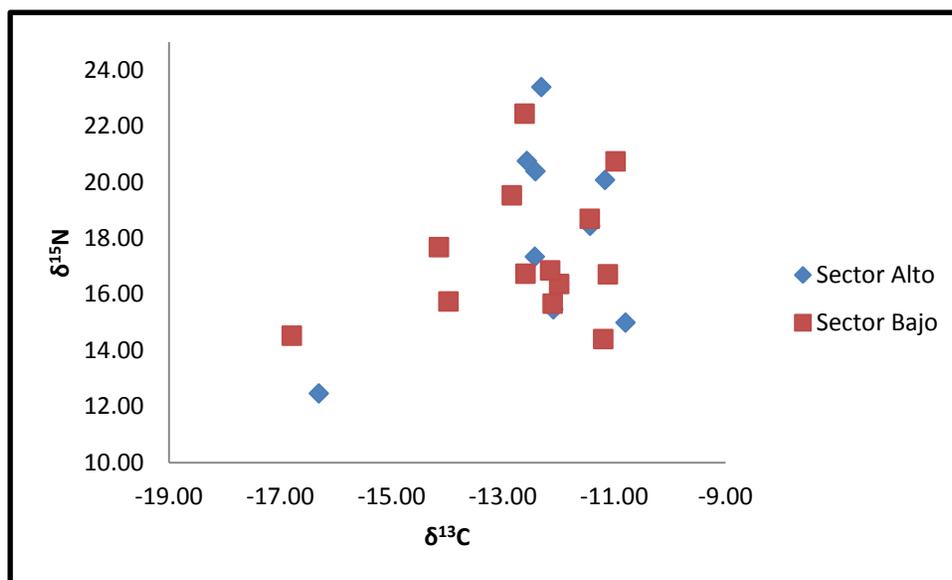


Figura 7. Gráfico de dispersión entre valores de $\delta^{13}\text{C}$ colágeno y $\delta^{15}\text{N}$ para sectores Alto y Bajo de Cementerio Oriente

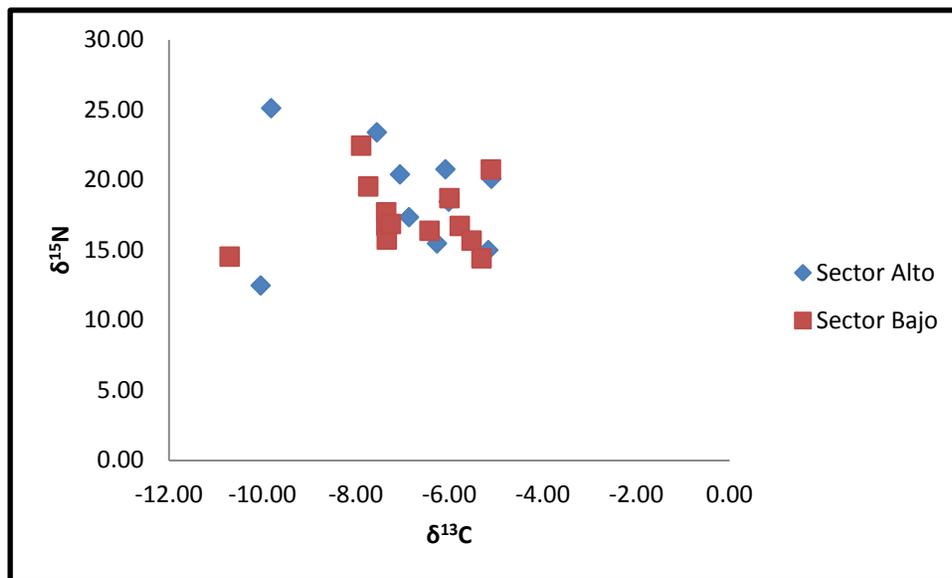


Figura 8. Gráfico de dispersión entre valores de $\delta^{13}\text{C}$ apatita y $\delta^{15}\text{N}$ para sectores Alto y Bajo de Cementerio Oriente

Estimación de Paleodieta por sexo y edad

Al analizar los resultados de las muestras provenientes de los esqueletos articulados con sexo y edad estimados, se observa que el consumo de la dieta no presenta mayores variaciones entre sexos, siendo muy similares las señales entre ellos (ver tabla 12). La única variación considerable corresponde a la señal de nitrógeno del esqueleto 6 siendo la más alta de toda la muestra con un valor de 25,11‰, y presentando al mismo tiempo un valor más empobrecido para el $\delta^{13}\text{C}$ Cap con -9,81‰. Los valores de este esqueleto corresponden al tercer individuo que quedaba fuera del grupo observado en la figura 8, de comparación entre el $\delta^{13}\text{C}$ Cap y $\delta^{15}\text{N}$. A pesar de poseer una señal empobrecida para la apatita, el esqueleto 6 exhibe un valor enriquecido para el carbono proveniente del colágeno, lo que probablemente esté indicando que el enriquecimiento del $\delta^{13}\text{C}$ col se deba al alto consumo de proteínas que está ingiriendo este individuo, reflejado claramente en el nitrógeno, más que por un consumo de plantas C4. Si hubiese un mayor consumo de maíz por parte de este individuo se esperaría que los valores para el carbono de la apatita fueran más positivos como se observa en el resto de los individuos.

Sector	Esqueleto	Sexo	Edad	$\delta^{13}\text{C}_{\text{col.}}$	$\delta^{13}\text{C}_{\text{Cap.}}$	$\delta^{15}\text{N}$
Alto	6	Hombre	Adulto	-13,8	-9,8	25,1
Bajo	12	Mujer	Adulto	-14,1	-7,3	17,6
Bajo	14	Hombre	Adulto	-11,9	-6,4	16,3
Bajo	15	Mujer	Adulto	-12,5	-7,3	16,7
Bajo	Ctx. Fun. 1	Mujer	Adulto	-13,9	-7,3	15,7
Bajo	Ctx. Fun. 2	Hombre	Adulto	-11,4	-5,9	18,6
Bajo	Ctx. Fun. 3	Mujer	Adulto	-12,1	-7,2	16,8

Tabla 12. Isótopos estables de carbono (colágeno y apatita) y nitrógeno para esqueletos con sexo y edad estimados de los sectores Alto y Bajo del Cementerio Oriente.

Relación entre Recursos Animales y Vegetales de la zona de Arica con los valores isotópicos de Quillagua

En el gráfico de la figura 9 se observan los valores isotópicos de $\delta^{13}\text{C}_{\text{col.}}$ y $\delta^{15}\text{N}$ de fauna marina, terrestre y vegetales con patrón fotosintético C3 y C4 provenientes de la zona de Arica del Norte Grande de Chile (Tieszen y Chapman 1992). Los valores de la media de ambos sectores del cementerio Oriente de Quillagua fueron incluidos también en este gráfico, para observar la relación entre los valores obtenidos para esta colección y las señales de los recursos provenientes de Arica. Ambos sectores del cementerio Oriente se agrupan claramente entre los valores de nitrógeno y carbono observados para los recursos marinos y plantas C4, confirmando de esta manera la relevancia del consumo de alimentos costeros en la dieta de esta población, al igual que la ingesta de maíz en algunos de ellos.

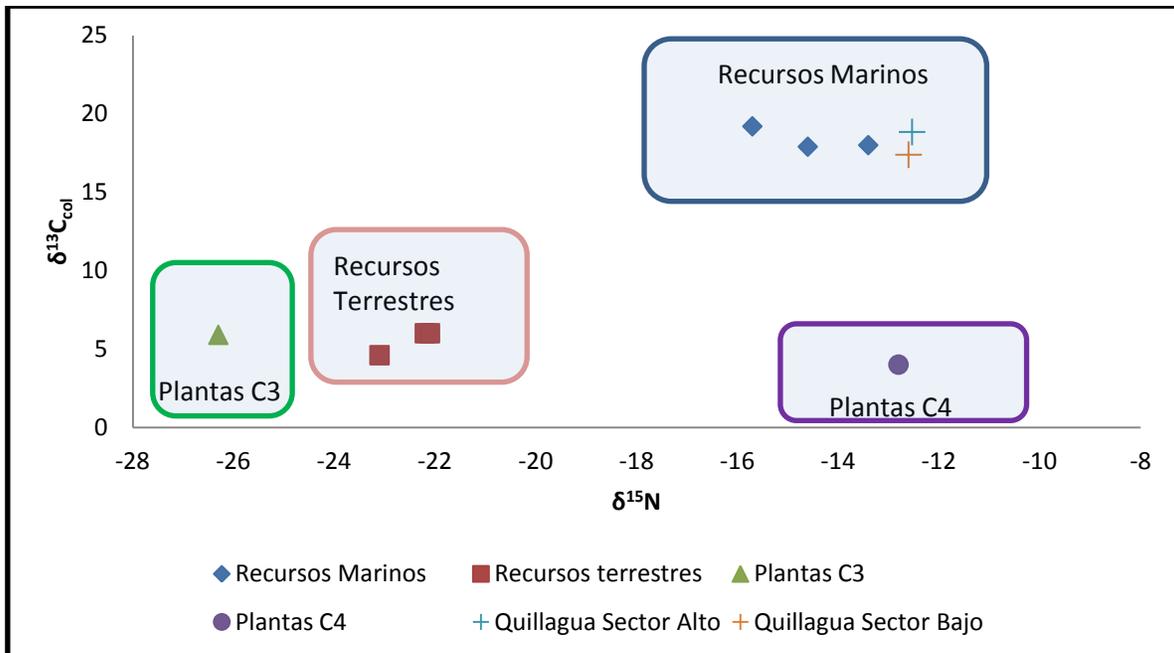


Figura 9. Valores promedio de plantas C3 y C4, fauna terrestre y marina de la zona de Arica del Norte Grande de Chile (Tieszen y Chapman 1992), se incluyen las medias de los sectores Alto y Bajo de Quillagua.

Deben considerarse en este gráfico los elevados valores que presenta el $\delta^{15}\text{N}$ para los recursos marinos de la costa del Norte Grande de Chile, alcanzando señales de nitrógeno que superan el 20‰, los que incluyen tanto a invertebrados como a peces y mamíferos marinos (Tieszen y Chapman 1992). Al mismo tiempo es importante notar que la fauna terrestre no alcanza valores de nitrógeno muy altos, presentando señales de carbono y nitrógeno esperadas para este tipo de recursos (Tykot 2006), diferente a lo que ocurre con la fauna marina la que excede los valores esperados para otras regiones del mundo.

Comparación Intergrupala Paleodieta

Al comparar los valores de $\delta^{13}\text{C}$ y $\delta^{15}\text{N}$ respectivamente, entre los sectores Alto y Bajo del cementerio Oriente a partir de la prueba t de student (tabla 13), es posible observar que no existen diferencias significativas, entre ellos con respecto a la paleodieta. Es decir, tanto los individuos del cementerio Oriente Alto como del Bajo habrían consumido la misma cantidad de recursos marinos, plantas C4 o maíz y plantas C3 como el algarrobo y chañar. No habría existido un mayor o menos énfasis en el consumo de algún tipo de alimentos en ninguno de los dos sectores. De esta manera es posible observar una

homogeneidad con respecto al consumo de dieta marítima y maíz en ambos sectores del cementerio.

Isótopo	P-valor
$\delta^{13}\text{C}$ col	$p > 0,857$
$\delta^{13}\text{C}$ ap	$p > 0,677$
$\delta^{15}\text{N}$	$p > 0,106$

Tabla 13. Probabilidad obtenida a partir de Prueba t para muestras independientes al comparar los valores de $\delta^{13}\text{C}$ col, $\delta^{13}\text{C}$ ap y $\delta^{15}\text{N}$ respectivamente, entre ambos sectores del cementerio Oriente.

9.2.2 Análisis de Isótopos Estables: Movilidad

Los resultados del oxígeno exhiben valores esperados para el sector de pampa-costa entre $-2,9\text{‰}$ y $-6,5\text{‰}$ (Knudson 2009), siendo bastante homogéneos en ambos sectores, como se presenta en la tabla 14. La excepción a este cuadro son dos individuos del sector Alto y dos del Bajo, con bajos valores de oxígeno indicando un posible origen altiplánico, de acuerdo a los valores esperados para tierras altas entre $-7,0\text{‰}$ y $-12,2\text{‰}$ (Íbid.).

Sector	N	Promedio	Desv. Est	Máximo	Mínimo
Alto	10	-5,5	1,5	-4,1	-8,4
Bajo	13	-5,7	1,7	-4,2	-10,1

Tabla 14. Estadísticos descriptivos para $\delta^{18}\text{O}$ en sectores Alto y Bajo de Cementerio Oriente.

Con el objetivo de corroborar que los cuatro individuos con valores empobrecidos en oxígeno se diferencian totalmente con respecto a los valores de oxígeno de la muestra total de Quillagua, los resultados fueron sometidos a una prueba t para una observación. Una vez obtenidos los resultados de la prueba estadística fue posible aseverar que los individuos considerados son foráneos en su totalidad, arrojando todos ellos diferencias estadísticas significativas con respecto al resto del grupo, corroborándose en ellos un lugar de procedencia diferente al del resto (Tabla 15).

Sector	$\delta^{18}\text{O}$	P
Alto	-8,4	< 0,001
	-8,3	< 0,001
Bajo	-10,0	< 0,001
	-8,3	< 0,001

Tabla 15. Prueba t para una observación aplicada a individuos foráneos con respecto al resto del grupo.

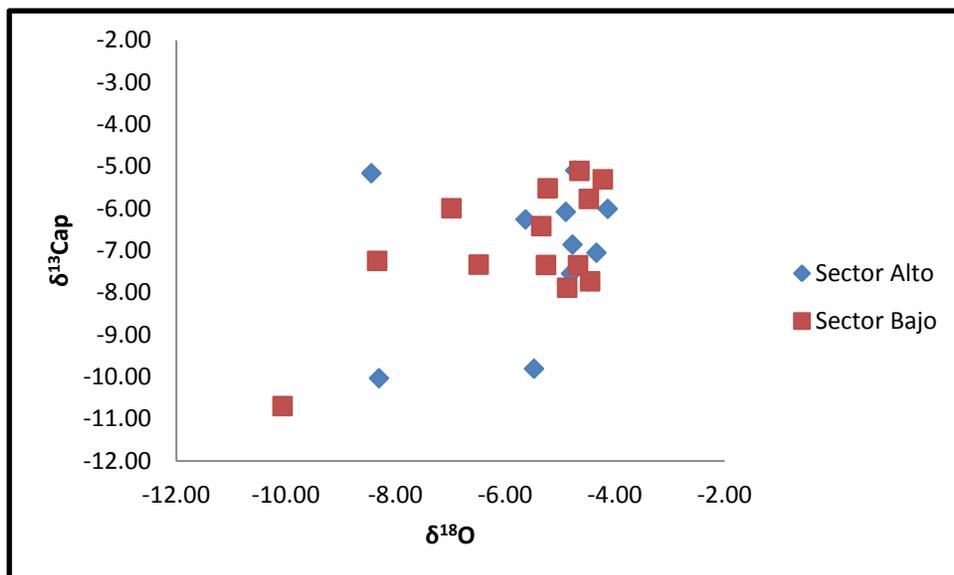
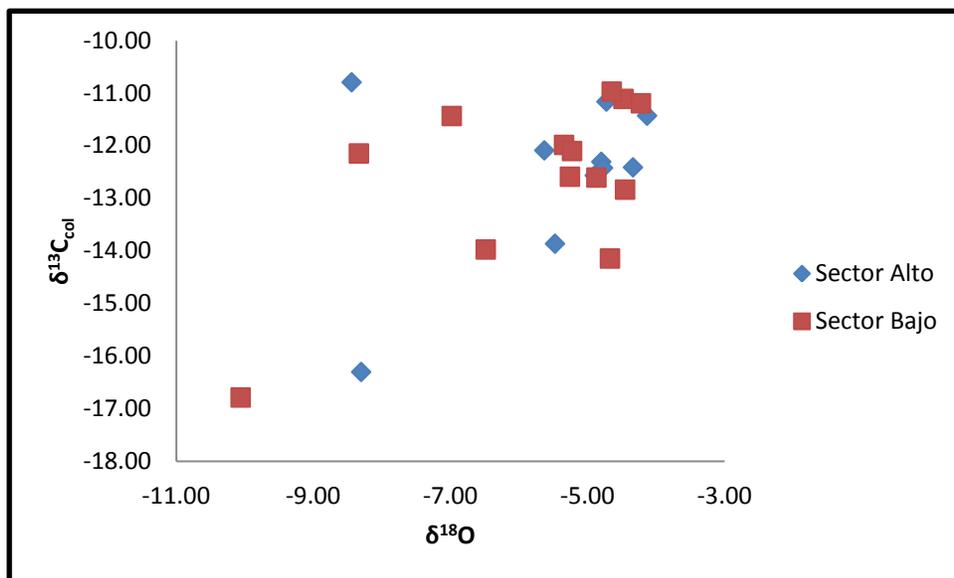
Es importante destacar que dos de las señales que indican un origen foráneo provienen de muestras dentales, una de ellas corresponde a un segundo premolar inferior del sector Alto del cementerio (cuadrícula I7) con un valor de $\delta^{18}\text{O} = -8,30\text{‰}$, y la otra pertenece a un segundo premolar superior del sector Bajo (cuadrícula F11) con un valor de $\delta^{18}\text{O} = -10,06\text{‰}$. El hecho de que estas muestras pertenezcan a piezas dentales brinda un conocimiento acerca de la movilidad del individuo durante su infancia, en los momentos que la pieza dental se encontraba en formación dentro del hueso alveolar (Knudson 2009). De esta manera, estos dos casos estarían representando una procedencia altiplánica, pero sólo durante los 2 y 6 años de vida, que corresponde a la edad de formación de los segundos premolares. Al no contar con el resto del esqueleto completo es imposible conocer si es que durante sus últimos años de vida residió por un largo tiempo en Quillagua o si provino del altiplano.

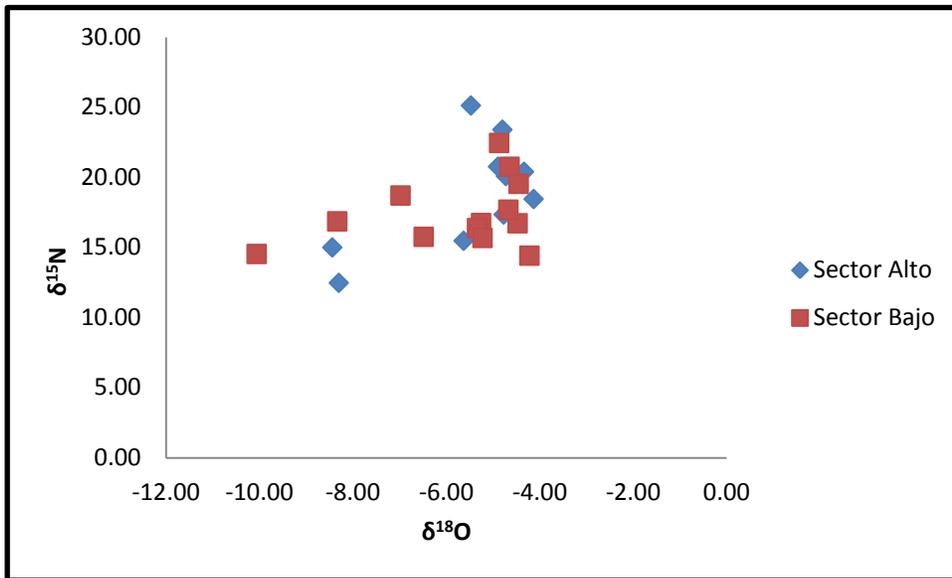
Lo contrario ocurre con las otras dos muestras que provienen de hueso, las que estarían indicando su lugar de procedencia en el altiplano durante sus últimos 10 años de vida aproximadamente (Op.Cit.).

En las figuras 10, 11 y 12 se presentan los gráficos de dispersión, de ambos sectores del cementerio, que agrupan al oxígeno con respecto a $\delta^{13}\text{C}$ colágeno, $\delta^{13}\text{C}$ apatita y $\delta^{15}\text{N}$, respectivamente. En todos es posible observar cómo los individuos foráneos quedan fuera del resto del grupo con valores entre -8‰ y -10‰ . Dos de estos individuos que corresponden a los mismos que quedaban fuera del grupo con respecto a los análisis de paleodieta, exhiben bajas señales de carbono, proveniente tanto de colágeno como de apatita, y nitrógeno asociados a un menor consumo de maíz y alimentos marinos,

mientras que la dieta de los dos foráneos restantes se asimila al resto de los individuos de Quillagua.

Es más, los dos individuos con bajas señales de carbono, nitrógeno y oxígeno pertenecen a las muestras de premolares mencionados anteriormente, por lo que también estarían representando la dieta durante la formación del diente. Esto se debe a que la parte orgánica (colágeno) de la pieza dental se extrae de la dentina, la que termina su formación durante la infancia, teniendo un escaso intercambio de nutrientes a lo largo de la vida, a pesar de ser irrigada, modificando mínimamente su composición durante la adultez (Fuller *et al.* 2003; van der Merwe *et al.* 2003; Wright y Schwarcz 1999).





Figuras 10, 11 y 12. Gráficos de dispersión de $\delta^{18}\text{O}$ en relación a $\delta^{13}\text{C}$ apatita, $\delta^{13}\text{C}$ colágeno y $\delta^{15}\text{N}$ respectivamente, en sectores Alto y Bajo de Cementerio Oriente.

Movilidad: Isótopos de Oxígeno por sexo y edad

Los resultados obtenidos para el oxígeno, provenientes de los esqueletos articulados reflejan que la mayoría de los individuos sin importar su sexo presentan señales esperadas para el sector de pampa-costa. El único caso que se sale de lo esperado corresponde al esqueleto del Contexto Funerario 3 con una señal de $\delta^{18}\text{O}$ esperada para altiplano. Este esqueleto corresponde a uno de los cuatro casos de individuos foráneos, mencionados anteriormente, que presentan valores de oxígeno con diferencias significativas en relación al resto de los casos. Llama la atención que este individuo presente señales foráneas considerando que fue encontrado en un entierro múltiple junto a dos mujeres y un infante, las a su vez que presentan valores de oxígeno muy similares a los del resto de la muestra analizada. Es decir a pesar de provenir de un lugar lejano, este individuo habría sido integrado a la comunidad de Quillagua quizás mediante alguna unión de índole social con las mujeres enterradas con él.

Sector	Esqueleto	Sexo	Edad	$\delta^{18}\text{O}$
Alto	6	Hombre	Adulto	-5,4
Bajo	12	Mujer	Adulto	-5,2
Bajo	14	Hombre	Adulto	-5,3
Bajo	15	Mujer	Adulto	-4,6
Bajo	Ctx. Fun. 1	Mujer	Adulto	-6,4
Bajo	Ctx. Fun. 2	Hombre	Adulto	-6,9
Bajo	Ctx. Fun. 3	Mujer	Adulto	-8,3

Tabla 16. Señales isotópicas de $\delta^{18}\text{O}$ para esqueletos articulados con sexo y edad estimados de los sectores Alto y Bajo del cementerio Oriente de Quillagua.

Comparación Intergrupala Movilidad

Al comparar ambos sectores con respecto al $\delta^{18}\text{O}$ es posible observar que no existen diferencias significativas ($p > 0,636$) entre ellos, a pesar de la presencia de los cuatro individuos foráneos mencionados anteriormente. Es decir ambos cementerios estarían conformados por individuos que vivieron al menos durante sus últimos 10 años de vida en Quillagua o sectores aledaños, por lo que nuevamente observamos una homogeneidad en la composición isotópica de los individuos provenientes de ambos sectores del cementerio Oriente. No es posible observar diferencias significativas entre ambos cementerios a pesar de que en cada uno de ellos se hayan encontrado 2 individuos con señales de proveniencia foránea asociada al altiplano. De todas maneras se debe considerar que esta muestra es bastante pequeña y para realizar una generalización más concreta se necesitaría aumentar el N de la muestra y evaluar con mayor detalle la composición isotópica con respecto al oxígeno de los individuos sepultados en ambos sectores del cementerio.

9.3 Comparación y Análisis de Patrones de Actividad Física en Cementerio Oriente de Quillagua a partir de Marcadores Músculo Esqueletales.

A continuación se presentan los resultados para los análisis de inserciones musculares en húmero y fémur.

9.3.1 Análisis inserciones musculares húmero

Para los húmeros se consideraron las inserciones musculares del músculo pectoral mayor y el músculo deltoides encontrándose los siguientes resultados. En ambos sectores los grados de inserción muscular para ambos músculos fueron bastante bajos, dominando en la mayoría de los casos el grado sin evidencias de inserción (0) y grado leve (1). Tal como se puede observar en las figuras 13 y 14 los casos de inserción con grado moderado o severo son escasos. Esta información estaría indicando que al menos un 70% de la población en el caso del sector Bajo y aproximadamente un 50% de la población del sector Alto estarían realizando actividades físicas que no exigirían un mayor esfuerzo muscular. De hecho a partir de la evidencia evaluada es posible plantear que la población de Quillagua habría tenido incluso una actividad física casi nula con respecto al uso de sus brazos ya sea para levantar pesos o mover objetos pesados.

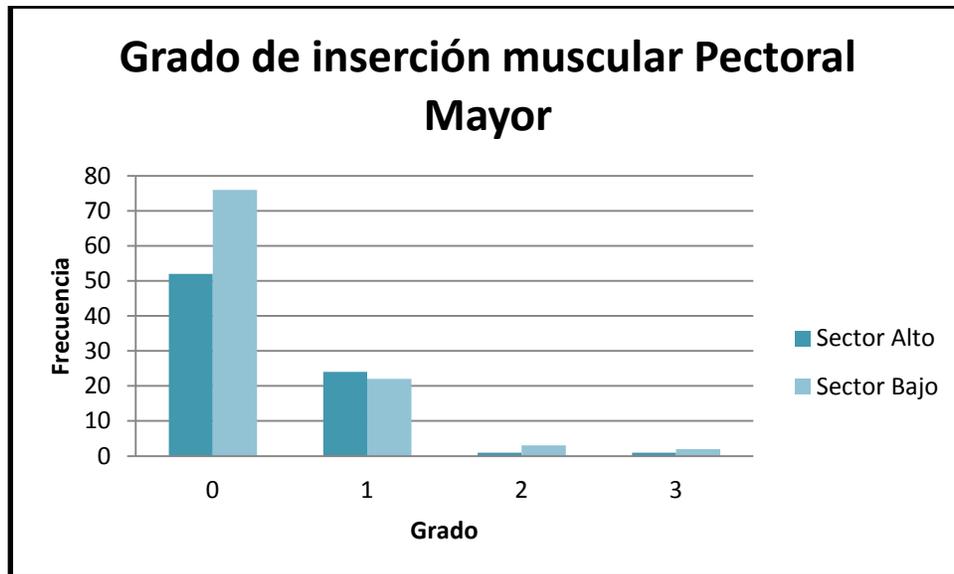


Figura 13. Frecuencia de grados de inserción muscular para pectoral mayor de sectores Alto y Bajo del Cementerio Oriente.

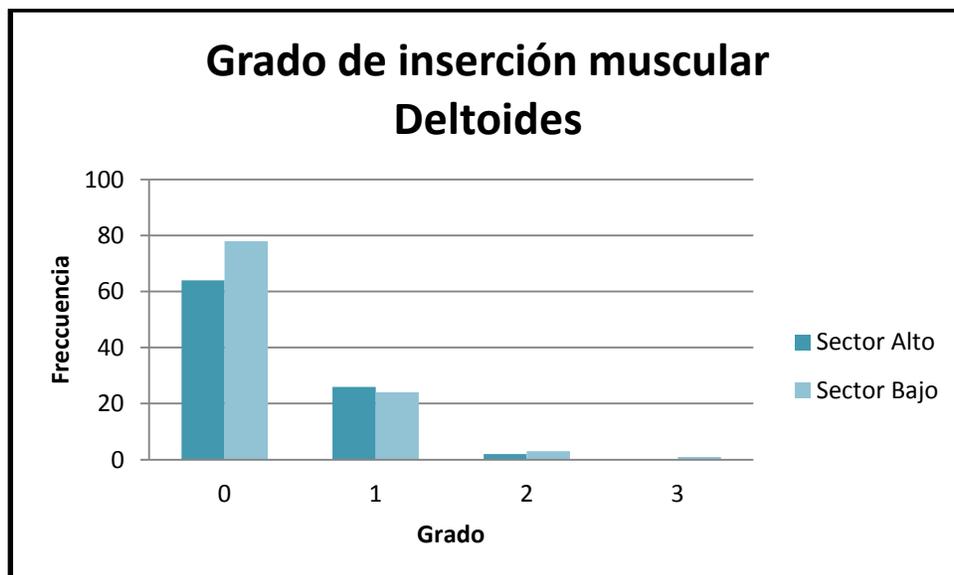


Figura 14. Frecuencia de grados de inserción muscular de Deltoides en sectores Alto y Bajo del Cementerio Oriente.

Análisis comparativo intergruparal

Se compararon los grados de inserción de los músculos estudiados entre el sector Alto y Bajo del cementerio Oriente a partir del análisis no paramétrico de Mann-Whitney test, observándose que no existen diferencias significativas entre ellos. De esta manera es posible plantear que a nivel de inserciones musculares del miembro superior tanto los individuos del sector Alto como del Bajo se comportan de manera homogénea, siendo imposible encontrar diferencias significativas con respecto a la actividad física realizada entre ambos cementerios

Músculo analizado	Probabilidad
Inserción pectoral mayor	$p > 0.3697$
Inserción deltoides	$p > 0.5964$

Tabla 17. Resultados de probabilidad obtenidos en análisis de Mann Whitney test entre sector Alto y Bajo del cementerio Oriente para Inserción de pectoral mayor y deltoides, respectivamente

9.3.2 Análisis inserciones musculares fémur

Para los fémures se consideraron las inserciones musculares de Tuberosidad glútea y Línea Áspera observándose al igual que en el caso del húmero, que los grados de inserción muscular fueron nulos o con un grado leve para ambos sectores del Cementerio Oriente. Como se observa en las figuras 15 y 16, los mayores porcentajes se encuentran entre el grado 0 y 1, siendo muy pocos los casos de inserción moderada y mínimos los de inserción severa.

Tal como se observó para el caso del húmero, las inserciones musculares en el fémur reflejan un grado de actividad física fuerte casi nulo. Si bien se ve un aumento en la frecuencia del grado de inserción leve, lo que estaría reflejando un mayor uso de las piernas para realizar algún tipo de esfuerzo físico, éste sigue siendo bastante bajo sin evidenciar huellas de acciones que requirieran un gasto de energía mayor.

Es más, cabe destacar que para el grado de inserción muscular en la línea áspera del fémur presenta 0 casos que posean un grado de inserción severo. Es decir, ningún individuo de la muestra considerada habría realizado esfuerzos físicos constantes y exigentes como para quedar registrado en su estructura ósea. Esto nos estaría reflejando

el hecho de que las actividades físicas llevadas a cabo por la población de ambos sectores del cementerio Oriente habría sido muy leve tanto en términos de la utilización de brazos y piernas para la movilización por ejemplo de objetos pesados o cargas, o bien para trabajar la tierra considerando que corresponde a una sociedad agrícola.

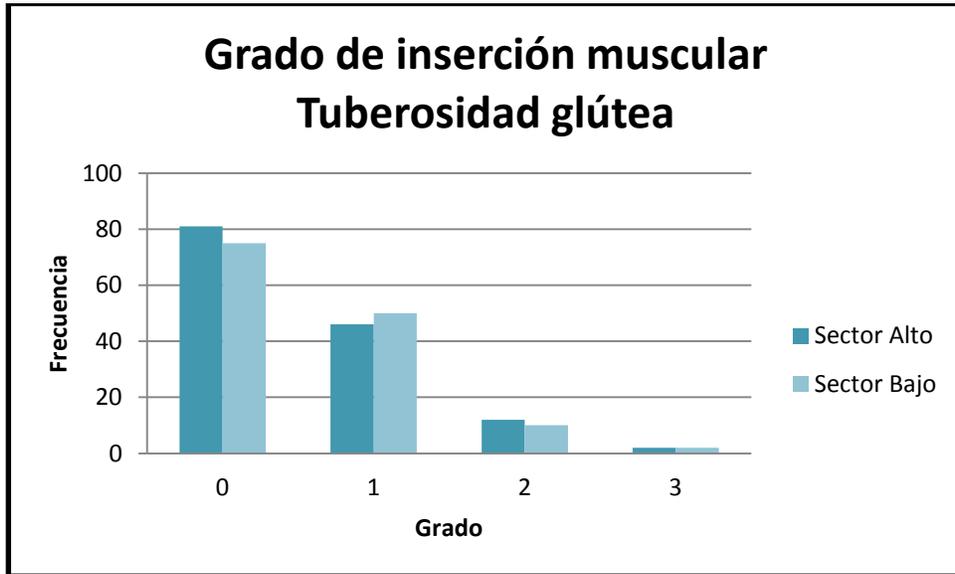


Figura 15. Frecuencia de grados de inserción muscular de Tuberosidad glútea en sectores Alto y Bajo del Cementerio Oriente.

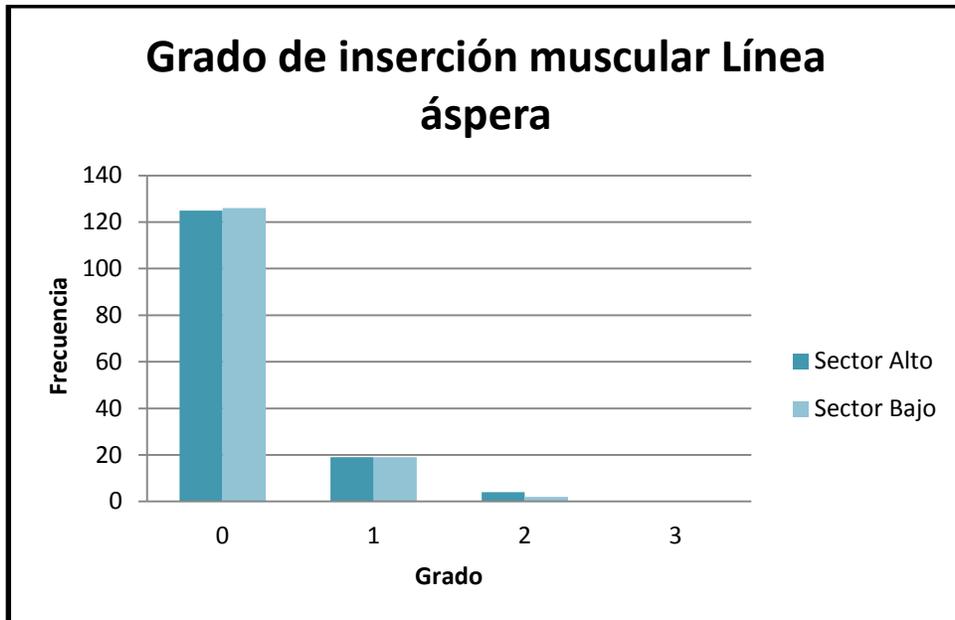


Figura 16. Frecuencia de grados de inserción muscular de Línea áspera en sectores Alto y Bajo del Cementerio Oriente.

Análisis comparativo intergruppal

Al comparar los grupos del sector Alto y el sector Bajo en relación a la inserción de la tuberosidad glútea y línea áspera respectivamente se observa que no existen diferencias significativas entre ellos, presentando una actividad muscular del miembro inferior bastante similar entre ambas poblaciones. Esta situación nuevamente se observa para ambos cementerios por lo que se puede plantear la ocurrencia de una homogeneidad con respecto a los patrones de actividad física en ambos sectores del cementerio Oriente.

Músculo analizado	Probabilidad
Inserción tuberosidad glútea	$p > 0.7766$
Inserción Línea Áspera	$p > 0.5300$

Tabla 18. Resultados de probabilidad obtenidos en análisis de Mann Whitney test entre sector Alto y Bajo del cementerio Oriente para Inserción de tuberosidad glútea y línea áspera, respectivamente

10. Discusión

10.1 Paleodieta en Quillagua, relaciones entre isótopos estables y registro arqueológico

Los resultados para los análisis de isótopos estables estarían demostrando que en ambos sectores del cementerio Oriente se estaría consumiendo un tipo de dieta marcadamente marina, junto con una ingesta de maíz en gran parte de los individuos, no existiendo diferencias significativas entre ellos.

Los resultados obtenidos a partir de las señales isotópicas se relacionan directamente con las evidencias presentes en el registro arqueológico tanto del Cementerio Oriente como del sitio habitacional, Aldea La Capilla. Si bien en ambos sectores del cementerio los restos vegetales y animales se encontraban dispersos y descontextualizados, se observa una importante presencia de marcos de maíz, vainas de algarrobo y vértebras de pescado. Al mismo tiempo, Latcham (1933; 1938) durante sus investigaciones en los años 30, resaltó que en los cementerios excavados por él (a ambos lados, este y oeste del río Loa), se habrían encontrado diversas evidencias de maíz, algarrobo, y recursos marinos planteando que “De los objetos hallados, quizás lo más interesante eran las comidas, en un perfecto estado de conservación. Había una olla llena hasta la mitad de *pululo*, maíz reventado en rosas [...] El maíz se encontraba en mazorcas, desgranado, molido harina y hecho pasta o mazamorra con grasa. La quinua se hallaba en grano y en pasta, la algarroba entera, en harina y también en pasta. Estas comidas se hallaban en platos de greda y de cestería como también en bolsas. Llama mucho la atención el pescado seco, abierto como el bacalao que viene del extranjero y en perfecta condición [...] También hallamos algunas conchas de mariscos-choros, machas, lapas, ostiones-,etc.” (Latcham 1933: 135).

El arqueólogo Patricio López (1979) en sus trabajos realizados en la Aldea La Capilla resalta también la importante cantidad de recursos marinos encontrados en el sitio habitacional, llegando incluso a reconocer que este tipo de alimentos habrían llegado a poseer una mayor importancia que los recursos vegetales recolectados en el oasis de Quillagua. De esta manera los resultados isotópicos se relacionarían directamente con la evidencia arqueológica, confirmando la relevancia que habría tenido para la población el consumo de recursos marinos, manteniendo importantes lazos de contacto e intercambio con la costa. Núñez (1965: 78) destaca la fuerte conexión que existe entre este oasis y la

zona costera asociada a ella, sosteniendo que “A Quillagua llegan influencias marítimas (V.gr. tapados de lobos marinos, emplumados de plumas de aves marinas, orientadas a la funebria) que no deben sorprender debido a la continuidad ocupacional hasta la costa, en donde se concentraba una densa población (Caleta Huelén) que impuso la economía mixta”.

Es importante resaltar que en Quillagua habría existido también un importante consumo de frutos silvestres como el algarrobo, el que no se reflejaría en el análisis de isótopos estables al quedar “oculto” por los altos valores del maíz, ya que el algarrobo es una planta C3 y tiende a entregar valores más negativos para el $\delta^{13}\text{C}$.

10.2 Altos valores del $\delta^{15}\text{N}$ en el Cementerio Oriente de Quillagua: importante consumo de recursos marinos

La mayoría de los individuos en ambos sectores del cementerio Oriente presentan un valor medio de $\delta^{15}\text{N}$ bastante alto entre 17 y 18‰, aspecto bastante llamativo ya que a nivel de literatura mundial los individuos asociados a sitios costeros y consumo de dieta marina, no superan un máximo de $\delta^{15}\text{N}= 15\text{‰}$, como lo son los casos de la dieta en Islas Canarias (Arnay de la Rosa *et al.* 2010), un sitio histórico de Orkney, Escocia (Barret y Richards 2004), en comunidades costeras del Imperio Romano en Italia (Prowse *et al.* 2004; Crowe *et al.* 2010), en sitios costeros asociados a la cultura Jomón de Japón (Kusaka *et al.* 2010), en una comunidad medieval de la costa de Bélgica (Polet y Katzenberg 2003) y sitios costeros de la zona Central de Chile (Falabella *et al.* 2007; Tykot *et al.* 2009). Sólo dos sitios presentan valores similares a Quillagua correspondientes a muestras provenientes de Patagonia Meridional, con un máximo de $\delta^{15}\text{N}= 20,02\text{‰}$ (Barberena 2002) y Tierra del Fuego con valores máximos de $\delta^{18}\text{O}= 18,5\text{‰}$ (Guichón *et al.* 2001) y $\delta^{15}\text{N}= 18,8\text{‰}$ (Yesner *et al.* 2003). Si bien estos valores se aproximan a la media de Quillagua, los valores máximos para el nitrógeno de los sectores Alto y Bajo del cementerio Oriente son bastante más altos que los casos del extremo sur con señales de $\delta^{15}\text{N}= 25,11\text{‰}$ y $\delta^{15}\text{N}= 22,44\text{‰}$, respectivamente.

Es posible plantear, por lo tanto que en Quillagua se estarían evidenciando algunos de los valores de nitrógeno más altos con respecto al resto de América, Europa y Asia.

Sin embargo, se debe tener en consideración que los valores del $\delta^{15}\text{N}$ pueden enriquecerse por efecto de un importante estrés fisiológico causado por vivir en ambientes

áridos y con escasos recursos de agua (Ambrose 1991; Barberena 2002). Estudios isotópicos realizados en herbívoros de zonas áridas de África (Ambrose 1991), han demostrado que los valores del nitrógeno tienden a elevarse en relación a animales herbívoros que viven en zonas húmedas y de bajas temperaturas. Esto se produciría por un efecto de adaptación a las condiciones de escasez de agua y sequedad, en donde los animales conservan sus reservas de líquido, a partir de la excreción de una orina muy concentrada para evitar estrés. Esta orina concentrada contiene una alta cantidad de urea, la que a su vez se caracteriza por estar muy empobrecida en nitrógeno. De esta manera, al eliminar una orina concentrada, además de conservarse más agua, se contiene una mayor cantidad de nitrógeno en el cuerpo, utilizándose para la síntesis de tejidos y funciones celulares, aumentando así las señales del $\delta^{15}\text{N}$ en estos animales.

No obstante la importancia de estos estudios, cabe destacar que sólo se han realizado en herbívoros. Ambrose (1991) menciona sólo un estudio de salud en humanos, el que consistió en privar de agua durante veinticuatro horas a un grupo de personas, observándose un aumento en la concentración de su orina. Al excretar una orina más concentrada se esperaría un comportamiento similar al de los herbívoros, en donde se elimina una menor cantidad de nitrógeno, aumentando los valores de este elemento en los tejidos del cuerpo. Sin embargo esto no ha sido corroborado aún en poblaciones vivas que habiten en ambientes de climas áridos y de altas temperaturas, y menos en grupos prehistóricos.

Paralelamente a los problemas asociados al estrés fisiológico y el enriquecimiento del nitrógeno, se debe considerar que los suelos del desierto tienden a poseer una mayor cantidad de minerales ricos en nitrógeno como por ejemplo el salitre o NaNO_3 (Seyfried *et al.* 1998) lo que podría estar afectando el enriquecimiento de $\delta^{15}\text{N}$ en plantas silvestres y también cultivadas, al actuar como un fertilizante natural. A lo anterior se suma la probabilidad de que los habitantes de Quillagua hayan utilizado conscientemente fertilizantes para el cultivo de sus productos agrícolas, enriqueciendo también los niveles de $\delta^{15}\text{N}$, aspecto que se ha evidenciado en el sur del Perú (Finnucane 2007).

¿Es posible que los valores obtenidos para los huesos humanos del cementerio Oriente de Quillagua se encuentren tan enriquecidos por efecto del clima desértico característico del Norte Grande o bien por el uso de fertilizantes en los cultivos de vegetales?

Probablemente la aridez y el calor hayan ejercido algún tipo de estrés a las poblaciones del lugar, al igual que el probable uso de fertilizantes, es algo que debe corroborarse. Sin embargo en la presente memoria postulamos que los altos valores de nitrógeno observados se deberían mayormente a un importante consumo de dieta marina más que a un efecto del clima sobre la fisiología del cuerpo humano. El principal argumento para plantear lo anterior proviene del estudio realizado por Tieszen y Chapman en 1992. Los autores mencionados llevaron a cabo un completo estudio isotópico de los recursos vegetales, terrestres y marinos de la zona de Arica, evaluando las señales de $\delta^{13}\text{C}$ col. y $\delta^{15}\text{N}$ (ver figura 6 de resultados de Paleodieta), observando que los valores de nitrógeno para los animales terrestres (camélidos y vizcachas) no estarían siendo enriquecidos, en relación a lo esperado para la fauna que consume plantas C3, ni tampoco afectados por las condiciones desérticas. De hecho los valores para la fauna terrestre, se mantienen dentro de los rangos observados en otros estudios de sitios con climas costeros, templados y húmedos (Tykot 2006; Tykot 2009; Falabella *et al.* 2007; Kellner y Schoeninger 2008).

Por su parte en la costa los valores obtenidos para la fauna marina, tanto de invertebrados como de vertebrados (peces, mamíferos marinos y aves), presentan señales de nitrógeno muy elevadas alcanzando un máximo de $\delta^{15}\text{N}= 24\text{‰}$ entre los peces y un máximo de $\delta^{15}\text{N}= 23\text{‰}$ en los invertebrados.

Si se tiene en mente que al aumentar la cadena trófica, el nitrógeno se enriquece en aproximadamente un 3‰ (Barberena 2002), la situación de los altos valores de Quillagua toma cuerpo y coherencia al asociarlos a un consumo de fauna marina muy enriquecida en $\delta^{15}\text{N}$, que a su vez se enriquece más al ser ingerida por los humanos.

Las altas señales de $\delta^{15}\text{N}$ en la fauna marina de la costa norte chilena guardarían relación con la gran biodiversidad existente en el mar, debido al efecto de la Corriente de Humboldt y sus aguas frías. De esta manera al existir una mayor cantidad de seres vivos, las cadenas tróficas son aún más largas que las del resto del océano, aumentando el enriquecimiento del nitrógeno entre los diversos animales de cada nivel (Tieszen y Chapman 1992).

Los individuos analizados del Cementerio Oriente de Quillagua no son los únicos que exhiben señales altamente enriquecidas de $\delta^{15}\text{N}$ en el Norte Grande de Chile. Tieszen y

colaboradores (1992) realizaron también un estudio de isótopos estables de carbono y nitrógeno a partir del colágeno de hueso, en diferentes colecciones bioantropológicas de la zona de Arica, pertenecientes a diversos períodos cronológicos. Como se observa en la figura 17, casi todas las colecciones pertenecientes a la zona de Valles Occidentales poseen valores muy altos de nitrógeno a excepción de Alto Ramírez. Quillagua se agrupa claramente con las colecciones Cabuza y Maitas-Chiribaya pertenecientes al período Medio, y la colección de San Miguel correspondiente al período Intermedio Tardío, con un fuerte énfasis en el consumo de recursos marinos e ingesta de maíz. Los grupos que presentan el mayor valor medio para el nitrógeno corresponden a los grupos pertenecientes al período Arcaico, Chinchorro y Chinchorro Tardío, además de Camarones-9 asociado al período Inca.

Es relevante resaltar el hecho de que las poblaciones arcaicas Chinchorro y el grupo del período Inca presenten valores muy elevados de nitrógeno como reflejo del consumo de una dieta marina, pero que se diferencien por sus valores de carbono, lo que estaría indicando un consumo de plantas C4 o maíz en la población de Camarones, y un consumo de plantas C3 en los grupos Chinchorro.

Al mismo tiempo es posible observar el efecto positivo que tiene el alto consumo de proteínas sobre los isótopos de carbono provenientes del colágeno, enriqueciendo los valores del $\delta^{13}\text{C}$ para el caso de las poblaciones Chinchorro, siendo incluso más altos que para los grupos agricultores de los períodos Medio e Intermedio Tardío que consumen plantas C4. Por otro lado si se observa el $\delta^{13}\text{C}$ para el grupo Inca, éste se encuentra aún más enriquecido que los grupos Chinchorro y el resto de los grupos, debido a que ellos sí estarían consumiendo plantas C4, además de una alta ingesta de recursos del mar.

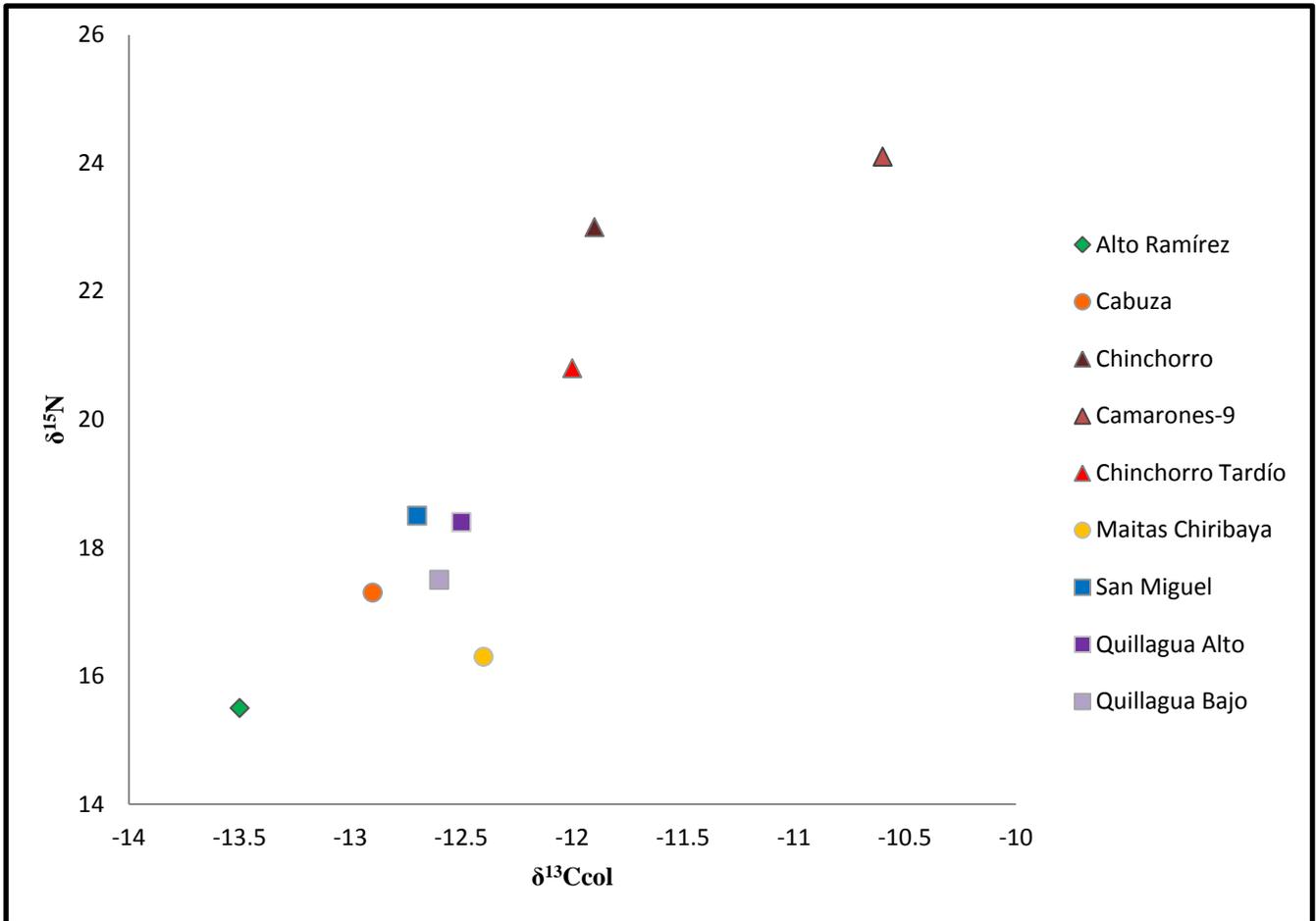


Figura 17. Valores de isótopos de carbono y nitrógeno extraídos de colágeno de diferentes colecciones del Norte Grande. Los valores de Quillagua corresponden a los obtenidos para este estudio; resultados de Az 75 obtenidos por Aufderheide et al. 2002; resultados de colecciones de Arica obtenidas por Tieszen y colaboradores 1992.

10.3 Movilidad en Quillagua, presencia de individuos foráneos el cementerio Oriente

A partir de las señales obtenidas para los isótopos de oxígeno se observa que una gran parte de los individuos inhumados en el lugar habrían habitado en el oasis de Quillagua al menos durante sus últimos 10 años de vida. De hecho al comparar ambos sectores del cementerio con respecto a sus señales de oxígeno, no existen diferencias significativas entre ellos, indicando un lugar de procedencia similar para la mayoría de ellos. No obstante, se presentan los casos de cuatro individuos (17% de la muestra) con valores bastante empobrecidos para el oxígeno, quedando claramente fuera del resto del grupo discutiéndose para ellos un posible origen altioplánico.

Como se mencionó en los resultados, es importante resaltar que dos de las cuatro señales de oxígeno foráneo provienen de muestras dentales las que representarían un momento específico de la infancia de los individuos entre los 2 a 6 años, correspondientes a la edad de formación del esmalte para los segundos premolares tanto superiores como inferiores (Buikstra y Ubelaker 1994).

Diferentes estudios han demostrado (Knudson 2009; Knudson y Torres-Rouff 2009) que los valores de oxígeno tienden a enriquecerse por efecto del amamantamiento durante la infancia de los individuos. Es relevante considerar este aspecto ya que muchas veces los resultados obtenidos para el oxígeno pueden ser interpretados erróneamente, confundiendo movilidad con un posible enriquecimiento de los valores por efecto del amamantamiento.

Para el caso de Quillagua la mayoría de las muestras provienen de huesos largos de adultos, incluyéndose sólo cuatro muestras dentales, las que se presentan en la tabla 19.

Sector	Muestra d	Sexo	Edad	$\delta^{18}\text{O}$
Alto	1°molar inf. deciduo	Indeterminado	Juvenil	-4,13
Alto	2°premolar inf.	Indeterminado	Indeterminado	-8,30
Bajo	2° premolar sup.	Indeterminado	Indeterminado	-10,06
Bajo	Canino sup.	Indeterminado	Indeterminado	-4,45

Tabla 19. Muestras dentales provenientes de ambos sectores del Cementerio Oriente y sus respectivos valores de $\delta^{18}\text{O}$.

Dos de las muestras dentales (segundos premolares) corresponden a individuos foráneos, aspecto que no estaría siendo alterado por el amamantamiento, ya que los valores se encuentran bastante más empobrecidos que la media del sector Alto ($\delta^{18}\text{O} = -5,54\%$) y Bajo ($\delta^{18}\text{O} = -5,76$) para el oxígeno, incluso presentando diferencias significativas con el

resto del grupo. De esta manera se confirma el origen foráneo de las muestras provenientes de premolares, descartando efectos del amamantamiento que pudiesen estar obstruyendo la interpretación de los resultados.

Se observa sólo un caso de enriquecimiento de oxígeno dentro del grupo de Quillagua, asociado probablemente a efectos del amamantamiento. Este corresponde a un primer molar inferior deciduo, el cual termina su formación total del esmalte aproximadamente entre los 6 a 8 meses de edad (Buikstra y Ubelaker 1994), y presenta los valores más enriquecidos de oxígeno de toda la muestra contemplada en este trabajo, con una señal de $\delta^{18}\text{O} = -4,13\text{‰}$.

10.4 Patrones de actividad física en cementerio Oriente de Quillagua

Al igual que lo obtenido para los análisis de isótopos estables, al evaluar los patrones de actividad física en ambos sectores Alto y Bajo del cementerio no se observan diferencias significativas entre ellos, por lo que bioantropológicamente nos encontramos con grupos que serían bastante similares en términos de dieta, lugar de origen y patrones de actividad física.

Como se presentó en los resultados, los grados de robusticidad de inserción muscular para húmero y fémur fueron casi nulos o muy leves, dejando en claro que la actividad física dentro del cementerio Oriente era bastante baja. La mayor parte de los individuos realizó esfuerzos muy ligeros, llevando a cabo prácticas probablemente agrícolas que no exigían una mayor actividad física. Esto llama bastante ya que como se observó en los análisis de dieta, existe en Quillagua un alto consumo de recursos marinos lo que implicaría una posible actividad de pesca de los individuos, debiendo primero llegar a la costa, lo que también implica un ejercicio de movilidad y largas caminatas que podrían haberse reflejado en las inserciones musculares del fémur, sin embargo estas no se relacionan con la realización de un esfuerzo mayor. Probablemente la pesca no correspondía a una actividad que exigiera mucha fuerza con brazos y piernas, o bien obtenían los recursos costeros a partir de intercambios con las poblaciones de la costa.

10.5 Cementerio Oriente de Quillagua, ¿Co-existencia de grupos culturales?

A partir de los resultados obtenidos para los análisis de isótopos estables es posible plantear al menos en términos de dieta, lugar de origen y actividad física, que no existen diferencias significativas entre los sectores Alto y Bajo del cementerio Oriente. Ambos grupos se estarían comportando de manera similar en términos de ingesta de recursos marinos y maíz, proviniendo además la mayor parte de ellos de sectores asociados a la pampa-costa. De esta forma es muy difícil, a partir de las escasas muestras utilizadas en el presente estudio, plantear la existencia de diferentes grupos culturales conviviendo en Quillagua. El alto nivel de alteración del cementerio Oriente producto de los saqueos, la casi nula presencia de contextos funerarios completos o evidencias culturales asociadas directamente a los esqueletos complica aún más esta situación. Sin embargo, no se descarta la posibilidad de que este tipo de contactos y posibles co-existencias estén ocurriendo, ya que en el presente trabajo a partir de un total de 23 muestras, un 17% corresponde a individuos de origen foráneo, provenientes de sectores de tierras altas o altiplano.

Es así como debemos contextualizar al cementerio Oriente de Quillagua dentro de las dinámicas socioculturales que se desarrollan durante el período Intermedio Tardío en el Norte Grande, caracterizándose por una alta movilidad, gran despliegue de las rutas caravaneras y actividades de intercambio, reciprocidad y redistribución (Schiappacasse et al. 1989; Uribe 2006).

Los contactos entre los diferentes grupos del interior con respecto a la costa y tierras altas fueron bastante importantes e intensivos durante este período, lo que se ha visto especialmente reflejado en el Complejo Pica-Tarapacá, que abarcó geográficamente desde la zona de Camiña por el norte hasta el Loa Inferior por el sur (Moragas 1995, Uribe 2006). Por su lado Atacama y el Loa Superior habrían desarrollado una movilidad más enfatizada en el contacto con las poblaciones del altiplano, especialmente en el alto Loa. De hecho en Atacama y el alto Loa la importancia de la relación con la costa no habría sido de la misma magnitud como la observada en Tarapacá. Esto se refleja claramente en los registros zooarqueológicos, en donde los restos de recursos marinos son principalmente utilizados para bienes suntuarios más que para un consumo de una dieta proveniente de la costa. Estudios en isótopos de estroncio han reflejado que los

indicadores de dieta marina al menos en Caspana, serían bastante escasos (Knudson y Torres-Rouff 2009).

Una situación totalmente contraria ocurre en el complejo Pica Tarapacá, en donde el intercambio y la complementariedad entre la costa y el interior fueron bastante importantes, llegando a plantearse que “Lo más probable es que durante la época de estos asentamientos haya existido una articulación entre los sitios costeros e interiores que proveyera a estos últimos de recursos como alimentos y conchas” (Uribe 2006: 106). De hecho sitios en la quebrada de Tarapacá como la aldea de Caserones, presentan evidencias de recursos marinos en sus contextos domésticos, incluyendo restos de peces y mariscos (González 2006). Al mismo tiempo estudios en contenidos intestinales (coprolitos) de cuerpos momificados provenientes del cementerio Tarapacá 40 y Pircas han demostrado la presencia de restos de peces, junto con semillas algarrobo, quínoa y maíz (Holden y Núñez 1993). De esta manera los grupos del interior recibían recursos costeros intercambiando con ellos productos agrícolas tales como el maíz (Uribe 2006).

Es así como Quillagua estaría mucho más relacionada culturalmente con el Complejo Pica Tarapacá que con la zona atacameña, especialmente en términos de modos de subsistencia y dieta. En esta zona del Loa inferior es posible observar también estas relaciones de complementariedad con los sitios costeros, de hecho Schiappaccase y colaboradores mencionan que “La aldea Qui-1 (vecina al pueblo actual de Quillagua, en el curso inferior del Loa), que posee una extensión aproximada de 1,5 há con un conjunto de recintos aglutinados junto a corrales, debe representar un nodo en la trama de este sistema de complementariedad. Ejemplifica un asentamiento con limitados recursos agrícolas que además, servía de paraderos a caravanas en sus giros itinerantes y constituía un eje secundario de intercambio y redistribución de bienes hacia otros poblados locales, en especial litoráneos” (1989: 203-204). La importancia del intercambio de Quillagua con la costa se refleja también en el hecho de que las tierras en la desembocadura del Loa en Caleta Huelén son muy estrechas, haciendo muy complejo los sistemas de agricultura en esta zona, reforzándose de esta manera los lazos con el interior (Moragas 1995).

Si bien Agüero y colaboradores (1999) propusieron a Quillagua como una zona con una fuerte tradición atacameña desde el período Formativo hasta el Intermedio Tardío,

durante los últimos años se han realizado nuevas investigaciones que han permitido proponer nuevos aspectos con respecto a esto, llevando a los autores a reconsiderar esta situación planteando que “se ha debido reevaluar una de nuestras ideas iniciales la cual planteaba la existencia de fuertes vínculos entre las ocupaciones formativas quillagüinas y el oasis de Atacama, e incluso, que las relaciones entre las diferentes tradiciones culturales en Quillagua, habían podido ser controladas por poblaciones del territorio comprendido entre el Loa y San Pedro. En cambio, luego de que varios sitios de la localidad fueron sometidos a estudios de superficie, se pudo reconocer a través de la cerámica, textiles, patrones funerarios y formaciones tumulares, mayores nexos con Tarapacá y la cuenca del Loa, siendo menos evidentes aquellos con los valles occidentales y San Pedro de Atacama, aunque no por esto menos importantes” (Agüero *et al.* 2001: 24). Si bien esto corresponde a aspectos del período Formativo, bien podría extrapolarse al Intermedio Tardío, ya que al parecer habría una continuidad entre estos períodos, especialmente en términos de patrones de subsistencia.

En la figura 18 se exhiben los resultados obtenidos para análisis de isótopos estables de la región tarapaqueña pertenecientes al período Formativo, incluyendo tanto sitios de quebradas como de la costa entre los que se incluyen: el cementerio de Tarapacá 40 y sitios costeros como Cañamo 3 y Caleta Huelén. Como se observa en el gráfico, para estas poblaciones el consumo de dieta marina es tan importante como en Quillagua.

Al mismo tiempo todos ellos estarían consumiendo dieta marina (salvo un caso de Tarapacá 40, demostrando así una continuidad en términos de dieta entre el Formativo y el Intermedio Tardío, este último representado por las muestras de Quillagua.⁹

Considerando todos estos aspectos es posible asociar de esta manera a Quillagua con una tradición mucho más tarapaqueña que proveniente de Atacama, por la importante base que poseen en relación al consumo de una dieta marina.

⁹ Estos resultados fueron obtenidos a partir de análisis de isótopos estables realizados para el proyecto FONDECYT 1080450 “Período Formativo en Tarapacá. Progreso y Tragedia social en la evolución y temprana complejidad cultural del Norte Grande de Chile, Andes Centro Sur”.

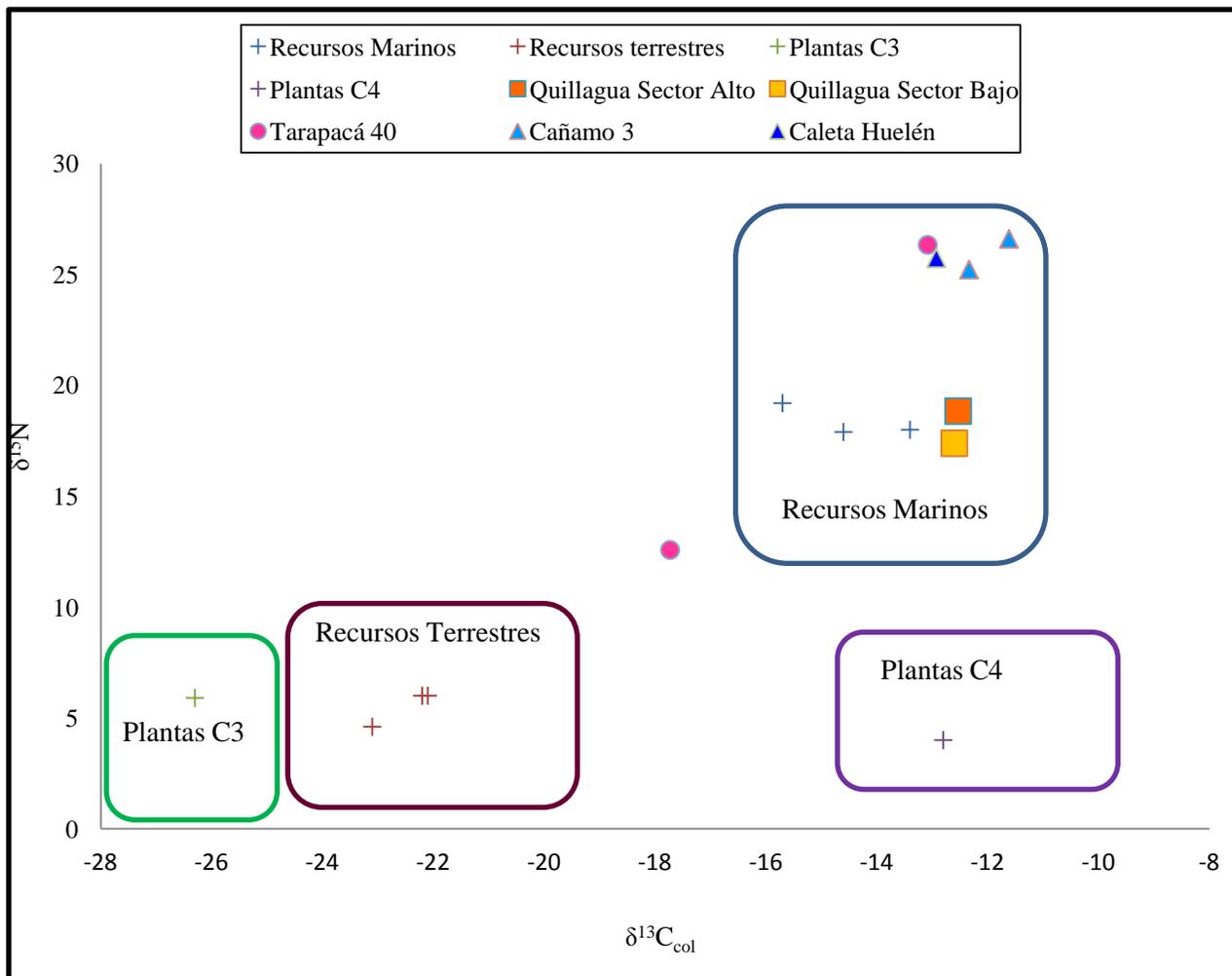


Figura 18. . Valores promedio de plantas C3 y C4, fauna terrestre y marina de la zona de Arica del Norte Grande de Chile (Tieszen y Chapman 1992), se incluyen las medias de los sectores Alto y Bajo de Quillagua junto a muestras provenientes de Tarapacá 40 (N=2), Cañamo (N=2) y Cañamo 3 (N=1). Las dos muestras provenientes tanto de Tarapacá como Cañamo pertenecen cada una a un mismo individuo.

Ahora, ¿cómo se explica la presencia de individuos de tierras altas en el cementerio? Los contactos e interacciones de los poblados del interior de Complejo Pica Tarapacá habrían incluido también a los grupos de tierras altas, Schiappacasse y colaboradores mencionan que las poblaciones del interior y los oasis “aunque parecen haber mantenido su independencia de los grupos altiplánicos, fueron sin embargo altamente influenciados por ellos. Mantuvieron relaciones de intercambio de excedentes y, en determinadas circunstancias, aceptaron compartir algunos sectores e las quebradas con los pueblos de

tierras altas. Este intercambio permanente que sobrepasó la mera transacción de bienes, debió “institucionalizarse” y creó lazos de parentesco espiritual que, sumados a las actividades religiosas y feriales, contribuyeron a la integración cultural de la región” (1989: 204). Es posible que en Quillagua se haya dado este tipo de relaciones, manteniendo un contacto constante con las poblaciones de tierras altas. Esto considerando la importancia de la movilidad durante este período, sin caer necesariamente en el desgastado paradigma de la complementariedad de pisos ecológicos propuesta por Murra (Schiappacasse *et al.* 1989). Quillagua podría haber actuado como un lugar de encuentro para diferentes grupos provenientes de la costa y tierras altas, probablemente para eventos ceremoniales o bien por temas de intercambio.

Si bien todos estos aspectos permiten acercarnos un poco más a los modos de subsistencia, movilidad, contacto e intercambio entre grupos, no nos permite evaluar con claridad si es que hubo o no co-existencia de grupos foráneos en el lugar, ya que para esto se necesitaría llevar a cabo un estudio tanto arqueológico como bioantropológico mucho más profundo. Al menos a partir de la evidencia arqueológica se observa una alta diversidad cultural en el material cerámico y textil del cementerio Oriente (Latcham 1933; Latcham 1938; Agüero *et al.* 1999) lo que estaría reflejando por un lado, un importante intercambio o bien la presencia de otros grupos en el lugar. Por su lado, a nivel bioantropológico de dieta, movilidad y actividad física, los grupos no se estarían diferenciando significativamente, por lo que su distinción sería netamente cultural. Sólo contamos con casos aislados de individuos foráneos, a los que quizás podríamos dar una explicación más consistente y clara si se contara con una muestra más grande.

De hecho es relevante destacar que dos de los individuos foráneos no sólo se están diferenciando por entregar una señal de oxígeno diferente al resto, con un posible origen en el altiplano, sino que además están ingiriendo una dieta diferente, consumiendo mucho menos recursos marinos y maíz que el resto de los individuos. Por lo que aquí claramente la diferencia cultural se estaría relacionando con las evidencias obtenidas a partir de la bioantropología.

Quedan bastantes interrogantes con respecto a este tema ya que si bien los resultados obtenidos en esta investigación relacionan fuertemente a Quillagua con el Complejo Pica Tarapacá, los registros etnohistóricos mencionan una convivencia de grupos de Pica y

Atacama en este lugar. Con respecto a esto, Odone plantea que “El registro colonial temprano y tardío documenta la ocupación de poblaciones de Atacama y de Pica en el valle de Quillagua, lo cual permitiría preguntarse si este espacio, ¿fue un área de ocupación permanente y/o estacional de poblaciones procedentes de las áreas Tarapacá-Pica y Loa Medio-San Pedro de Atacama?” (1995: 601). Probablemente hubo una ocupación compartida, o una co-existencia, son aspectos que deben investigarse con mayor detalle y ojalá con mayor información acerca de los contextos no sólo funerarios sino que también de los sitios habitacionales, los que no han sido estudiados de fines de los años 70. Es necesario realizar y retomar las investigaciones en este sitio, considerando los cementerios Oriente y Poniente además de la Aldea La Capilla, a pesar de su alto nivel de saqueo.

11. Conclusiones

Considerando los antecedentes sobre una alta diversidad cultural en el cementerio Oriente de Quillagua, es posible plantear que el oasis pudo haber actuado como un sitio de importante intercambio y contacto cultural, entre poblaciones asociadas principalmente al Complejo Pica Tarapacá, y otras poblaciones del interior, y grupos de tierras altas, corroborándose esto último a partir de la presencia de individuos foráneos. Esto se relacionaría con los cambios culturales que estarían ocurriendo durante el Período Intermedio Tardío en donde las poblaciones de tierras altas inician contactos más frecuentes con las zonas de valles (Schiappacasse *et al.* 1989).

Se concluye que, si bien existe cierta homogeneidad en el cementerio Oriente, al menos cuatro individuos foráneos fueron sepultados en él, favoreciendo la idea de que la región actuó como una zona importante de conexión entre costa y altiplano.

Es altamente probable que dentro del Cementerio Oriente se encuentre una mayor cantidad de individuos provenientes de zonas foráneas, probablemente altiplánicas, debido a las características de alta movilidad que caracterizan al Período Intermedio Tardío y Norte Grande en general. Hubiese sido adecuado contar con una mayor cantidad de muestras para el análisis de esta importante problemática, pero lamentablemente las condiciones en que se encontraba el cementerio y los esqueletos, producto del saqueo, la descontextualización y mala preservación, impidieron incluir más fragmentos para analizar.

Se debe considerar que este estudio constituye una primera aproximación al problema de la diversidad cultural en Quillagua desde la bioantropología. Es necesario a futuro realizar mayores estudios tanto bioantropológicos como arqueológicos que complementen la información obtenida para esclarecer de mejor manera lo acontecido durante el período Intermedio Tardío en el oasis de Quillagua. Dentro de esto se hace necesario un estudio isotópico de un rango más amplio que incluya un completo estudio de los recursos zooarqueológicos y paleobotánicos encontrados en el sitio, ya que hasta la fecha para el Norte Grande sólo se cuenta con la investigación realizada por Tieszen y Chapman (1992). Para complementar los resultados obtenidos en la presente memoria sería útil realizar además, análisis isotópicos de estroncio que permitieran obtener una mayor

claridad con respecto a los eventos de movilidad y la presencia de individuos foráneos en el cementerio.

Al mismo tiempo, es muy importante realizar una evaluación de los efectos del desierto sobre la fisiología de las personas que habitan en él ya que existe la posibilidad, como se menciona en la discusión, de que la falta de agua y las altas temperaturas de la zona afecten los valores del nitrógeno en alguna medida. Una situación similar ocurre con el posible uso de fertilizantes para las actividades agrícolas en el lugar, lo que también podría estar afectando las señales de nitrógeno en los individuos de Quillagua.

Paralelamente se hace necesario también realizar por parte de la arqueología estudios sistemáticos de los sitios habitacionales del oasis de Quillagua, los que junto a los análisis bioantropológicos nos ayudarían a comprender de mejor manera los modos de vida de las antiguas poblaciones que habitaron en el lugar, junto con evaluar la continuidad de las ocupaciones que estas habrían tenido desde el período Formativo.

En este sentido sería importante tener en consideración, cómo mejorar diferentes metodologías para el estudio sobre etnicidad e identidad, considerando con mucha precaución cuáles son los artefactos de la cultura material que podrían estar expresando una significancia étnica. De esta manera se destaca la propuesta de Bawden (2005) quien postula tres importantes pasos a seguir a la hora de evaluar la etnicidad en un sitio, los que corresponden a:

- Identificar y estudiar el contexto arqueológico de manera completa y sistemática
- Si es que se observan evidencias de algún cambio en el comportamiento social presentado por la cultura material, evaluar si realmente estos se deberían a situaciones de etnicidad.
- Se necesita conocer con detalle registro arqueológico cultural de las zonas aledañas, además de los momentos previos y posteriores a la ocupación.

Se presenta esta propuesta sólo como una recomendación para trabajos futuros, considerando especialmente que la etnicidad e identidad son aspectos bastante complejos de estudiar tanto en arqueología como bioantropología y es necesario contar con una metodología sistemática que nos permita comprender de mejor manera si es que estas situaciones ocurrieron, cómo ocurrieron y cuando ocurrieron-

Por otro lado, los estudios en bioantropología y bioarqueología deberían cada vez más acercarse a resolver problemáticas relacionadas con aspectos de índole social. Tal como se presentó en el marco teórico de la presente memoria, actualmente se están realizando muchos trabajos en bioarqueología que han contribuido de manera considerable a una mejor comprensión sobre diferentes aspectos antropológicos relacionados con etnicidad, identidad, diferencias de clase sociales y diferencias de género (Knudson y Stojanowski 2009). Es necesario que se deje de lado el miedo a trabajar con aspectos sociales, ya que si bien en bioantropología se han logrado importantes avances con respecto al conocimiento del esqueleto humano, muchas veces estos nuevos conocimientos sólo se quedan en la descripción biológica olvidando del todo su relación con la antropología. La antropología física y arqueología pueden y deben trabajar en conjunto, para resolver diferentes problemas de investigación que atañen a ambas disciplinas, con el objetivo de esclarecer y aportar con importantes conocimientos, aspectos relacionados con los modos de vida, organización social, económica y política de las antiguas poblaciones que habitaron los diferentes territorios del actual Chile, como por ejemplo el Norte Grande.

12. Bibliografía

- Adams, B y L. Konigsberg. 2004. Estimation of the most likely number of individuals from commingled human skeletal remains. *American Journal of Physical Anthropology*. N° 125: 138-151.
- Agüero, C., M. Uribe & O. Reyes. 1995. Nuevos sitios para la ocupación formativa del valle de Quillagua. *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología*. 21: 24-27
- Agüero, C., M. Uribe, P. Ayala & B. Cases. 1999. Una aproximación arqueológica a la etnicidad, y el rol de los textiles en la construcción de la identidad cultural en los cementerios de Quillagua (Norte de Chile). *Gaceta Arqueológica Andina*. 25: 167-197.
- Agüero, C., M. Uribe, P. Ayala, B. Cases & C. Carrasco. 2001. Ceremonialismo del Período Formativo en Quillagua, Norte Grande de Chile. *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología*. 32: 24-34.
- Agüero, C. & B. Cases. 2004. Quillagua y los textiles formativos del Norte Grande de Chile. *Chungara*. Volumen especial: 599-617.
- Ambrose, S. 1991. Effects of Diet, Climate and Physiology on Nitrogen Isotope Abundances in Terrestrial Foodwebs. *Journal of Archaeological Science*. 18: 293-317.
- Ambrose, S. 1993. Isotopic Analysis of paleodiets: Methodological and interpretative considerations. En Sandford, M. (Ed) *Investigation of Ancient Human Tissue: Chemical Analyses in Anthropology*. Gordon and Breach, Langhorne, Pennsylvania, USA: 59-130
- Ambrose, S., B. Butler, D. Hanson, R. Hunter-Anderson y H. Krueger. 1997. Stable isotopic analysis of human diet in the marianas archipelago, western pacific. *American Journal of Physical Anthropology* 104: 343-361
- Ambrose, S. y J. Krigbaum. 2003. Bone chemistry and bioarchaeology. *Journal of Anthropological Archaeology*. 22: 193-199
- Ambrose, S., J. Buikstra, H. Krueger. 2003. Status and gender differences in diet at Mound 72, Cahokia, revealed by isotopic analysis of bone. *Journal of Anthropological Archaeology*. 22: 217-226.
- Arnay-de-la-Rosa, M., E. González-Reimers, Y. Yanes, J. Velasco-Vásquez, C. Romanek y J. Noakes. Paleodietary analysis of the prehistoric population of the Canay Islands inferred from stable isotopes (carbon, nitrogen and hydrogen) in bone collagen. *Journal of Archaeological Science*. 37: 1490-1501.

- Aufderheide, A., M. Kelley, M. Rivera, L.Gray, L. Tieszen, L. Iversen, R. Krouse y A. Carevic. 1994. Contributions of chemical dietary reconstruction to the assessment of adaption by ancient highland inmigrants (Alto Ramírez) to coastal conditions at Pisagua, North Chile. *Journal of Archaeological Science*. 21: 515-524.
- Aufderheide, A., S. Aturaliya y G. Focacci. Pulmonary disease in a simple of mummies from the Az-75 Cemetery in Northern Chile's Azapa Valley. *Chungara* 34 (2): 253-263.
- Barberena, R. 2002. *Los límites del mar, Isótopos estables en Patagonia meridional*. Colección Tesis de Licenciatura. Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires.
- Barberena, R., A. Gil, G. Neme y R. Tykot. Stable Isotopes and Archaeology in Southern South America. Hunter-Gatherers, Partolism and Agriculture: An Introduction. *International Journal of Osteoarheology*.19: 127-129.
- Bawden, Garth. 2005. Ethnogenesis at Galindo, Peru. *Us and Them: Archaeology and Ethnicity in the Andes*. R. Reycraft, (Ed) pp.: 12-33. Cotsen Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles.
- Barret, J. y Richards, M. 2004. Identity, gender, religion and economy: new isotope and radiocarbon evidence for marine resource intensification in Early Historic Orkney, Sctoland, UK. *European Journal of Archaeology*. 7 (3): 249-271.
- Berenguer, J. y P. Dauelsberg. 1989. El Norte Grande en la órbita de Tiwanaku. *Culturas de Chile. Prehistoria*. J. Hidalgo, V. Schiappacasse, H. Niemeyer, C. Aldunate, I, Solimano (Eds.), pp. 129-180. Andrés Bello, Santiago.
- Blom, Deborah. 2005. A bioarchaeological approach to Tiwanaku Group Dynamics. *Us and Them: Archaeology and Ethnicity in the Andes*. R. Reycraft, (Ed) pp.: 153-182. Cotsen Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles.
- Bocherens, H y D. Drucker. 2003. Trophic Level Isotopic Enrichment of Carbon and Nitrogen in Bone Collagen: Case Studies from Recent and Ancient Terrestrial Ecosystems. *International Journal of Osteoarheology*. 13: 46-53
- Buikstra, J. 2005. Ethnogenesis and ethnicity in the Andes. *Us and Them: Archaeology and Ethnicity in the Andes*. R. Reycraft, (Ed) pp.: 233-238. Cotsen Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles.
- Buikstra, J. y R. Scott. 2009. Key Concepts in Identity Studies. *Bioarchaeology and Identity in the Americas*. K. Knudson y C. Stojanowski (Eds) pp: 24-55. University Press of Florida.

- Carrasco, C., C. Agüero, P. Ayala, M. Uribe y B. Cases. 2003. Investigaciones en Quillagua: Difusión del Conocimiento Arqueológico y Protección del Patrimonio Cultural. *Chungara*. Vol. 35, Nº2: 321-326.
- Crowe, F., A. Sperduti, T. O'Connell, O. Craig, K. Kirsanow, P. Germoni, R. Macchiarelli, P. Garnsey y L. Bondioli. 2010. Water-Related Occupations and Diet in Two Roman Coastal Communities (Italy, First to Third Century AD): Correlation Between Stable Carbon and Nitrogen Isotope Values and Auricular Exostosis Prevalence. *American Journal of Physical Anthropology*. 142: 355-366.
- Falabella, F., T. Planella, E. Aspillaga, L. Sanhueza y R. Tykot. 2007. Dieta en sociedades alfareras de Chile Central: Aporte de análisis de isótopos estables. *Chungara*. Vol.39, Nº1: 5-27.
- Finucane, B. 2007. Mummies, maize, and manure: multi-tissue stable isotope analysis of late prehistoric human remains from the Ayacucho Valley, Perú. *Journal of Archaeological Science*. 34: 2115-2124.
- Fuller, B., M. Richards y S. Mays. 2003. Stable carbon and nitrogen isotope variations in tooth dentine serial sections from Wharram Percy. *Journal of Archaeological Science*. 30: 1673-1684.
- Gallardo, F., L. Cornejo, R. Sánchez, B. Cases, A. Román, A. Deza. 1993. Arqueología en el valle de Quillagua, Río Loa, Norte de Chile. *Gaceta Arqueológica Andina*. Vol VII, Nº23: 125-138.
- Gallardo, F., L. Cornejo, R. Sánchez, B. Cases, A. Román, A. Deza. 1993. Una aproximación a la cronología y el asentamiento en el oasis de Quillagua (río Loa, II región). *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*: 41-60.
- García, M. y A. Vidal. 2006. Distribución y contexto de uso de las plantas arqueológicas del asentamiento Camiña-1 (1250-1450 años DC), Región De Tarapacá. En *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, Tomo II: 1225-1235. Universidad Austral de Chile, Valdivia.
- García Guixé, E. 2008. Aplicación de los análisis de isótopos estables en la reconstrucción de la dieta de poblaciones humanas antiguas (paleodietas). En *Técnicas y Aplicaciones Multidisciplinares de los Isótopos Ambientales*. Alcorlo, P., R. Redondo y J. Toledo (Autores). Editado por Universidad Autónoma de Madrid. España

- Garvie-Lok, S., T. Varney y A. Katzenberg. 2004. Preparation of bone carbonate for stable isotope analysis: the effects of treatment time and acid concentration. *Journal of Archaeological Science*. 31: 763-776.
- Gil, A., G. Neme, R. Tykot, P. Novellino, V. Cortegeso y V. Durán. 2009. Stable Isotopes and Maiz Consumption in Central Western Argentina. *International Journal of Osteoarchaeology*.19: 215-236.
- González, J. 2006. Arqueofauna del Complejo Pica-Tarapacá (950-1450 años DC) I región de Tarapacá, Norte Grande de Chile. En *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*: 59-69. Valdivia
- Guichón, R., L. Borrero, A. Prieto, P. Cárdenas y R. Tykot. 2001. Nuevas determinaciones de isótopos estables para Tierra del Fuego. *Revista Argentina de Antropología Biológica*. 3 (1): 113-126.
- Gumerman, G. 1997. Food and Complex Societies. *Journal of Archaeological Method and Theory* 4: 105-139
- Holden, T. Y L. Núñez. 1993. An analysis of the gut contents of five well-preserved human bodies from Tarapacá, Northern Chile. *Journal of Archaeological Science*, 20, 595-611
- Janusek, J. 2002. Out of Many, One: Style and Social Boundaries in Tiwanaku. *Latin American Antiquity*. Vol. 13, N°1: 35-61.
- Jones, S. 1997. *The archaeology of ethnicity: constructing identities in the past and present*. Routledge, Nueva York.
- Kellner, C y M. Schoeninger. 2008. Wari's imperial influence on local Nasca diet: The stable isotope evidence. *Journal of Anthropological Archaeology*. 27: 226-24
- Knudson, K y D. Price. 2007. Utility of Multiple Chemical Techniques in Archaeological Residential Mobility Studies. Case Studies From Tiwanaku- and Chiribaya- Affiliated Sites in the Andes. *American Journal of Physical Anthropology*. 132: 25-39.
- Knudson, K. 2009. Oxygen Isotope Analysis in a Land of Environmental Extremes: The Complexities of Isotopic Work in the Andes. *International Journal of Osteoarchaeology*. 19: 171-191.
- Knudson, K y D. Blom. 2009. The Complex Relationship between Tiwanaku Mortuary Identity and Geographic Origin in the South Central Andes. *Bioarchaeology and Identity in the Americas*. K. Knudson y C. Stojanowski (Eds) pp: 24-55. University Press of Florida.

- Knudson, K y C. Stojanowski. 2009. The Biarchaeology of Identity. *Bioarchaeology and Identity in the Americas*. K. Knudson y C. Stojanowski (Eds). Pp: 1-23. University Press of Florida.
- Knudson, K y C. Torres-Rouff. 2009. Investigating Cultural Heterogeneity in San Pedro de Atacama, Northern Chile, Through Biogeochemistry and Bioarchaeology. *American Journal of Physical Anthropology*. 138: 473-485.
- Knudson, K., S. Williams, R. Osborn, K. Forgey y P. Williams. 2009. The geographic origins of Nasca trophy heads using strontium, oxygen, and carbon isotope data. *Journal of Anthropological Archaeology*. 28: 244-257.
- Kusaka, S., F. Hyodo, T. Yumoto y M. Nakatsukasa. 2010. Carbon and nitrogen stable isotope analysis on the diet of Jomon populations from two coastal regions of Japan. *Journal of Archaeological Science*. 37: 1968-1977.
- Larsen, C. 1997. *Bioarchaeology, Interpreting behavior from human skeleton*. Cambridge University Press: United Kingdom
- Latcham, R. 1933. Notas preliminares de un viaje arqueológico a Quillagua. *Revista Chilena de Historia Natural*. Vol XXXVII: 130-138.
- Latcham, R. 1938. *Arqueología de la región atacameña*. Prensas en la Universidad de Chile, Santiago.
- Llano, C. 2009. Photosynthetic Pathways, Spatial Distribution, Isotopic Ecology, and Implications for Pre-Hispanic Human Diets in Central-Western Argentina. *International Journal of Osteoarchaeology*. 19: 130-143.
- López, P. 1979. Emergencia y Desarrollo de una aldea Prehispánica en Quillagua, II región, II parte. Memoria para optar al título de Arqueólogo.
- Lozada, M. y J. Buikstra. 2005. Pescadores and Labradores among the Señoría of Chiribaya in Southern Peru. *Us and Them: Archaeology and Ethnicity in the Andes*. R. Reycraft, (Ed) pp.: 206-225. Cotsen Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles.
- Martínez, G., A. Zangrando y L. Prates. 2009. Isotopic Ecology and Human Paleodiets in the Lower Basin of the Colorado River, Buenos Aires Province, Argentina. *International Journal of Osteoarchaeology*. 19: 281-296.
- Moragas, C. 1995. Desarrollo de las Comunidades Prehispánicas del Litoral Iquique-desembocadura Río Loa. *Hombre y Desierto*. Nº9: 65-80.
- Núñez, L. 1965. Desarrollo Cultural Prehispánico del Norte de Chile. *Estudios Arqueológicos*. Nº1: 37-106.

- Odone, C. 1995. Quillagua: La descripción de un espacio desde la historia. *Actas II Congreso Chileno de Antropología*. Vol 2: 598-605
- Passey, B., T. Robinson, L. Ayliffe, T. Cerling, M. Sponheimer, M. Dearing, B. Roeder y J. Ehleringer. 2005. Carbon isotope fractionation between diet, breath CO₂, and bioapatite in different mammals. *Journal of Archaeological Science*. 32: 1459-1470.
- Polet, C., y Katzenberg, A. 2003. Reconstruction of the diet in a medieval monastic community from the coast of Belgium. *Journal of Archaeological Science*. 30: 525-533.
- Prowse, T., H. Schwarcz, S. Saunderson, R. Macchiarelli y L. Bondioli. 2004. Isotopic paleodiet studies of skeletons from the Imperial Roman-age cemetery of Isola Sacra, Rome, Italy. *Journal of Archaeological Science*. 31. 259-272.
- Retamal, R. y A. Pacheco. 2006. Perfil osteobiográfico del cementerio Pica-8: Paleopatología y Modos de vida (Período Intermedio Tardío, Región de Tarapacá, Chile). *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, Tomo I: 71-81. Universidad Austral de Chile, Valdivia.
- Retamal, R. 2009. Ms. Informe de Laboratorio Bioantropológico en terreno de los cementerios Rinconada de Quillagua. Proyecto "Rescate Patrimonial y Puesta en Valor del Cementerio Indígena Rinconada, Quillagua". CONADI, Universidad de Chile.
- Richards, M., B. Fuller y T. Molleson. 2006. Stable isotope paleodietary study of humans and fauna from the multi-period (Iron Age, Viking and Late Medieval) site of Newark Bay, Orkney. *Journal of Archaeological Science*. 33: 122-131.
- Sackett, J. 1985. Style and Ethnicity in the Kalahari: A reply to Wiessner. *American Antiquity*. Vol. 50, N°1: 154-166.
- Schiappacasse, V., V. Castro y H. Niemeyer. 1989. Los Desarrollos Regionales en el Norte Grande. *Culturas de Chile. Prehistoria*. J. Hidalgo, V. Schiappacasse, H. Niemeyer, C. Aldunate, I. Solimano (Ed), pp. 181-220. Andrés Bello, Santiago.
- Strange, J. 1995. Informe Antropológico, proyecto FONDECYT 1950071: *Varibilidad textil durante el período Intermedio Tardío en el valle de Quillagua: una aproximación a la etnicidad*.
- Sutter, R. 2005. A Bioarchaeological Assessment of Prehistoric Ethnicity among Early Late Intermediate Period Populations of the Azapa Valley, Chile. *Us and Them: Archaeology and Ethnicity in the Andes*. R. Reyrcraft, (Ed) pp.: 183-205. Cotsen Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles.

- Sutter, R. 2009. Post-Tiwanaku Ethnogenesis in the Coastal Moquegua Valley, Peru. *Bioarchaeology and Identity in the Americas*. K. Knudson y C. Stojanowski (Eds) pp: 103-123. University Press of Florida.
- Tieszen, L y Chapman, M. 1992. Carbon and Nitrogen isotopic status of the major marine and terrestrial resources in the Atacama Desert of Northern Chile. *Proceedings of the First World Congress on Mummy Studies* Tomo I: 409-426. Museo Arqueológico y Etnográfico de Tenerife, Cabildo de Tenerife.
- Tieszen, L.L., E. Iversen y S. Matzner 1992 Dietary reconstruction based on carbon, nitrogen and sulfur stable isotopes in the Atacama desert, Northern Chile. *Proceedings of the First World Congress on Mummy Studies* Tomo I: 427-441. Museo Arqueológico y Etnográfico de Tenerife, Cabildo de Tenerife.
- Torres-Rouff, C. 2008. The influence of Tiwanaku on life in the Chilean Atacama: Mortuary and bodily perspectives. *American Anthropologist*. Vol 10. Nº3: 325-337.
- Tykot, R. 2006. Isotope Analyses and the Histories of Maize. *Histories of maize: Multidisciplinary approaches to the prehistory, linguistics, biogeography, domestication and evolution of maize*. J. Staller, R. Tykot y B. Benz. Academic Press, Burlington, Massachusetts.
- Tykot, R., F. Falabella, M. Planella, E. Aspillaga, L. Sanhueza y C. Becker. 2009. Stable Isotopes and Archaeology in Central Chile: Methodological Insights and Interpretative Problems for Dietary Reconstruction. *International Journal of Osteoarchaeology*. 19: 156-170.
- Uribe, M., L. Adán y C. Agüero. 2004. Arqueología de los períodos Intermedio Tardío y Tardío de San Pedro de Atacama y su relación con la cuenca del río Loa. *Chungara*. Volumen Especial: 943-956
- Uribe, M y L. Adán. 2005. Evolución social a través de la prehistoria tardía de Pica-Tarapacá (Norte Grande de Chile). Ponencia presentada en el *Primer Taller de Teoría Arqueológica*, Santiago
- Uribe, M. 2006. Acerca de complejidad, desigualdad social y el complejo cultural Pica-Tarapacá en los Andes Centro-Sur (1000-1450 d.C.). *Estudios Atacameños*. 31: 91-114.
- Van Buren, M. 1996. Rethinking the Vertical Archipelago. Ethnicity, Exchange, and History in the South Central Andes. *American Anthropologist* 98(2):338-351.

- van der Merwe, N., R. Williamson, S. Pfeiffer, S. Cox Thomas y K. Oakberg Allegretto. 2003. The Moatfield ossuary: isotopic dietary analysis of an Iroquoian community, using dental tissue. *Journal of Anthropological Archaeology*. 22: 245-261
- Verano, J y De Niro, M. 1993. Locals or Foreigners? Morphological, Biometric and Isotopic Approaches to the Question of Group Affinity in Human Skeletal Remains Recovered From Unusual Archaeological Context. *Investigations of Ancient Human Tissue: Chemical Analysis in Anthropology*. M.K. Sandford (Ed), pp. 361-386. Gordon and Breach, Langhorne, Pennsylvania.
- Vergara, L. 1901. Nuevas mediciones en trece cráneos antiguos de Aimaraes (Huacas de Quillagua). *Revista Chilena de Historia Natural*. Vol. V: 125-136
- Vergara, L. 1905. Cráneos de paredes gruesas (nuevas investigaciones en 63 cráneos de Quillagua y algunos de la costa). *Revista Chilena de Historia Natural*. Vol. IX: 172-190.
- White, C., F. Longstaffe y K. Law. 2004. Exploring the effects of environment, physiology and diet on oxygen isotope ratios in ancient Nubian bones and teeth. *Journal of Archaeological Science*. 31: 233-250.
- White, C., M. Spence, F. Longstaffe, K. Law. 2004. Demography and ethnic continuity in the Tlailotlacan enclave of Teotihuacan: the evidence from stable oxygen isotopes. *Journal of Anthropological Archaeology*. 23: 385-403.
- White, C., F. Longstaffe, D. Pendergast y J. Maxwell. 2009. Cultural Embodiment and the Enigmatic Identity of the Lovers from Lamanai. *Bioarchaeology and Identity in the Americas*. K. Knudson y C. Stojanowski (Eds) pp: 155-176. University Press of Florida.
- Wiessner, P. 1983. Style and Social Information in Kalahari San Projectile Points. *American Antiquity*. Vol 48, N°2: 253-276.
- Williams, S. 2005. Ethnicity, kinship and ancient DNA. *Us and Them: Archaeology and Ethnicity in the Andes*. R. Reyecraft, (Ed) pp.: 134-152. Cotsen Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles.
- Wright, L y Schwarcz, H. 1999. Correspondence between stable carbon, oxygen and nitrogen isotopes in Human Tooth Enamel and Dentine: Infant Diets at Kaminaljuyú. *Journal of Archaeological Science*. 26: 1159-1170.
- Wright, L y Y. Cassady. 2003. Diet, Health and Status among the Pasion Maya: A Reappraisal of the Collapse. Vanderbilt Institute of Mesoamerican Archaeology Series. Nashville, Tenn.: Vanderbilt University Press.

- Yesner, D., M. Figuerero Torres, R. Guichon y L. Borrero. 2003. Stable isotope analysis of human bone and ethnohistoric subsistence patterns in Tierra del Fuego. *Journal of Anthropological Archaeology*. 22: 279-291.

13. Anexos

Tablas de Frecuencia de grados de inserción muscular en Húmero y Fémur

Tabla 1. Frecuencia de grados de inserción de músculo pectoral mayor en húmeros de cementerio Oriente Alto.

Grado ins. músc. pectoral mayor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
0	52	66,67	66,67
1	24	30,77	97,44
2	1	1,28	98,72
3	1	1,28	100,00
Total	78	100,00	

Tabla 2. Frecuencia de grados de inserción de músculo pectoral mayor en húmeros de cementerio Oriente Bajo.

Grado ins. músc. pectoral mayor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
0	76	73,79	73,79
1	22	21,36	95,15
2	3	2,91	98,06
3	2	1,94	100,00
Total	103	100,00	

Tabla 3. Frecuencia de grados de inserción de músculo deltoides en húmeros de cementerio Oriente Alto.

Grado ins. musc. Deltoides	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
0	64	69,57	69,57
1	26	28,26	97,83
2	2	2,17	100,00
3	0	0	100,00
Total	92	100,00	

Tabla 4. Frecuencia de grados de inserción de músculo deltoides en húmeros de cementerio Oriente Bajo.

Grado ins. musc. Deltoides	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
0	78	73,58	73,58
1	24	22,64	96,23
2	3	2,83	99,06
3	1	0,94	100,00
Total	106	100	

Tabla 5. Frecuencia de grados de inserción de tuberosidad glútea en fémures de cementerio Oriente Alto.

Grado ins. tuberosidad glútea	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
0	81	57,45	57,45
1	46	32,62	90,07
2	12	8,51	98,58
3	2	1,42	100,00
Total	141	100	

Tabla 6. Frecuencia de grados de inserción de tuberosidad glútea en fémures de cementerio Oriente Bajo.

Grado ins. tuberosidad glútea	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
0	75	54,74	54,74
1	50	36,50	91,24
2	10	7,30	98,54
3	2	1,46	100,00
Total	137	100,00	

Tabla 7. Frecuencia de grados de inserción de línea áspera en fémures de cementerio Oriente Alto.

Grado ins. línea áspera	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
0	125	84,46	84,46
1	19	12,84	97,30
2	4	2,70	100,00
3	0	0	100,00
Total	148	100,00	

Tabla 8. Frecuencia de grados de inserción de línea áspera en fémures de cementerio Oriente Bajo.

Grado ins. línea áspera	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
0	126	85,71	85,71
1	19	12,93	98,64
2	2	1,36	100,00
3	0	0	100,00
Total	147	100,00	

Fotos



Imagen 1. Restos óseos dispersos por saqueo y mezclados con restos de animales



Imagen 2. Restos óseos dispersos por saqueo.



Imagen 3. Restos óseos dispersos por saqueo. (Fotografía cortesía de Pablo Méndez Quiros).



Imagen 4. Muestra de costilla enviada para análisis de isótopos estables.