



Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Sociales
Departamento de Antropología.

*Análisis Comparativo de Paleopatología
Dental de las Poblaciones Prehistóricas
del Norte Semiárido de Chile: Una
Aproximación Bioarqueológica*

(Memoria para optar al Título Profesional de Arqueólogo)

Autor:

Pedro Manuel Andrade Martínez

Profesor guía:

Eugenio Aspillaga Fontaine

Concepción, Junio 2012

AGRADECIMIENTOS

Empezar una memoria nunca es fácil, pero terminarla es mucho más complicado. Es un proceso que no sólo es un trámite, es un final de un ciclo; un ciclo académico y personal.

Es cuando entonces, vale la pena preguntarse lo que se ha logrado y a quienes se debe lo logrado. En primer lugar, quiero agradecer a mi familia ya que es por ellos el que puedo estar escribiendo estas palabras. A mi madre, Beatriz Martínez, ya que sin su apoyo incondicional y fe constante nunca habría podido ser la persona que soy, a su esposo Jorge Giacamán, a mi hermano Víctor y su familia y a mi hermano Nasri, y a mis abuelos Antonio y Beatriz. Con todos ellos estoy pagando una deuda que arrastraba hace mucho tiempo, y estoy cumpliendo una promesa largamente jurada. Muchas gracias a todos.

A todos mis amigos que caminaron conmigo durante este duro proceso, dando siempre una palabra de apoyo y cariño. Sin ningún orden particular hago este reconocimiento a Javier Hernández, Francisco Silva, Roberto Campbell, Guillermo Tonelli, Rodrigo Herrera, Alejandra Brito, Zalma Pardo, Rodrigo Ganter, Noelia Carrasco Ivonne Echeverría, Juan Ramos y Manuel Pino. Muchas gracias muchachos por estar ahí.

Agradezco a Marco Biskupovic, del Museo Arqueológico de La Serena, Jorge Zambra del Museo de Vallenar, y a Cristián Becker, del Museo de Nacional de Historia Natural, por el acceso a las colecciones, y a Silvia Quevedo, por facilitarme el acceso a materiales inéditos.

No puedo dejar de mencionar a las personas en cuyos proyectos de investigación me he ido formado como profesional y he aprendido a querer como parte de mi familia: Diego Salazar, Hernán Salinas, Valentina Figueroa, Victoria Castro, Varinia Varela, Carlos Aldunate y Patricio Núñez. Muchas gracias por creer en mí.

Quiero agradecer también a todos los profesores del Departamento de Antropología de la Universidad de Chile quienes de una u otra manera aportaron a ser de mí, el profesional y el hombre que soy hoy. Y especialmente a mi profesor guía Eugenio Aspillaga, por siempre tener un consejo atento y la paciencia para revisar una y otra vez los avances de esta memoria, y también a los miembros de la comisión evaluadora, prof. Fernanda Falabella y prof. Nuriluz Herмосilla.

Finalmente quiero agradecer a mi esposa, Francesca Mengozzi. Aprovecho pedirle disculpas por todas las horas de postergación que ha significado el término de este proceso. Tú me haces querer ser mejor cada día

***Yo vengo a hablar
por vuestra boca muerta
(Pablo Neruda)***

***You're not the boss of me now...
And you're not so big...
(They Might be Giants)***

I. INTRODUCCIÓN	3
II. ANTECEDENTES	5
1. Prehistoria del Norte Semiárido.....	5
1.1. <i>El Periodo Paleolítico</i>	5
1.2. <i>El Periodo Arcaico Temprano</i>	6
1.3. <i>El Periodo Arcaico Medio</i>	7
1.4. <i>El Periodo Arcaico Tardío</i>	9
1.5. <i>Periodo Alfarero Temprano</i>	10
1.6. <i>El Periodo Medio</i>	13
1.7. <i>El Periodo Intermedio Tardío y Tardío</i>	14
2. Estudios comparativos de patologías dentales en poblaciones prehistóricas chilenas.....	17
II. MARCO TEORICO	19
III. OBJETIVOS E HIPOTESIS	27
1. Objetivo General	27
2. Objetivos específicos.....	27
3. Hipótesis de Trabajo:	28
IV. MATERIAL Y METODO	29
1. Materiales.....	29
1.1. <i>Consideraciones Generales</i>	29
1.2. <i>Antecedentes generales de las muestras y sus contextos</i>	32
1.2.1 <i>Fundo Agua Amarilla</i>	32
1.2.2 <i>Las Cenizas</i>	32
1.2.3 <i>Punta Teatinos</i>	33
1.2.4 <i>El Cerrito</i>	34
1.2.5 <i>El Torín</i>	34
1.2.6 <i>MAU 77</i>	35
1.2.7 <i>MLP PTF 13</i>	35
1.2.8 <i>Chanchoquín Chico</i>	36
1.2.9 <i>La Puerta A</i>	36
1.2.10 <i>Los Coiles 136</i>	37
1.2.11 <i>Valle Hermoso</i>	38
1.2.12 <i>Loma El Arenal</i>	38
1.2.13 <i>Estadio de Illapel</i>	39
1.2.14 <i>Césped 1</i>	39
1.2.15 <i>MLP PTF 28</i>	39
1.2.16 <i>Muestra Diaguita de la desembocadura del río Elqui</i>	40
2. Metodología.....	41
V. RESULTADOS	44
1. Arcaico Medio.....	44
2. Arcaico Tardío.....	46

3. Periodo Alfarero Temprano	48
3.1 PAT en valle del río Copiapó	48
3.2 PAT en el valle del río Elqui.....	50
3.3 PAT en el valle del río Choapa.....	52
4. Periodo Medio.....	54
5. Periodo Intermedio Tardío	56
5.1 Periodo Intermedio Tardío costero	56
5.2 Periodo Intermedio Tardío en el interior	58
 VI. DISCUSIÓN	 61
6.1 Pérdida Dental Antemortem.....	62
6.2 Caries.....	66
6.3 Abscesos.....	71
6.4 Hipoplasia del Esmalte.....	74
6.5 Cálculo.....	78
6.6 Desgaste Dental.....	82
 VII. CONCLUSIONES	 92
 VIII. REFERENCIAS CITADAS	 101

I. INTRODUCCIÓN

El Norte Semiárido de Chile presenta una gran diversidad, tanto en su expresión geográfica -con más de 120.000 km²-, como también en los variados desarrollos arqueológicos que se produjeron en él. En este último punto, se puede observar que existe una alta heterogeneidad en cuanto a la expresión que estos desarrollos tuvieron, no sólo desde un punto de vista cronológico, sino que también dependiendo del sector geográfico en el cual se asentaron (Niemeyer *et al.* 1989; Gallardo 1997).

Las manifestaciones de esta heterogeneidad del Norte Semiárido se ven reflejadas en el hecho de que se trata de una zona de transición entre el Extremo Norte y Chile Central. Por esta razón, es indudable que van a existir diferencias en cuanto al patrón de asentamiento, los recursos alimenticios disponibles y factores climáticos.

En este sentido, las reconstrucciones de los modos de vida y subsistencia de estos grupos prehistóricos se han realizado básicamente en términos de la cultura material recuperados en los numerosos sitios arqueológicos del territorio del Norte Semiárido, estableciéndose una secuencia cronológica que indica la presencia de cazadores-recolectores, horticultores, pastores y agricultores para esta zona (Gallardo 1997).

No obstante lo anterior, han sido pocos los estudios sistemáticos que se han enfocado en contrastar estas reconstrucciones involucrando las evidencias obtenidas a partir de análisis comparativos de restos óseos humanos provenientes de los distintos desarrollos culturales del Norte Semiárido (Rosado 1994), como sí se han realizado en las zonas Norte y Central de Chile (Alfonso *et al.* 2007; Henríquez 2006).

Considerando lo anterior, el problema de estudio que en la presente memoria se pretende abordar es establecer, desde una perspectiva bioarqueológica, la concordancia entre las reconstrucciones de modos de vida

y subsistencia realizadas a partir de las evidencias observadas en las frecuencias de aparición de patologías dentales.

De la misma forma, se pretende poder dar una aproximación a patrones de patologías a partir de la frecuencia de aparición en relación con los periodos prehistóricos del Norte Semiárido.

Para realizar este acometido, se manejarán muestras disponibles para cada periodo prehistórico del Norte Semiárido utilizando una metodología comparativa a nivel interpoblacional, con el fin de conocer las variaciones que estas patologías pudieron presentar en estos ámbitos.

Con esto, se espera poder aportar a la construcción y comprensión de los modos de vida y subsistencia de estas poblaciones, presentándose como una oportunidad de integrar esta información a nivel regional y a los estudios realizados sobre la cultura material de los mismos.

Igualmente, se espera acumular una base de datos que permitan, en el futuro, realizar estudios microscópicos posibles de contrastación con los resultados que se puedan obtener dentro de esta Memoria, como se han realizado en poblaciones de áreas aledañas (Aufderheide *et al.* 1994; Olivera y Yacobaccio 1999; Novellino *et al.* 2004; Gil *et al.* 2006; Falabella *et al.* 2007).

II. ANTECEDENTES

1. Prehistoria del Norte Semiárido

El Norte Semiárido de Chile se encuentra localizado entre las latitudes 27° y 33°S (Cabello 2003; Méndez 2004), y ha sido definido como un área de transición geográfica vegetacional y climática entre el Extremo Norte desértico y la Zona Central mediterránea (Maldonado y Villagran 2002; Viet 2003), abarcando las áreas de las Regiones de Atacama y Coquimbo, además de la provincia de Petorca en la Región de Valparaíso, donde se presentan seis cuencas fluviales principales: Copiapó, Huasco, Elqui, Limarí, Choapa y Petorca.

1.1. El Periodo Paleoindio

Las evidencias arqueológicas encontradas en este territorio poseen una larga data y corresponden al período Paleoindio, donde los primeros habitantes del territorio poseían una estrategia de subsistencia ligada a la caza de megafauna extinta, como mastodontes (*Cuvieronius sp.*), paleolamas (*Paleolama sp.*) y caballo americano (*Equus sp.*), entre otros.

Estas evidencias han sido obtenidas a través de los contextos excavados en los sitios arqueológicos de Quereo y Santa Julia (Núñez *et al.* 1994; Jackson *et al.* 2007), ambos ubicados en la zona costera de la cuenca del Choapa, los que han sido interpretados como lugares de caza y procesamiento de restos de animales, y como campamentos de caza de ocupación efímera, con fechas de 11100 ± 150 AP y ~13500 AP, respectivamente.

Estudios paleoclimáticos, muestran que alrededor del 10000 AP se produjo un cambio climático, desde un clima húmedo y frío a uno más seco (Lamy *et al.* 1999; Paskoff 1993; Maldonado y Villagrán 2006), lo que ha sido interpretado como una de las posibles causas de la extinción de la megafauna.

Este hito marca el inicio de Periodo Arcaico en el Norte Semiárido, el que se mantuvo hasta los primeros siglos de la era cristiana, siendo caracterizado por grupos cazadores-recolectores que usaban de manera extensiva la línea costera, mientras que las zonas interiores del territorio se utilizaban para la extracción de materias primas líticas con campamentos esporádicos (Rodríguez *et al.* 1998; Jackson *et al.* 2000; Becker *et al.* 2003; Cornejo y Jackson 2004).

1.2. El Periodo Arcaico Temprano

El periodo Arcaico Temprano (10120 ± 180 AP a 8620 ± 70 AP) está caracterizado por la presencia del Complejo Cultural Huentelauquén, el que habitó especialmente la costa (Jackson 1993; Méndez 2002a, 2002b), aunque también se presentan evidencias de ocupaciones en sectores del interior de La Serena (Castillo y Rodríguez 1977-1978; Llagostera *et al.* 2000) y en Combarbalá (Méndez y Jackson 2006a, 2006b).

Como se mencionaba anteriormente, el Complejo Cultural Huentelauquén presenta un patrón de asentamiento preferentemente ligado a la costa, en sectores con acceso a fuentes de agua dulce y recursos vegetales, con una distribución de los sitios que indica una dispersión alrededor de un asentamiento central (Jackson *et al.* 1999). Por esta razón, se ha planteado que su subsistencia estaría enfocada principalmente a la explotación de recursos marinos.

A partir de la evidencia recuperada en los distintos sitios, se puede observar un alto consumo de moluscos del intermareal y la pesca (Bahamondes 1969; Llagostera 1979; Jackson *et al.* 1999, Báez *et al.* 2004), complementado con la caza de lobos marinos (Hernández 2007), donde aparentemente los recursos terrestres, a excepción de los camélidos, no habrían tenido mayor importancia dentro de la dieta por lo que, para los grupos humanos del Complejo Cultural Huentelauquén, se ha estimado que tendrían una economía esencialmente marina (Jackson y Méndez 2005).

Ahora bien, a partir de su cronología y de su cultura material, se han establecido dos Fases para el Complejo Cultural Huentelauquén. La Fase 1, abarca entre el 10420 al 10120 AP (Llagostera *et al.* 2000) y está presente en sitios como Quebrada Las Conchas y El Obispito 1. Las actividades ligadas a la subsistencia durante esta Fase corresponden a la pesca y recolección de mariscos del intermareal, donde destaca la presencia de un conjunto artefactual altamente eficiente para la explotación de los recursos del litoral, por lo que piensa que existe una tradición especializada en el ambiente costero (Llagostera 1977, 1979, 1989, 1992, Llagostera *et al.* 2000).

La Fase 2 se iniciaría en fechas cercanas al 9170 AP, y está caracterizada por la aparición de litos geométricos (Llagostera *et al.* 2000). Considerando que estos artefactos han sido interpretados como poseedores de un significado simbólico y ritual (Irribarren 1961, Llagostera 1989), se cree que su presencia correspondería a un elemento de cohesión territorial de estos grupos (Llagostera *et al.* 2000) .

1.3. *El Periodo Arcaico Medio*

El periodo Arcaico Medio puede ser dividido a partir de las evidencias encontradas en dos áreas principales, una en el área cordillerana y otra en la zona costera. La primera de ellas está definida por los momentos iniciales de ocupación del alero San Pedro Viejo de Pichasca (9460 AP) (Ampuero y Rivera 1971), siendo los conjuntos artefactuales dominados por la presencia de puntas de proyectil triangulares con base cóncava o plana, observándose también evidencias de cestería (Castillo 1991: 24).

Por su parte, la zona costera ha sido caracterizada por la presencia del Complejo Cultural Papudo, cuya fecha más temprana corresponde al 8370 ± 50 AP (Jackson *et al.* 2005). Las evidencias de este Complejo se extenderían desde Guanaqueros por el Norte, hasta el río Maipo por el Sur (Bahamondes 1969). Considerando el patrón de asentamiento costero y la cultura material de

estos grupos, se ha propuesto que su subsistencia estaba basada en una “economía de recolección marítima y terrestre complementada con actividades de caza y pesca minoritarias” (Bahamondes 1969: 272-273).

Los elementos más estudiados y conocidos de los grupos asignables al Arcaico Medio del Norte Semiárido corresponden a su patrón funerario y a su cultura material. Con respecto a los primeros, se caracterizan como túmulos de piedras en forma cónica, dentro del cual se depositaría al muerto, dispuesto en posición hiperflexada (Belmar 2004, Belmar y Jackson 2000). Se tratarían de entierros primarios donde, asociado al individuo se encuentran materiales como piedras horadadas, manos de moler, acumulaciones de restos malacológicos y algunas puntas líticas (Belmar 2004). Los cementerios del complejo Papudo han sido interpretados como marcadores territoriales (Belmar 2004, Belmar y Jackson 2000).

Con respecto a la cultura material, destaca la presencia de puntas de proyectil triangulares de base recta y cóncava, desechos de retoque y desbaste bifacial, instrumentos expeditivos y piedras horadadas, como también implementos de molienda, entre ellos piedras y manos de moler (Jackson *et al.* 2005, Jackson 2000, Méndez y Jackson 2004).

Los estudios de estas últimas indican que es probable que hubiesen sido utilizadas para la molienda de vegetales (Jackson 2004), siendo posible de identificar en análisis de flotación restos de palma chilena (*Jubaea chilensis*) y de una semilla sin identificar, en bastante abundancia y que se encuentra en la cercanía de los sitios (Jackson 2004). Al respecto, estudios de Novoa y Henríquez (1993) han reportado que, a partir de los estudios de las piezas dentales de los individuos, se observa el consumo de una dieta basada en moluscos, carne, frutos y semillas.

Finalmente, se puede decir que la abundancia de manos de moler presentes en los sitios del Complejo Papudo indican que la molienda se trataría de una actividad de gran importancia, donde participaría gran cantidad de

personas, asociándose más a aspectos sociales que únicamente económicos (Jackson 2004).

1.4. El Periodo Arcaico Tardío

La última etapa del periodo Arcaico esta marcado por presentar distintas características en la zona de la cuenca del Elqui y la cuenca del Choapa. En la primera zona, se ha construido una secuencia cronológica local con distintas fases, la que se presenta brevemente a continuación (para más detalles véase Schiappacasse y Niemeyer 1986 y Méndez 2004).

La primera de ellas, denominada fase Guanaqueros (ca. 4500 AP), está caracterizada por la especialización en la explotación de recursos marinos, que puede verse en la presencia de artefactos como arpones, pesas y anzuelos.

La segunda fase, denominada Punta Teatinos (ca. 3200 AP), está caracterizada por la ausencia de los artefactos previamente mencionados, mostrando un cambio desde la economía de caza al énfasis en la recolección de recursos marinos.

La tercera y última fase, denominada Quebrada Honda (ca. 2000 AP) está marcado por la presencia de cazadores-recolectores compartiendo el espacio con los primeros horticultores, además de la presencia de cultígenos, lo que indica el cambio desde una economía extractiva a una productiva (Méndez 2004: 12).

Durante el Periodo Arcaico Tardío en la zona costera de la cuenca del Choapa, la evidencia indica que existe un cambio en el patrón de asentamiento, manteniéndose sólo los campamentos base principales, desapareciendo los sitios de tareas específicas. Esto no significa que estos grupos se vuelvan sedentarios, aunque el uso continuo de las zonas costeras indica una estrategia forrajera y una disminución de la movilidad. Esta situación

ha sido evidenciada por el uso de materias primas líticas locales y la caza estacional de recursos faunísticos como *Lama guanicoe* (Méndez y Jackson 2004, 2006).

Lo anterior lleva a la idea de que el Periodo Arcaico Tardío en la cuenca del Choapa no se correlaciona con las etapas culturales presentadas en la zona del Elqui, sino que responderían a un desarrollo cultural independiente que posee más similitudes con los procesos culturales de Chile Central (Méndez 2003; Méndez y Jackson 2004). A partir de lo anterior, Méndez (2004), ha postulado que la denominación de Complejo Cultural Los Vilos para los grupos Arcaicos Tardíos de esta zona.

1.5 Periodo Alfarero Temprano

El Periodo Alfarero Temprano (PAT), está caracterizado por la consolidación de la domesticación y producción de alimentos con la Cultura El Molle (ca. 0 a 700 d.C.). Desde un punto de vista económico, aún cuando los recursos marinos no pierden su importancia (Castillo 1991: 33), es claro que estos poseen un rol secundario frente a los recursos terrestres, tanto animales como vegetales, transformándose en la base de la dieta de estos grupos (Niemeyer *et al.* 1989).

De la misma forma, se puede observar que durante el PAT ocurre una ocupación de las zonas interiores, donde se aprecia la aparición de pequeñas aldeas, indicando un nivel mayor de sedentarismo (Niemeyer 1985), sin que esto signifique un abandono de las zonas costeras, aunque éstas son menos habitadas. Los restos materiales de esta Cultura están caracterizados por las primeras manifestaciones de producción cerámica, con vasijas monocromas pulidas y delicadas decoraciones incisas, así como también la presencia de pipas con forma de “T” invertida, el trabajo en metales, arte rupestre y textiles, mientras que los conjuntos líticos incluyen raspadores, manos de moler y puntas triangulares sin pedúnculo. Además aparece el adorno labial conocido como *tembetá* (Niemeyer *et al.* 1989).

A pesar de la presencia de estos rasgos comunes inequívocos de la Cultura El Molle, se ha postulado que en los distintos valles del Norte Semiárido esta cultura habría tenido diferentes atributos, los que principalmente se reflejarían en las expresiones de arte rupestre, así como también en el patrón funerario (para mayor detalle véase Niemeyer 1979; Niemeyer y Cervellino 1982; Niemeyer *et al.* 1989).

Las representaciones de arte rupestre presentes en la zona norte del área de estudio son conocidas como estilo La Silla, y una de las figuras más comunes muestra a formas humanas guiando camélidos, además de figuras solares y laberintos, entre otros (Niemeyer y Bellereau 1998). El segundo estilo de arte rupestre puede ser encontrado en la zona central del Norte Semiárido y se ha denominado Limarí, que se caracteriza por la presencia de máscaras, figuras humanas estilizadas, círculos y otras figuras geométricas (Mostny y Niemeyer 1983; Castillo 1985; Niemeyer y Ballereau 2004).

De la misma forma, el patrón funerario del norte de la zona semiárida se ha distinguido por la presencia de montículos, mientras que en la región central éste se presenta en sectores de sedimentos finos, siendo los individuos cubiertos con consecutivas capas de piedra (Quevedo 1982; Niemeyer y Cervellino 1982).

Durante el PAT en la cuenca del Choapa es posible observar una serie de procesos. El primero de ellos tiene relación con el uso de las zonas medias y altas de los valles, en desmedro de las zonas costeras (Cornejo y Jackson 2004), aunque sin abandonarse por completo las zonas costeras (Barrera 2004).

Un segundo elemento a considerar es que, desde el punto de vista cronológico, el PAT de la cuenca del Choapa presenta marcadas diferencias con el resto del Norte Semiárido, ya que fechados en este tipo de contextos indican que se extendería desde el 165 ± 190 AP, hasta el ca. 1500 d.C. (Alfaro 2006; Becker *et al.* 2003, Rodríguez y Pavlovic 2006).

En cuanto a la cultura material, ésta también posee una alta complejidad debido a que, basado en patrones decorativos encontrados en la cerámica, la cuenca del Choapa ha sido considerada como un punto de convergencia entre los elementos de la Cultura El Molle y desarrollos de áreas como Chile Central (Valdivieso 1985; Falabella y Stehberg 1989; Rodríguez *et al* 1998; González 2000; Castillo 2001; Becker *et al.* 2003; Rodríguez y Pavlovic 2006; Urizar 2004) y la de la vertiente oriental de los Andes (Urizar 2004; Sanhueza *et al.* 2004).

A partir de esto, se podría pensar que existiría una alta variabilidad en cuanto a formas y decoraciones cerámicas; sin embargo, los fragmentos encontrados en los contextos domésticos muestran una alta estandarización en la producción cerámica, lo que se ha interpretado como grupos familiares elaborando esta cerámica para su propio uso, con un conocimiento general compartido por el total de la población (Alfaro 2006: 117; Alfaro *et al.* 2006).

Así mismo, se ha podido observar que la cerámica encontrada en contextos funerarios presenta una alta heterogeneidad en cuanto a formas y diseños (Becker *et al.* 2003), lo que se ha interpretado como la utilización de éstas por parte de grupos familiares con el fin de diferenciarse unos de otros en este tipo de contextos (Alfaro 2006).

Finalmente, considerando el uso del espacio, Pavlovic (2004: 40-41) ha propuesto tres tipos diferentes de sitios. La primera categoría es caracterizada por poseer una amplia distribución de materiales en superficie pero con una baja potencia estratigráfica, siendo estos sitios interpretados como campamentos esporádicos que son abandonados y reocupados varias veces durante el año.

La segunda categoría corresponde a aquellos con una baja extensión superficial, pero una alta depositación de materiales en estratigrafía, que se han interpretado como pequeños campamentos base, donde se procesarían materias primas líticas y recursos vegetales.

La tercera y última categoría de sitios corresponderían a aquellos que poseen una baja extensión y frecuencia tanto en superficie como en estratigrafía, los que se han interpretado como lugares de ocupaciones de corto término, donde se realizaban actividades relacionadas con la caza.

A partir de esto, además de la evidencia presentada anteriormente, Pavlovic (2004: 41-42) ha propuesto que las poblaciones que estarían ocupando estos sitios corresponderían a grupos que habrán mantenido un modo de vida cazador-recolector, lo que estarían obteniendo cerámica de zonas aledañas, y otro grupo horticultor, productor de cerámica y de alimentos, de los cuales aún no se han encontrado evidencias.

1.6. El Periodo Medio

A partir del año 800 d.C. y hasta el año 1200 d.C. se desarrolla el periodo Medio (Castillo 1989), caracterizado por la presencia de la Cultura Las Ánimas. Esta población habría ocupado el área comprendida entre los valles Hurtado – Limarí hasta Copiapó, y ha sido definido como poseedor de una subsistencia basada en el pastoralismo, agricultura y pesca (Castillo 1989).

Entre las características generales de este grupo se puede indicar la reocupación de la costa, sin que esto signifique el abandono de los valles, manteniendo una movilidad estacional. Además se produce un cambio en la producción cerámica con respecto a El Molle, así como una consolidación de la metalurgia (Castillo 1989; Niemeyer 1998).

En cuanto a diferencias regionales, se puede ver que la Cultura Las Ánimas posee un proceso de regionalización de Norte a Sur, marcado por una diferencia en los procesos culturales encontrados en Copiapó y Elqui – Limarí (Niemeyer 1998). Además se pueden ver diferencias en cuanto a la modalidad de entierros, ya que mientras en la zona del Valle del Copiapó se observan entierros en túmulos (Niemeyer *et al.* 1995), en la zona del Elqui se produce un

complejo ritual funerario que incluye la disposición de los individuos hiperflectados o flectados decúbito lateral, con restos de camélidos rodeándolos en distintas configuraciones (Castillo 1983b; 1984).

Como se dijo anteriormente, las evidencias de la Cultura Las Ánimas se concentran sólo en la zona norte y central del Norte Semiárido, indicando la evidencia hasta ahora su ausencia en la cuenca del Choapa (Rodríguez *et al.* 1998; Becker *et al.* 2003).

1.7 El Periodo Intermedio Tardío y Tardío

Se ha postulado que alrededor del 1000 – 1.200 d.C., comenzaría el Periodo Intermedio Tardío en el Norte Semiárido, caracterizado por la presencia de la Cultura Diaguita, cuya influencia puede verse en esta área hasta la expansión de la Cultura Inca, para luego ser altamente influenciada por ella.

Desde el punto de vista de la organización social, Troncoso (1998; 1999a; 1999b) ha propuesto que antes de la influencia incaica, las poblaciones Diaguita basaron su subsistencia en la agricultura, con la familia nuclear como la unidad social básica, respondiendo a una lógica en donde las unidades familiares son independientes, pero algunas veces se complementan en instancias aglutinadoras, lo que les permite acceder a recursos foráneos. Sin embargo, a partir de la evolución interna de esta cultura, ésta ha sido dividida en tres fases, basadas en los estilos decorativos presentes en la cerámica (Cornely 1950; Ampuero 1972-1973).

La fase Diaguita I (1000 – 1200 d.C.), según Ampuero (1986, 1989), consiste en los registros más antiguos de estas poblaciones, las que se habrían originado en la Cultura Las Ánimas. El uso del terreno indica que las partes interiores y medias de los valles tendrían una gran importancia para la producción agrícola, así como también para la mantención de ganado (Ampuero 1989; Gallardo 1997: 40), mientras que las zonas costeras fueron

utilizadas para la extracción de recursos marinos (Ampuero y Biskupovic 1988). La cerámica correspondiente a esta Fase está caracterizada por la presencia de urnas y vasijas subglobulares, altamente decoradas en el interior con bandas blancas sobre fondos rojos, así como también figuras geométricas en rojo y negro (Cornely 1950, 1956; González 1996).

La Fase Diaguita II (1200 – 1450 d.C.) está caracterizada por la expansión de esta cultura a través de todas las zonas del Norte Semiárido, siendo su límite Norte en el valle de Copiapó, teniendo la mayor concentración de sitios arqueológicos en los valles del Elqui y del Limarí (Ampuero 1972-1973; 1989). En la cultura material es posible observar un cambio en las vasijas cerámicas, apareciendo las formas asimétricas conocidas como jarro pato y jarro zapato. En cuanto a estilos decorativos, estos corresponden a figuras geométricas, como líneas con y sin puntos, triángulos con pestañas, ganchos y espirales, los que generalmente se presentan en la parte externa de las vasijas (Cornely 1950; Ampuero 1989; Gallardo 1997: 41).

La Fase Diaguita III (1450 – 1536 d.C.) esta marcada por la presencia del Inca en la zona (Ampuero e Hidalgo 1975), ocupando una estrategia de dominación territorial que incluía alianzas con jefaturas locales, las que fueron integradas a las nuevas élites foráneas (González 2004a). Esto provocó un cambio en la organización social Diaguita, configurándose una compleja red de relaciones sociales, dado que se ha considerado que la sociedad Inca era altamente estratificada (Troncoso *et al.* 2004; González 2004a). Como consecuencia de la presencia incaica, se puede observar un cambio en las formas cerámicas y estilos decorativos, identificándose un sincretismo entre aquellas locales y foráneas, donde destacan las formas aribaloides y escudillas con delicadas pinturas en rojo, negro y blanco (para más detalles, véase González 1995, 2004a; Cantarutti y Mera 2004).

A pesar de esta regularidad, la presencia de la Cultura Diaguita en la cuenca del Choapa tiene ciertas características particulares. Por una parte, es posible ver una sobreposición cronológica en las fechas de la Fase I (850 a 1250 d.C.) y de la Fase II (950 a 1300 d.C.) en este sector, lo que ha sido

explicado en términos de un arribo tardío de las poblaciones de la Fase I, debido a la ausencia del Periodo Medio, y a que una vez asentados, habrían recibido la influencia directa de la Fase II (Rodríguez *et al.* 1998; Rodríguez *et al.* 2004).

Otra situación particular que se observa en esta zona es el uso del espacio, ya que se ha postulado que durante los primeros momentos del desarrollo de la Cultura Diaguita en el Choapa, estas poblaciones habrían coexistido con los grupos PAT (Becker *et al.* 2003; Rodríguez y Pavlovic 2006), a través de un uso diferencial del espacio, ya que los Diaguita habrían utilizado principalmente las planicies fluviales abiertas y aptas para la agricultura, dejando las zonas altas y encajonadas de los valles a los grupos PAT (Rodríguez *et al.* 1998; Becker *et al.* 2003; Pavlovic 2004; Rodríguez y Pavlovic 2006).

De la misma forma, la presencia incaica en la cuenca del Choapa posee una serie de desarrollos particulares. Así, es posible observar que junto con mantener una ocupación de las zonas geográficas utilizadas durante la Fase Diaguita I y II (Becker *et al.* 2003), se comienzan a ocupar las zonas altas de los valles, principalmente como zonas de acceso a la vertiente oriental de los Andes, lo que permitió conectar esta zona con la línea costera, concediendo mantener un sistema socio-político basado en la reciprocidad, intercambio y redistribución de bienes (González 2004a; Troncoso *et al.* 2009).

Desde el punto de vista de la cultura material se puede decir que, a pesar de que están presentes elementos de las tres fases, se produce una configuración especial de los conjuntos cerámicos, facilitado por la mantención de ciertos elementos de la Fase I y II, durante la Fase III, así como también la presencia de los que se ha denominado como elementos decorativos locales, que no aparecen en otras áreas del Norte Semiárido (González 2004a, 2004b, Troncoso *et al.* 2009). Esta situación ha llevado a la idea de que en la zona del Choapa la anexión y dominación del territorio habría sido distinta que en el resto del Semiárido, lo que se ha propuesto como el Periodo Tardío (Troncoso *et al.* 2004; Troncoso *et al.* 2009)

2. Estudios comparativos de patologías dentales en poblaciones prehistóricas chilenas

Los estudios comparativos de salud dental en relación a la adopción e intensificación de la agricultura en poblaciones prehistóricas de Chile son bastante escasos. Entre ellos se encuentran aquellos llevados a cabo por Alfonso *et al.* (2007), para las poblaciones del Valle de Azapa, las realizadas por Costa-Junqueira *et al.* (1998, 2004) en San Pedro de Atacama, las llevadas a cabo por Rosado (1994) en la desembocadura del río Elqui, y las de Henríquez (2006) para poblaciones de Chile Central.

Los estudios de Alfonso *et al.* (2007) se basan en una muestra que recoge la información desde el Periodo Arcaico Temprano hasta el Periodo Tardío dentro del Valle de Azapa. En este estudio, se concluye que, con la adopción de la agricultura, se produce un aumento de caries, pérdida dental *antemortem* (PDAM), e hipoplasia del esmalte, mientras que los grados de intensidad del desgaste dental disminuyen.

Para el caso de los estudios de San Pedro de Atacama, estos se han concentrado en las consecuencias de la dominación por parte de Tiwanaku, que poseía una estrategia de subsistencia basada en el pastoralismo y la agricultura, sobre los grupos locales, que poseían una economía basada en la agricultura a baja escala (Costa-Junqueira *et al.* 1998, 2004). Los resultados indican que con la influencia de Tiwanaku se produciría una disminución de caries, pérdida dental *antemortem* y desgaste dental.

Los estudios del Norte Semiárido se basaron en la relación entre dieta y salud de cazadores recolectores y agricultores que habitaron el área de la desembocadura de río Elqui (Rosado 1994). Como resultado se pudo observar un aumento en las caries, una presencia similar en la pérdida dental *antemortem* y de hipoplasia del esmalte, una disminución en los abscesos, cálculo dental y un leve descenso en la intensidad del desgaste dental. La

reconstrucción de la dieta indica que los cazadores-recolectores de esta área habrían basado su subsistencia en el consumo de recursos marinos tales como mariscos, peces y mamíferos marinos, mientras que los agricultores habrían basado su dieta en el consumo de vegetales, complementado con la ingesta de proteínas terrestres y marinas. La interpretación de estos resultados, según Rosado (1994), indican que no existió un deterioro de la salud dental con la aparición de la agricultura.

Finalmente, en el trabajo de Henríquez (2006), desarrollado con muestras de Chile Central, se consideraron muestras del Arcaico Medio, Arcaico Tardío, Periodo Alfarero Temprano (PAT) y Periodo Intermedio Tardío (PIT), donde se observaron las variables de PDAM, desgaste dental, caries, abscesos e hipoplasia del esmalte.

Se pudo observar que la PDAM no poseía un patrón de desgaste claro con el advenimiento de la agricultura. El desgaste dental sufría un descenso desde el Arcaico hasta el PAT, para volver a descender en el PIT. En las caries se observó una frecuencia importante en el Arcaico Medio, un descenso en el Arcaico Tardío, y un aumento sostenido en el PAT y en el PIT. En los abscesos, se puede observar que son más abundantes en el Arcaico Medio que en el Arcaico Temprano, donde su frecuencia disminuye, para luego aumentar en el PAT y volver a disminuir en el PIT, sin poder establecerse un patrón temporal claro. En el caso de la hipoplasia del esmalte, se observa una frecuencia alta en el Arcaico Medio, para luego disminuir en el Arcaico Tardío, para luego aumentar en PAT, disminuyendo en el PIT.

II. MARCO TEORICO

La aproximación al estudio de la adopción a la agricultura por parte de los grupos humanos es un tema que puede entregar importantes perspectivas en torno al desarrollo cultural de los seres humanos. No obstante, esto no es una tarea sencilla de emprender y desentrañar para cualquier investigación arqueológica, dado que la transición desde una subsistencia basada en la caza y recolección, hacia una sostenida en la producción de alimentos, puede adoptar diferentes formas dependiendo de cada contexto particular, permitiendo incluso, la presencia de cazadores-recolectores, horticultores y agricultores coexistiendo en una misma área geográfica teniendo una relación de mutuo interés entre ellos (Speilmann 1991).

Junto con esto y debido a factores como la perspectiva multidisciplinaria de los estudios enfocados en el origen de la agricultura, los contextos particulares en los que se desarrollan estos estudios, la variedad de efectos que produce y el carácter evolutivo que posee el advenimiento de la producción de alimentos (Winterhalder y Kennett 2006: 2-3), es que existen variadas definiciones de agricultura. Sin embargo, se puede decir que ésta corresponde a la culminación de la relación de mutualismo entre los seres humanos y los recursos silvestres (Pearsall 1995), teniendo como resultado un cambio tanto en la percepción de la naturaleza, así como también en su significado social (Kent 1989; Kensinger 1989; Ingold 2000), siendo además el propulsor de procesos como la estratificación social, sociedades estatales, economías de mercado y producción industrial (Winterhalder y Kennett 2006: 2).

Dentro de las causas que se han postulado para el origen de la agricultura se han propuesto el cambio climático, sobrepoblamiento en un área geográfica determinada, competencias socioeconómicas, situaciones de necesidad por falta de alimentos, cambio en los recursos base e incluso una combinación de todos estos factores (Price y Gebauer 1995; Watson 1995; Keeley 1995; Hastorff 1999; Cohen 2007).

Cualquiera hayan sido las causas que provocaron la aparición de los primeros grupos que cultivaban a baja escala, es claro que esto no fue un proceso repentino y que requirió una lenta adaptación y desarrollo (Phillips 1975; Zvelebil 1992), en donde los cazadores-recolectores deben haber jugado un rol principal en la experimentación con recursos silvestres y nuevas estrategias productivas (Speth y Scott 1989; Price y Gebauer 1995), teniendo una gran importancia en la adopción y mantención de la agricultura el grado de movilidad de estos grupos (Zvelebil 1986; Keeley 1995: 267).

Lo anterior puede entenderse mediante dos modelos: el primero indica que los grupos cazadores-recolectores pequeños y móviles habrían adoptado y mantenido de forma más rápida la agricultura, mientras que aquellos más sedentarios y complejos, con un manejo y acceso de los recursos constantes, habrían tenido el conocimiento del uso de los cultivos, pero optado por incluirlos en su dieta de manera más lenta y gradual (Zvelebil 1986).

El segundo indica que los cazadores-recolectores tardíos no habrían determinado deliberadamente producir alimentos, sino mantener su estrategia de subsistencia existente, lo cual asociado con competiciones con otros grupos locales habría resultado en el comienzo de la agricultura (Wills 1995).

Independientemente de lo anterior, parece haber un consenso que el desarrollo de la agricultura comenzó en centros primarios nucleares independientes, como el Medio Oriente, el África Subsahariana, el Sudoeste asiático, el este de Norteamérica, la zona central Mesoamericana y la zona central Andina en Sudamérica, para luego distribuirse en sectores secundarios y marginales de éstos, a través de redes de intercambio ya existentes (Wills 1995; Harstoff 1999; Kennett *et al.* 2006; Piperno 2006).

Junto con estos cambios, la presencia de ciertos indicadores de la adopción de la agricultura puede observarse en el cuerpo humano, debido al cambio en la dieta y modo de vida (Bar-Yosef y Meadow 1995). Esta evidencia puede corresponderse con un aumento en la frecuencia de eventos de stress y

enfermedades infecciosas y nutricionales (Cohen y Goodman 1984; Armelagos 1990; Cohen y Crane-Kramer 2007), lo que ha llevado al debate entre aquellos que plantean que esto significa una disminución en la calidad de vida de los grupos humanos, lo que se ha denominado *modelo biocultural* (Goodman *et al.* 1984a, Goodman *et al.* 1988; Cohen 1989a, 1989b), y aquellos que señalan que esta interpretación no debe realizarse de manera lineal, debido a que restos óseos humanos con evidencias de patologías pueden interpretarse también como que los individuos que las presentan sobrevivieron a las condiciones adversas, lo que se ha denominado la *paradoja osteológica* (Wood *et al.* 1992).

Además, esta línea interpretativa indica que el estudio de los restos óseos humanos arqueológicos no puede entregar resultados no ambiguos, debido a la falta de control de factores como la demografía de la muestra analizada, la mortalidad selectiva y la heterogeneidad en la posibilidad de los individuos para sufrir un evento de stress o paleopatológico, por lo que no sería posible hablar de una disminución de la calidad de vida de los individuos con la adopción de la producción de alimentos (Wood *et al.* 1992; Luna 2006).

Frente a lo anterior, se ha postulado que la comprensión de la interpretación de los análisis de salud ya no se puede realizar sólo a partir de la evidencia esquelética observada en forma directa, sino que debe sostenerse en tres desarrollos teóricos fundamentales (Armelagos y van Gerven 2003; Armelagos y Brown 2005): Primero, la comprensión de que los procesos patológicos requieren la consideración de su existencia dentro de un contexto poblacional, debido a que esto es fundamental para la caracterización de patrones de comportamiento, modos de vida, enfermedades y otros aspectos de la condición humana (Larsen 1997: 3).

Segundo, el reconocimiento de que la cultura, como determinante de tecnología, organización social y fundamento de una ideología, es una variable ambiental fundamental que afecta los procesos patológicos, debido a que no es posible generalizar en cuanto a salud o calidad de vida de los individuos en el pasado si no se conoce las características del contexto cultural y ambiental en

el cual ellos se desarrollaron (Schell 1997; Oths 1998; Steckel *et al.* 1998, Steckel 2003).

Tercero, la consideración de que la salud de un individuo es un diagnóstico multifactorial, por que es relevante conocer la mayor cantidad de elementos diagnósticos que permitan establecerla de manera global (Steckel *et al.* 1998).

A partir de lo anterior, y junto al hecho de que los restos óseos humanos representan una condición particular de interfase entre los dominios sociales y biológicos (Meskell 1998: 158; Sofaer 2006: 55-61), se ha construido la *perspectiva bioarqueológica*, la que se diferencia de otras disciplinas que estudian restos óseos humanos, en el hecho de que para la primera son fundamentales los procesos históricos y culturales de los grupos que estudia, además de basarse en una marcada interdisciplinariedad, volviéndose un nexo entre la antropología física y la arqueología (Armelagos y van Gerven 2003; Wright y Yoder 2003).

En cuanto a la repercusión que habría tenido la producción de alimentos en la frecuencia de aparición de condiciones paleopatológicas, desde una perspectiva bioarqueológica se puede decir que, salvo con algunas excepciones (Larsen 1995), las frecuencias de condiciones paleopatológicas aumentan (Steckel *et al.* 2002), aunque no se podría hablar de un descenso en la calidad de vida de las poblaciones productoras de alimentos, debido a que situaciones culturales específicas, como la estratificación social (Robb *et al.* 2001) o diferencias de género (Pechenkina y Delgado 2006; Cucina y Tiesler 2003), hacen que este diagnóstico no sea acertado sin un contraste válido que permita conocer si las frecuencias de patologías son significativas o no a nivel poblacional.

Como consecuencia, se ha planteado la necesidad de romper con la tradición deductivista en cuanto a la interpretación de las condiciones paleopatológicas, para tener una visión inductivista (Armelagos y van Gerven 1993; Armelagos y Brown 2005). Frente a esto, se vuelve transcendental la

realización de estudios comparativos amplios, con el fin de establecer contrastes que permitan clarificar el modo de subsistencia de los grupos, determinando las variadas dimensiones de las condiciones paleopatológicas en el tiempo y en el espacio a partir de análisis estadísticos (Wright y Yoder 2003).

En este sentido, los estudios comparativos interpoblacionales en bioarqueología poseen sustento interpretativo y metodológico, en el hecho de que las poblaciones arqueológicas poseen una alta homogeneidad tanto en términos genéticos, como en cuanto al ambiente en que se desarrollaron (Larsen 1997: 2). Considerando esto, se puede decir que si bien los restos óseos humanos recuperados de sitios arqueológicos nunca van a corresponder a la cantidad total de individuos que conformó a una comunidad viva, sino a una muestra de ella (Milner *et al.* 2008), es posible que esta muestra sea representativa de ella, considerando los factores de homogeneidad antes mencionados.

Así, la bioarqueología ha propuesto tres categorías para agrupar a las poblaciones a partir de su modo de subsistencia y dieta para realizar comparaciones interpoblacionales: cazadores-recolectores, horticultores y agricultores (Larsen 1997: 5).

Los cazadores-recolectores corresponden a aquellos grupos que poseen un sustento diario a través de la recolección o búsqueda de alimentos silvestres, entendiéndose estos últimos como especies cuya reproducción y subsistencia no ha sido manejada directamente por los humanos (Winterhalder y Kennet 2006: 3).

En el caso de los horticultores, o grupos con una “producción de alimentos a baja escala” (Smith 2001), se entiende a aquellos grupos que utilizan plantaciones a baja escala de especies domesticadas en huertos familiares, combinando esto con rutinas de caza y recolección de alimentos silvestres, constituyendo estos últimos una parte significativa de la dieta (Winterhalder y Kennett 2006: 4).

Finalmente, los grupos agricultores se relacionan con todos aquellos que poseen una total dependencia en vegetales o animales domesticados, cuyas variedades o especies fueron creadas a partir de especies silvestres existentes, a través de selecciones incidentales o activas por parte de los humanos (Winterhalder y Kennett 2006: 3).

Estas definiciones y su utilización parecen ser simplistas y no responden adecuadamente a la complejidad de los sistemas adaptativos humanos (Larsen 1997: 5), debido a las características propias de las combinaciones y variaciones de subsistencia que se pueden dar dentro de un grupo humano. Un claro ejemplo de lo anterior, son los grupos que son entendidos como pastores, los cuales corresponden a aquellos “donde el ganado forma parte importante de su sistema cultural y económico, independientemente de la movilidad de ese grupo y de si practicaba la agricultura, entre otras cosas” (Señorán 2007). De la misma forma, investigadores como Khazanov (1984), Forde (1962) y Cribb (1991), indica que existen diferencias entre los distintos tipos de pastores, dependiendo de su movilidad y de sus sistemas económicos. Tal vez la ausencia directa de los pastores como categoría descriptiva en bioarqueología se debe a que como plantea Darvill (2008), el pastoralismo es un término bastante mal definido y aplicado con demasiada libertad.

Un ejemplo más de lo simple de estas definiciones puede encontrarse en el estudio de grupos con diferencias sociales de status, que pueden estar dado por prestigio, sexo, edad y actividad, lo cual repercutirá en el acceso a los recursos, lo que finalmente va a afectar directamente la salud de los individuos (Robb *et al.* 2001), a pesar que de puedan aparecen asignados a una u otra categoría mencionada anteriormente

No obstante lo anterior, el uso de estas tres grande categorías se ha mantenido en el tiempo, entendiéndose sólo como referenciales y facilitadoras de las reconstrucciones e interpretaciones de lo modos del vida (Larsen 1997: 5), sin pretender simplificar las realidades de subsistencia de los grupos humanos del pasado, ni de los individuos que los conformaban.

Uno de los indicadores más utilizados para las comparaciones y determinaciones de modos de subsistencia en bioarqueología corresponde a la utilización de la antropología dental, entendida como una subespecialidad que se preocupa de conocer los aspectos sociales de los diferentes grupos humanos, asociados a sus sistemas culturales, mediante el análisis de las variaciones, tanto morfológicas como patológicas, presentes en la dentición humana (Rodríguez Flores 2004).

De lo anterior, se desprende que el análisis de las piezas dentales permite inferir aspectos asociados a las enfermedades y dietas de los individuos, basándose en la función primaria de los dientes como procesadores de los alimentos (Buikstra y Ubelaker 1994). Así, la condición de las piezas dentales reflejaría, en forma más o menos directa, la dieta escogida por una población, en cuanto a contenido de proteínas y carbohidratos, consistencia, grado de abrasividad, modo de preparación, entre otros (Henríquez 2006).

Esto posee gran relevancia al momento de realizar comparaciones entre distintas poblaciones, ya que es probable que algunos grupos posean dietas similares entre ellas, pero que pueden poseer una respuesta diferente frente al modo de subsistencia específica, dependiendo de factores ambientales, culturales y/o genéticos (Turbón y Pérez – Pérez 1989).

A partir de esto, Charlier *et al.* (2010) plantean que existen cuatro modelos de subsistencia basados en las patologías dentales. El primero de ellos es el modelo marino, el que se caracteriza por tener un desgaste dental severo, bajas frecuencias de caries, abscesos dentales causados por desgaste dental y una baja pérdida dental *antemortem*. El segundo, es definido como un modelo marino, pastor y agrario mixto, el que tiene como características un desgaste dental moderado, una presencia de cálculo dental moderado, bajo nivel de caries, bajo nivel de abscesos causado por desgaste dental y un bajo promedio de pérdida dental *antemortem*. El tercer modelo es denominado agopastoril mixto y presenta con un desgaste dental bajo y moderado, importante frecuencia de caries, cálculo dental y abscesos por desgaste dental y una pérdida dental *antemortem* severa. Finalmente, presentan el modelo

agricultor intensivo, el cual se caracteriza por poseer un desgaste dental severo.

Así, el análisis y comparación de las patologías orales se transforma en una importante ayuda para aproximarse de manera inicial al estado de salud, nutrición y organización social de una población, dado su directa relación con la base de subsistencia y hábitos dietéticos (Lukacs 1989; Larsen *et al.* 1991), siendo posible observar -en general-, un aumento de condiciones paleopatológicas dentales a partir del consumo de una dieta basada en vegetales (Larsen 1995, 1997).

III. OBJETIVOS E HIPOTESIS

1. Objetivo General

Conocer, desde una perspectiva bioarqueológica, los efectos que los distintos tipos de subsistencia de los diversos grupos prehistóricos del Norte Semiárido tuvieron sobre el aparato masticatorio, a partir de la adopción de la agricultura.

2. Objetivos específicos

- A) Describir las condiciones paleopatológicas orales de las muestras a analizar.
- B) Contrastar las inferencias sobre los modos de vida de los grupos prehistóricos del Norte Semiárido, contruidos a partir del registro ecofactual y artefactual, con la evidencia bioarqueológica.
- C) Determinar si existen diferencias significativas a nivel interpoblacional en la frecuencia de patologías orales en las muestras a analizar¹.
- D) Establecer los efectos que provocó la adopción de la agricultura en los distintos grupos del Norte Semiárido.
- E) Proponer de manera preliminar, una secuencia comparativa cronológica en términos bioarqueológicos de la frecuencia de aparición de condiciones paleopatológicas orales.
- F) Disponer de un conjunto de información apropiado para proponer nuevas metodologías y categorías de análisis en las muestra a analizar.

¹ Considerando que las muestras no son homogénea en cuanto a número de individuos y distribución de sexo y edad, no se considerarán las diferencias intrapoblaciones, como se verá más adelante

3. Hipótesis de Trabajo:

H0: La distribución de patologías dentales en las distintas muestras de restos óseos humanos del Norte Semiárido no es significativamente diferente con la adopción e intensificación de la agricultura.

H1: La distribución de patologías dentales en las distintas muestras de restos óseos humanos del Norte Semiárido, es significativamente con la adopción e intensificación de la agricultura, mostrando una mayor frecuencia de aparición a medida que las poblaciones de esta zona geográfica se vuelven más dependientes de la producción de alimentos, observándose un incremento de estas patologías en la secuencia cronológica.

IV. MATERIAL Y METODO

1. Materiales

Como se pudo apreciar en las páginas anteriores, el Norte Semiárido presenta una alta variabilidad poblacional, cultural, geográfica y cronológica, razón por la cual las muestras poblacionales a analizar en el presente estudio se dividirán no sólo a partir del periodo arqueológico al que pertenecen, sino también a partir de su localización geográfica.

1.1 Consideraciones Generales

Cabe destacar que algunas de las muestras ya han sido analizadas en estudios previos. Entre ellas se encuentra un grupo de esqueletos del Periodo Intermedio Tardío de la desembocadura del Elqui, analizados por María Rosado (1994), que incluye aquellos provenientes de los sitios arqueológicos de El Olivar, Parcela Peñuelas 21 y 24, La Serena, Playa Blanca y Guayacán, cuyos registros consideró en conjunto sin hacer una diferenciación entre ellas, por lo que en el presente estudio se manejarán como una muestra, que se denominará Diaguita Desembocadura del Elqui.

De la misma forma, a pesar de las diferencias socio-culturales presentes en el Periodo Intermedio Tardío, en forma general, y en el Periodo Tardío en la cuenca del Choapa, las muestras provenientes de este periodo se manejarán en conjunto, debido a que la base de la subsistencia de estos grupos sigue siendo la misma. Las muestras a utilizar se presentan en la Tabla 1.

Además como puede verse en la Fig. 1, las muestras corresponden a diferentes sectores del Norte Semiárido y han sido seleccionadas para ofrecer el espectro más amplio que poseen las colecciones asignadas para los grupos prehistóricos de la zona.

SITIO	PERIODO	UBICACIÓN GEOGRAFICA	CANTIDAD DE INDIVIDUOS
Las Cenizas ²	Arcaico Medio	Línea costera	52
Fundo Agua Amarilla	Arcaico Medio	Línea costera	3
Punta Teatinos	Arcaico Tardío	Línea costera	133
El Cerrito	Arcaico Tardío	Línea costera	80
Punta Teatinos	Alfarero Temprano	Línea costera	11
El Torín	Alfarero Temprano	Valle interior	20
MAU 77	Alfarero Temprano (Choapa)	Valle interior	1
MLP PTF 13	Alfarero Temprano (Choapa)	Valle interior	20
Chanchoquín Chico	Medio	Valle interior	8
La Puerta	Medio	Valle interior	35
Diaguita desembocadura del Elqui	Intermedio Tardío/Tardío	Línea costera	52
Los Coiles 136	Intermedio Tardío/Tardío	Línea costera	7
Valle Hermoso	Intermedio Tardío/Tardío	Línea costera	19
Césped 1	Intermedio Tardío/Tardío	Valle interior	1
Estadio de Illapel	Intermedio Tardío/Tardío	Valle interior	4
Loma El Arenal	Intermedio Tardío/Tardío	Valle interior	16
MLP PTF 28	Intermedio Tardío/Tardío	Valle interior	4
TOTAL			470

Tabla 1: Localización de los sitios y número de individuos analizados

² Si bien este sitio se encuentra en Chile Central, su inclusión en la muestra responde a las similitudes que presenta con el Complejo Papudo, como se presenta más adelante

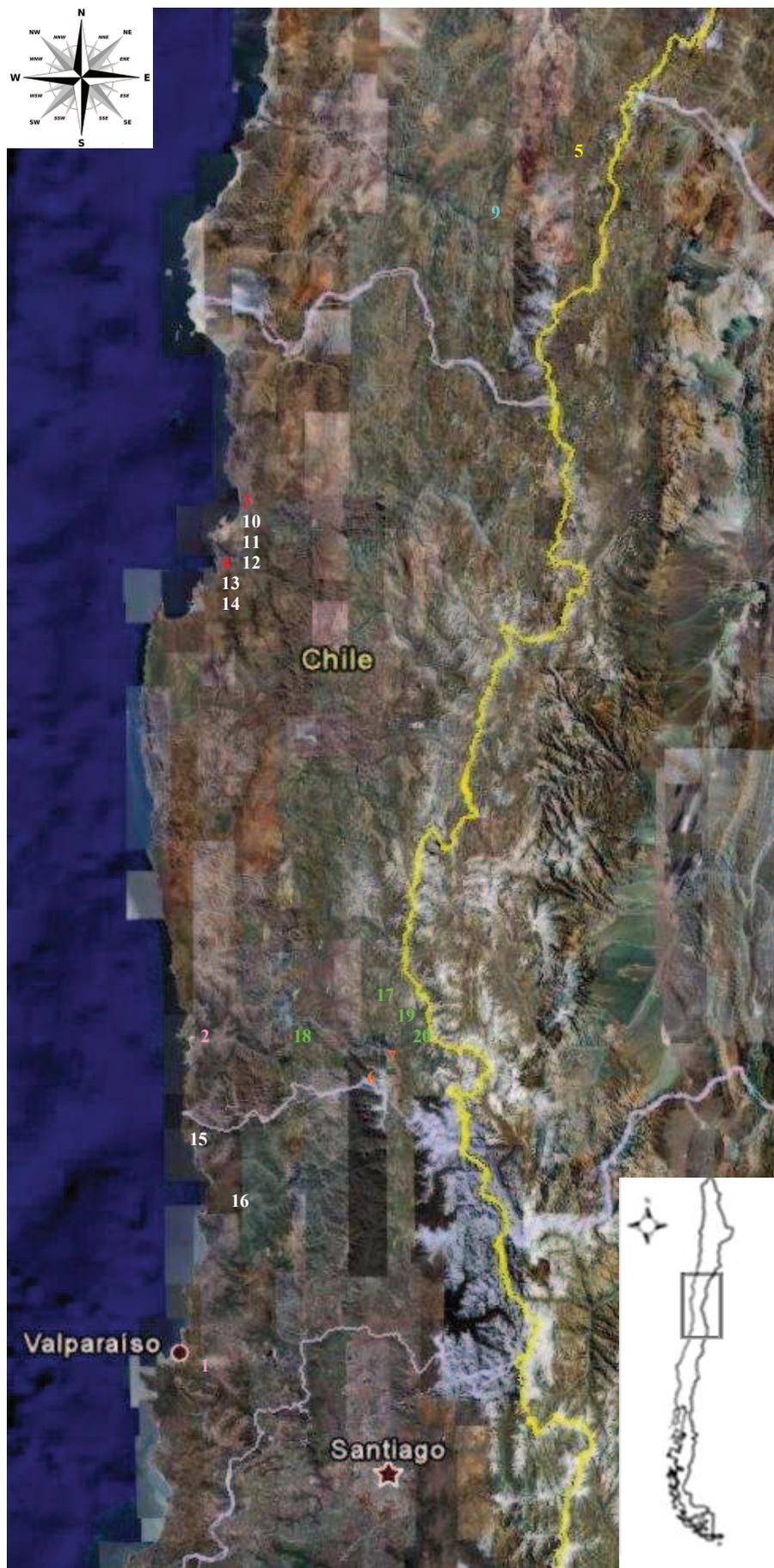


Fig. 1: Localización de los sitios utilizados: Sitios del Periodo Arcaico Medio (rosado): 1) Las Cenizas; 2) Fundo Agua Amarilla. Sitio del Periodo Arcaico Tardío: 3) Punta Teatinos; 4) El Cerrito. Sitio del PAT de Copiapó (amarillo): 5) El Torín; Sitios del PAT del Choapa (naranja): 6) MAU 77; 7) MLP PTF 13. Sitios del Periodo Medio (calipso): 8) La Puerta A; 9) Chancoquín Chico. Sitios del PIT costero (blanco): 10) El Olivar; 11) La Serena; 12) Peñuelas; 13) La Herradura-Guayacán; 14) La Herradura-Playa Blanca; 15) Los Coiles 136; 16) Valle Hermoso. Sitios del PIT interior (verde): 17) Césped 1; 18) Estadio de Illapel; 19) Loma El Arenal; 20) MLPM PTF 28 (Mapa tomado y modificado de Google Earth©)

1.2. Antecedentes generales de las muestras y sus contextos

Con el fin de contextualizar las muestras que se van a utilizar se presenta una breve descripción de los sitios de los cuales se obtuvieron las muestras anteriormente descritos.

1.2.1 Fundo Agua Amarilla

Este sitio está localizado a dos kilómetros al noreste de Los Vilos. Aquí se pudieron identificar tres ocupaciones prehistóricas bien definidas: una del Arcaico Medio; una breve ocupación del PAT y una ocupación intensa durante el PIT (Belmar 2004; Troncoso *et al.* 2009).

En la ocupación del Periodo Arcaico Medio (5480 ± 70 AP), se recuperaron seis individuos en un estado de conservación regular a malo. Estos correspondían a tres adultos y tres juveniles (Henríquez y Novoa 1994). En cuanto a sus patrones funerarios, sólo se describe el de los adultos (Belmar 2004:1092), los que se encontraban hiperflectados y decúbito laboral. Uno de estos individuos fue depositado sobre una capa de moluscos y con ofrendas tales como tres conchas de locos (*Concholepas concholepas*) y un fogón cercano a sus coxales.

1.2.2 Las Cenizas

Este sitio arqueológico está localizado a 15 kilómetros al sureste de Viña del Mar. La primera excavación se hizo a mediados de la década de 1950 y la segunda en 1980, relevando ambas la existencia de ocupaciones del periodo Arcaico Medio y del periodo Arcaico Tardío (Gajardo 1958-1959; Hermosilla y Ramírez 1982). Es importante señalar que hasta hoy no hay seguridad de la data del material, y todas las evaluaciones cronológicas se ha realizados a partir de asociaciones contextuales (Arancibia 2005).

En las ocupaciones asignadas al Periodo Arcaico Medio, Gajardo (1958-1959), describe la presencia de 75 individuos, los cuales fueron enterrados en formar flectada y decúbito lateral. Con ellos se encontraron ofrendas de piedras horadadas, piedras de moler matadas, herramientas líticas y huesos de animales. Henríquez (1994) realizó un análisis de estos individuos, pero sólo pudo hacerlo en 61 de los 75 individuos descritos por Gajardo, registrando 52 adultos y nueve juveniles.

A pesar de la distancia geográfica de este sitio con respecto a los otros ocupados en este estudio, su inclusión se basa en el hecho de que ha sido asociado frecuentemente con aquellos del Periodo Arcaico Medio del Norte Semiárido, basado en sus contextos de cultura material (Castillo 1991: 30 – 32; Belmar 2004), y sus patrones funerarios (Belmar 2004).

1.2.3 Punta Teatinos

Este sitio está localizado en la línea costera, 12 kilómetros al norte de La Serena, y en la desembocadura del río Elqui. Se reconocieron evidencias de ocupaciones del Periodo Arcaico Tardío, con fechados del 4905 ± 100 AP, 4560 ± 95 AP, 4000 ± 95 AP, y del PAT, con fechados del 30 ± 60 AP (Quevedo 2000; Quevedo *et al.* 2000).

Las excavaciones en el sitio revelaron la presencia de de 211 individuos, distribuidos en 198 correspondientes al Arcaico Tardío y 13 a la Cultura El Molle (Quevedo 1998). De aquellos correspondientes al Periodo Arcaico Tardío, se reconocieron 133 adultos y 65 juveniles, estando la mayoría de ellos flectados y decúbito lateral (Quevedo 2000).

En el caso de los individuos asignados al PAT, estos corresponden a 11 individuos adultos y dos individuos juveniles, estando depositados de forma extendida y decúbito dorsal (Quevedo 2000).

1.2.4 El Cerrito

Este sitio arqueológico corresponde a un conchal ubicado en la playa de La Herradura, al sur de Coquimbo, y ha sido adscrito al periodo Arcaico Tardío con un fechado de 3780 ± 550 AP (Kuzmanic y Castillo 1985; Llagostera 1989). En las excavaciones se descubrieron un total de 105 individuos, distribuidos en 80 adultos y 25 juveniles, estando en su mayoría flectados y decúbito lateral (Costa-Junqueira *et al.* 1999; Quevedo *et al.* 2003).

Algunos de los individuos presentaron piedras dispuestas sobre ellos, muchas veces cubriendo y protegiendo los cráneos de manera intencional (Quevedo *et al.* 2003). Como ofrendas se presentaron cuentas de collar, manos de moler, puntas de proyectil, además de presentar pigmentos rojos y negros (Costa-Junqueira *et al.* 1999; Quevedo *et al.* 2003).

1.2.5 El Torín

Este sitio arqueológico está localizado en la parte superior de la cuenca alta del río Copiapó, en un sector cordillerano (Niemeyer y Cervellino 1982). Este sitio está caracterizado por la presencia de 57 túmulos, los que han sido identificados como áreas domésticas y funerarias. También se descubrió un sector abierto, el que se ha interpretado como un plaza o un sector de cultivos, debido a la presencia de *Chenopodium* sp. (Niemeyer y Cervellino 1982: 129). Las fechas indican que este sitio tendría una cronología que va desde el 130 ± 110 d.C. al 570 ± 80 d.C., asociado a la Cultura El Molle (Niemeyer y Cervellino 1982: 153-155).

El conjunto esquelético indica la presencia de 37 esqueletos encontrados en 11 montículos, distribuidos en 20 adultos y 17 juveniles (Niemeyer y Cervellino 1982: 132-142; Quevedo 1982). En cuanto al patrón funerario, Niemeyer y Cervellino (1982: 140-142) indican que existe una diferencia entre adultos y juveniles, estando los primeros flectados e hiperflectados y decúbito lateral, cubiertos con piedras y algunas veces cenizas, mientras que para los

juveniles, estos se presentan depositados extendidos decúbito ventral o dorsal. En cuanto a las ofrendas, éstas son limitadas y consisten en huesos de camélidos, manos de moler y cerámica.

1.2.6 MAU 77

Este sitio está localizado dentro de las instalaciones de la minera Los Pelambres, en la provincial del Choapa. En el año 2007 la construcción de un camino reveló la presencia del entierro de un individuo depositado hiperfectado y decúbito lateral izquierdo (Yakuba 2007), el cual se encontraba en buen estado de conservación, a excepción del cráneo, que fue destruido por maquinaria pesada.

Asociado a este esqueleto, se encontró una pequeña punta triangular, con base cóncava, una vasija pequeña y un tembetá de piedra, por lo cual fue adscrito al PAT (Yakuba 2007). En cuanto al individuo, se puede decir que este correspondía a un adulto de sexo masculino (Andrade 2008a).

1.2.7 MLP PTF 13

El sitio arqueológico MLP PTF 13 está localizado cerca del pequeño poblado de Tranquilla en la zona alta de la cuenca del Choapa, y fue descubierto durante trabajos de construcción de proyectos mineros por parte de la compañía Los Pelambres, en un área usada anteriormente para el cultivo y la crianza y mantenimiento de ganado (Alfaro 2007, Becker 2006).

Los resultados iniciales e las excavaciones mostraron la presencia de contextos habitacionales y funerarios compartiendo una misma área física, lo que se relaciona con desarrollos del PAT, así como también formas diseños de vasijas cerámicas típicas de este periodo en la cuenca del Choapa. En el área destinada a la funebria se rescataron 23 individuos, en regular y mal estado de conservación, distribuidos en 16 adultos y siete juveniles (Andrade 2007).

La disposición de los cuerpos, correspondía a flectada decúbito lateral izquierdo o derecho. Además, algunos entierros mostraban piedras rodeando al esqueleto, y en un caso se presentó un área de quema cercana a uno de los cuerpos, siendo esto último una excepción. En cuanto a las ofrendas, se destaca la presencia de fragmentos cerámicos, vasijas completas y herramientas líticas, como conanas, manos de moler y pulidores. Además, como ajuar se encuentran collares de cuentas discoidales, circulares y tubulares y tembetás.

1.2.8 Chanchoquín Chico

El sitio Chanchoquín Chico se encuentra en el poblado del mismo nombre, a 70 Km. al W de Vallenar, III Región de Atacama, siendo descubierto a partir de trabajos en la carretera que une ambas localidades (Kuzmanic 1988).

En este sitio se recuperaron fragmentos cerámicos asociados a la Cultura Las Ánimas, material lítico y artefactos en hueso asociados al complejo alucinógeno (Kuzmanic 1988). Junto con esto se descubrieron tres enterratorios con cinco individuos adultos: cuatro de ellos masculinos y uno femenino, todos ellos depositados sentados genuflexos, con ofrendas correspondientes a material lítico y restos óseos de camélidos (Kuzmanic 1988).

1.2.9 La Puerta A

El sitio arqueológico de La Puerta, se ubica a tres Km. al norte del pueblo de Los Loros en la III Región de Atacama, con una datación media de 800 a 850 d.C. (Niemeyer *et al.* 1995: 193).

Este sitio presenta dos divisiones en cuanto a su uso. Así, el sector denominado La Puerta A, corresponde a una aglomeración de túmulos funerarios y gran cantidad de recintos habitacionales, siendo este sector

denominado como La Necrópolis (Niemeyer *et al.* 1995: 137). En cuanto al segundo sector, o La Puerta B, corresponde a un lugar de “enormes amontonamientos de tierra” (Niemeyer *et al.* 1995; Niemeyer 1998).

En ambos sectores, el material recuperado corresponde a metales y minerales, artefactos ligados al complejo alucinógeno, fragmentos y vasijas cerámicas, líticos, pinturas rupestres y artefactos conquiológicos (Iribarren 1969, Durán 1988, Niemeyer *et al.* 1995, Niemeyer 1998).

En lo relativo a los restos óseos, se puede decir que estos corresponden a un total de 65 individuos, encontrándose la mayoría de ellos depositados decúbito lateral flectados o hiperflectados, aunque también algunos se encontraban sentados con la cabeza y el dorso inclinados hacia delante, con escasas ofrendas, las que corresponden a pequeñas vasijas (Niemeyer *et al.* 1995). La distribución de los individuos indica que corresponden a 30 individuos juveniles y 35 individuos adultos, (Niemeyer *et al.* 1995, Novoa y Mardones 1996).

1.2.10 Los Coiles 136.

Este sitio está localizado cerca del pueblo de Los Molles, ubicado en la región de Valparaíso, a dos kilómetros de la línea de costa. Corresponde a un conchal con ocupaciones del PAT de Chile Central, con fechas del 30 ± 80 d.C. al 630 ± 130 d.C., y del PIT, con fechados del 1010 ± 120 d.C. y 1230 ± 90 d.C. (Ávalos y Rodríguez 1994; Rodríguez y Ávalos 1994; Solé *et al.* 1995a; Ávalos *et al.* 1997).

Para la ocupación del PIT, se encontraron 21 individuos, distribuidos en siete adultos, 13 infantes, y un individuo de edad desconocida (Solé *et al.* 1995a; Alfonso 1996). En cuanto a los patrones funerarios, los individuos se encontraban extendidos, decúbito dorsal, con diferentes tipos de vasijas completas, huesos de camélidos y peces, cuentas de collar y espátulas en huesos de camélidos (Ávalos *et al.* 1997).

1.2.11 Valle Hermoso

Este sitio arqueológico está situado a un kilómetro al oeste de La Ligua, región de Valparaíso, donde fue posible encontrar evidencia de contextos correspondientes al PAT, con fechas del 695 ± 130 d.C., 750 ± 130 d.C. y 890 ± 90 d.C. y del PIT, con fechas que van desde el 990 ± 110 al 1425 ± 70 d.C. (Becker *et al.* 1994; Rodríguez *et al.* 1995a).

Las excavaciones revelaron la presencia de 74 individuos, distribuidos en 19 adultos y 55 juveniles (Rodríguez *et al.* 1995a; Rodríguez *et al.* 1995b). Las características del patrón funerario indican que la mayoría de los individuos estaban extendidos o decúbito ventral, pero algunos de ellos también se encontraban flectados, mientras que como ofrendas se observaron huesos de camélidos, manos de moler, conchas de moluscos, cuentas de collar y vasijas (Becker *et al.* 1994; Rodríguez *et al.* 1995a; Rodríguez *et al.* 1995b).

1.2.12 Loma El Arenal

Este sitio está ubicado en una terraza fluvial, cerca de Zapallar, en el sector cordillerano de la Provincia del Choapa y ha sido afectado por gentes naturales como aluviones e inundaciones (Becker *et al.* 2001). Las ocupaciones del sitio han sido atribuidas al PIT con fechados que van desde el 1070 ± 90 AP al 1465 ± 50 AP (Becker *et al.* 2003).

En el área funeraria del sitio, se registraron 32 entierros, pero sólo 29 de ellos fueron excavados (Becker *et al.* 2003: 62), de los cuales 16 eran adultos y 13 juveniles (Henríquez 2003: 112). El patrón funerario de los individuos muestra que la mayoría de ellos se encontraban extendidos, decúbito lateral, dorsal o ventral (Becker *et al.* 2003: 68-73). En cuanto a las ofrendas, se pudieron recuperar variadas vasijas, cuentas de collar y artefactos en huesos de animales.

1.2.13 Estadio de Illapel

Este sitio está localizado en la ciudad de Illapel, y fue excavado durante la construcción de los camarines del estadio de la ciudad (Rodríguez *et al.* 1996). La ocupación del sitio, indica que corresponde al PIT, con fechas del 1030 ± 70 d.C. y del 1070 ± 90 d.C. (Rodríguez *et al.* 1998).

En la excavación, se recuperaron ocho individuos en un estado de conservación moderado a malo (Rodríguez *et al.* 1996), estando distribuidos en cuatro adultos y cuatro juveniles. El patrón funerario muestra que los individuos se encontraban extendidos y decúbito dorsal, mientras que, entre las ofrendas, se describen manos de moler y distintos tipos de vasijas (Rodríguez *et al.* 1998).

1.2.14 Césped 1

Este sitio se encuentra localizado en el sector cordillerano de la Cuenca del Choapa, y tiene una ocupación asignable al PAT y otra al PIT, con fechas que van desde el 1085 ± 95 d.C. al 1175 ± 100 d.C. (Rodríguez *et al.* 1997; Rodríguez *et al.* 2004).

Las excavaciones revelaron el entierro de un individuo en la ocupación PIT, el cual estaba extendido y decúbito lateral izquierdo. En cuanto a la ofrenda, ésta se reduce a algunos fragmentos de cerámica monocroma y de un fogón (Rodríguez *et al.* 1997).

1.2.15 MLP PTF 28

Este sitio está ubicado en terrenos de la Minera Los Pelambres, en área cordillerana de la Cuenca del Choapa, y fue descubierto durante el mejoramiento de un camino (Becker 2007). Aquí se descubrieron dos ocupaciones, una efímera correspondiente al PAT y una más densa asignable al PIT. Si bien aún no hay fechados para este sitio, su correspondencia

cronológica se ha realizados a partir de los patrones estilísticos de la cerámica recuperada (Becker 2007).

En este sitio se han realizado dos intervenciones, la primera a cargo de Becker (2007) y de Saavedra (2009). En ellas fue posible identificar un área funeraria donde se encontraron siete individuos en mal estado de conservación, correspondiendo a cuatro adultos y tres infantes (Andrade 2008b). Los patrones funerarios indican que se encontraban tanto extendidos, como flectados decúbito lateral y con ofrendas de vasijas cerámicas (Becker 2007, Saavedra 2009).

1.2.16 Muestra Diaguita de la desembocadura del río Elqui

Durante 1994 María Rosado llevó a cabo estudios de isótopos estables en varias muestras del PIT excavados cerca de La Serena. Los individuos que ocupó provenían de los sitios Peñuelas 21, Peñuelas 24, El Olivar, La Serena, La Herradura-Guayacán y La Herradura-Playa Blanca.

De estos, sólo Peñuelas 21, Peñuelas 24 y El Olivar poseen datos contextuales disponibles. Así, los dos primeros se encuentran ubicados en el sector del mismo nombre, donde se descubrieron varios entierros asignables a una ocupación del PIT (Biskupovic 1985), y por lo tanto las muestras obtenidas en ambos han sido trabajadas como un único conjunto (Rosado y Vernacchio–Wilson 2006), obteniéndose un número total de 41 individuos, distribuidos en 30 adultos y 11 juveniles, mientras que el patrón funerario indica que se encontraban extendidos decúbito dorsal, con varias vasijas y huesos de camélidos como ofrenda (Biskupovic 1985; Rosado 1994; Rosado y Vernacchio–Wilson 2006).

El sitio El Olivar se encuentra localizado al norte de La Serena, y se han detectado ocupaciones adscribibles a la cultura Diaguita (Cornely 1956), donde se descubrió un área funeraria con individuos en una posición extendida decúbito dorsal. Las ofrendas obtenidas incluían vasijas de cerámica, huesos

de camélidos y ornamentos metálicos. El conjunto arqueológico estaba compuesto por 31 individuos, distribuidos en 26 adultos y cinco juveniles (Rosado 1994).

Para los sitios La Serena, La Herradura-Guayacán y La Herradura-Playa Blanca, Rosado (1994) indican que corresponden al PIT y están localizados en la línea costera de La Serena y Coquimbo. La distribución de la muestra obtenida de estos tres sitios³, corresponde a ocho adultos y un juvenil.

Como consecuencia, la muestra total del PIT utilizada por Rosado (1994) para la desembocadura del río Elqui, corresponde a 52 adultos y 29 juveniles.

2. Metodología

Para poder llevar a cabo la comparación propuesta anteriormente, la metodología a ocupar estará enfocada en el registro de las patologías dentales y en el establecimiento de la existencia o ausencia de diferencias significativas entre las muestras analizadas. Debido a que muchas de las muestras no son tan abundantes en cantidad de individuos, los resultados obtenidos se manejarán sin tener en cuenta el sexo de los individuos.

En el caso de la edad, de los individuos, se utilizarán únicamente a individuos adultos, ya que de esa manera se disminuye la presencia de factores que podrían sesgar la información, como por ejemplo la dieta y las actividades que podrían influir en la aparición tanto de patologías y desgaste, de individuos en desarrollo.

Para confirmar estos resultados, se utilizarán los análisis estadísticos de χ^2 y *T de Student*, considerando un intervalo de confianza del 95% ($P_v < 0.05$), que se ha recomendado para el estudio de las ciencias sociales (Fletcher y Lock 1994: 61).

³ Rosado (1994) utilizó los nueve individuos como parte de una misma muestra, no realizando distinción entre ellos, siendo imposible discriminar cual de ellos corresponde a cada sitio arqueológico

Además, como se mencionó anteriormente, algunas muestras ya han sido analizadas previamente. Por esta razón, los datos que se puedan recoger de estos estudios serán estandarizados a través de los siguientes métodos:

Patologías dentales: Las condiciones se registrarán con la nomenclatura recomendada por la Asociación Internacional de Odontología (Chimeros 2004) para piezas permanentes, la que va del 18 al 11 para piezas dentales superiores derechas y del 21 al 28 para piezas dentales superiores izquierda, donde los extremos (18 y 28) corresponden a los terceros molares, hasta llegar a los incisivos centrales (11 y 21). De la misma forma se registrarán las piezas dentales inferiores, siendo clasificadas las derechas del 38 al 31 y las izquierdas del 48 al 41. A partir de esto considerarán factores como la condición de estado dentario, condición del estado alveolar, caries, abscesos, cálculo dental, hipoplasia del esmalte y desgaste oclusal.

Estado dentario: Corresponde a la situación de las piezas dentales al momento de ser analizadas. Para el registro de esta se utilizarán las categorías propuestas por Chimeros (2004), las que corresponden a no valorable, *in situ*, aislado, perdido *antemortem*, no erupcionado y otros, las que se numeran del 0 al 6, respectivamente.

Estado alveolar: Corresponde a la situación de los alvéolos al momento de ser analizados, los que se registrarán considerando las categorías planteadas por Chimeros (2004), que corresponden a ausente o no valorable, presente, reabsorbido y otros, las que se numeran del 0 al 3 respectivamente.

Caries: Esta condición patológica corresponde a una desmineralización del tejido duro de los dientes, causado por la fermentación de carbohidratos consumidos en la dieta (Roberts y Manchester 2005: 65). El registro de las caries se realizará ocupando las categorías planteadas por Chimeros (2004) que consideran la localización de la caries, las que corresponden a no valorable, ausente, oclusal, coronal, línea amelocementaria, radicular y otro, las que se numeran del 0 al 6, además de registrarse su intensidad considerando

el tejido afectado, lo que corresponde a esmalte/cemento, dentina y pulpa, las que se apuntan con las letras a, b y c, respectivamente.

Abscesos: Corresponde a la pérdida de soporte óseo en los alveolos, causada por la acumulación de placa entre el tejido blando de la encía y los dientes, provocando una infección (Roberts y Manchester 2005: 70). El registro de los abscesos se realizará ocupando las categorías de Chimeros (2004), las que corresponden a no valorable, ausencia, presencia y otros, numerados del 0 al 3, respectivamente.

Cálculo dental: Corresponde a la acumulación y calcificación de placa bacteriana (Roberts y Manchester 2005: 71). Su registro se realizará a partir de las categorías de Brothwell (1981), las que corresponden a no valorable, ausencia, presencia leve, presencia moderada, presencia severa y otros, numerados del 0 al 5.

Hipoplasia del esmalte: Su aparición esta relacionada con eventos no-específicos de stress, durante el crecimiento, que toman la forma de líneas, fosas o hendiduras (Roberts y Manchester 2005: 75). Su registro será realizado siguiendo las categorías de Chimeros (2004), las que corresponden a no valorable, ausencia, presencia y otros, numeradas del 0 al 3.

Desgaste dental: Si bien no corresponde a una patología dental en sí misma, ya que es causado por procesos mecánicos, su inclusión se basa en el hecho de que su presencia puede afectar la aparición de enfermedades dentales (Freeth 2000), pudiendo atribuirse su presencia al envejecimiento normal, la masticación de partículas duras y el uso de los dientes como herramientas (Larsen 1997: 247 – 248). Su presencia será registrada a partir de la metodología propuesta por Perizonious (1983), donde se considera la severidad del desgaste numéricamente desde el 1 al 7.

V. RESULTADOS

1. Arcaico Medio

Para el Periodo Arcaico Medio, se observaron un total de 55 individuos provenientes de los sitios Fundo Agua Amarilla y Las Cenizas. De estos, se pudo obtener un total de 675 alvéolos dentales y 352 piezas dentales. En cuanto a las patologías observadas, se puede decir que en términos generales estas presentan una baja frecuencia (ver Tabla 2).

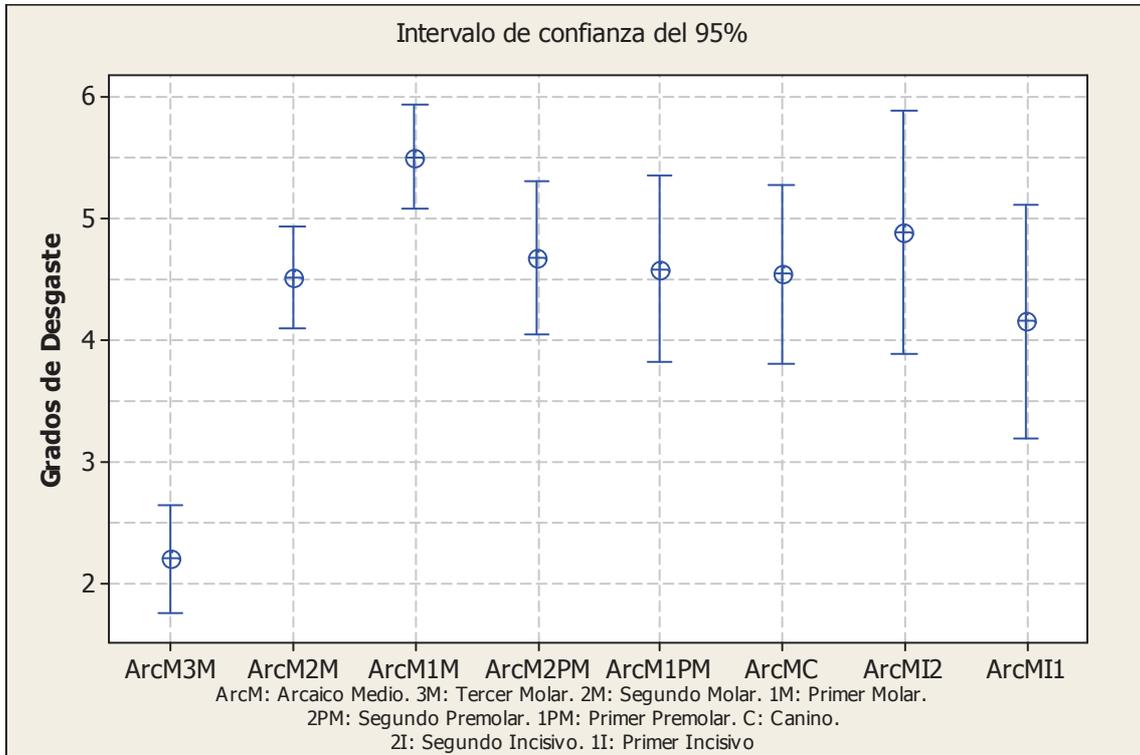
Así, se pudo observar un total de 54 alvéolos reabsorbidos *antemortem*, lo cual representa un 8% de los mismos. En cuanto a la presencia de abscesos, se puede mencionar que solo 25 alvéolos mostraban signos de estas patologías, lo que representa un 3,7% del total observado. La presencia de caries es igualmente baja, observándose un total de 17 dientes con este tipo de patología, lo que representa un 4,83% del total de dientes. Por el contrario, el cálculo dental constituye el indicador patológico de mayor frecuencia, encontrándose en 145 dientes (41,49%), seguido de la hipoplasia del esmalte, que se encuentra en 64 piezas dentales (18,18%).

	N	%		N	%
Alvéolos observados	675		Hipoplasia del esmalte	64	18,18
Dientes observados	352		Cálculo	145	41,49
PDAM	54	8	Caries	17	4,83
Abscesos	25	3,7			

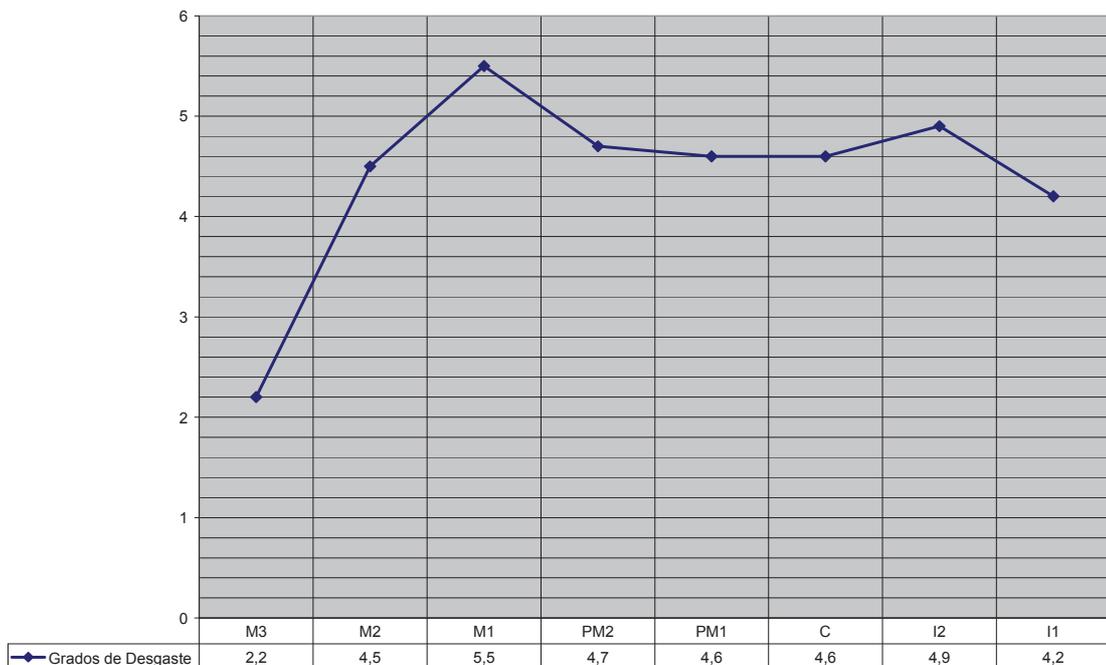
Tabla 2: Resultados de los análisis de las piezas dentales de la muestra del Periodo Arcaico Medio

En el caso del desgaste, y como se observa en los Gráficos 1 y 2, se puede decir que el desgaste es marcado, siendo la pieza dental que muestra un mayor grado de intensidad de desgaste el primer molar, mientras que aquella con una menor intensidad corresponde al tercer molar. Con respecto a la variabilidad del desgaste en cada uno de las piezas dentales, se puede observar que ésta es mayor en las piezas anteriores, disminuyendo hacia las

piezas dentales posteriores. Las piezas dentales con mayor variabilidad con respecto a la intensidad del desgaste corresponden a ambos incisivos.



Graf. 1: Distribución de los grados de desgaste de las piezas dentales de la muestra del Periodo Arcaico Medio



Graf. 2: Promedios del desgaste dental del Periodo Arcaico Medio

2. Arcaico Tardío

Para el Periodo Arcaico Tardío, se observaron 213 individuos, correspondientes a los sitios Punta Teatinos y El Cerrito, presentándose un total de 3.412 alvéolos y 2.442 dientes, como puede verse en la Tabla 3.

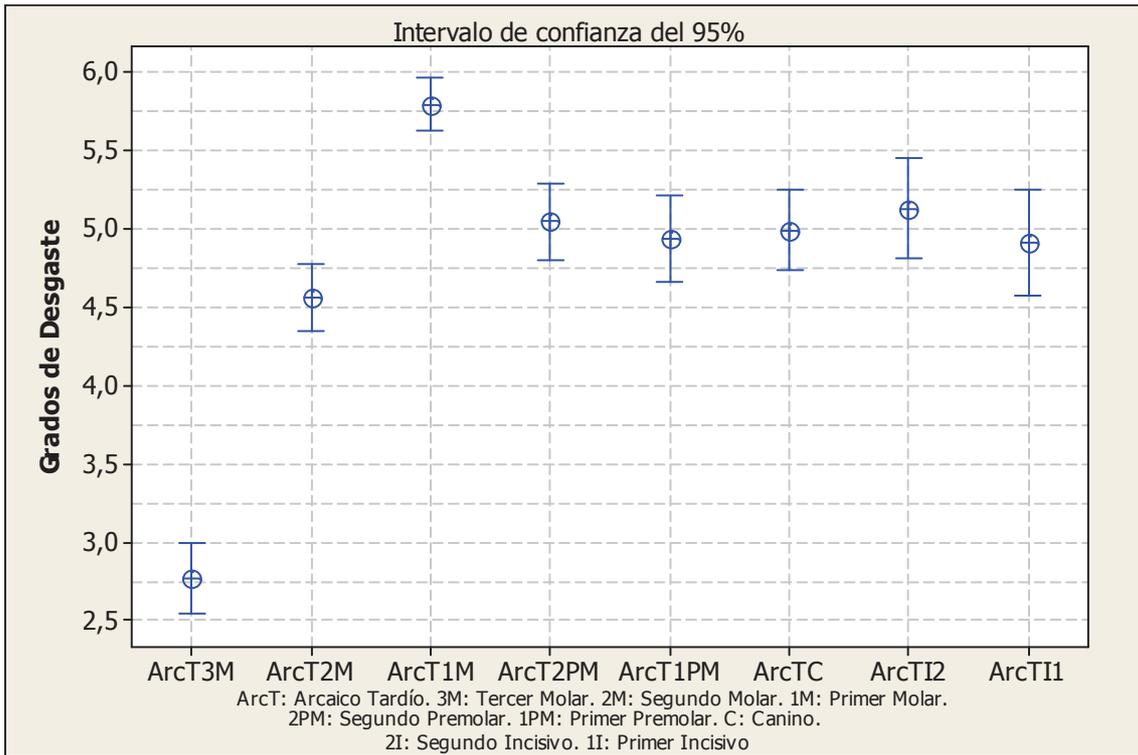
En cuanto a la presencia de patologías, se puede decir que estas son bajas, observándose un total de 59 dientes con caries, que corresponde a un 2,42% del total de piezas dentales. La presencia de hipoplasia del esmalte es igualmente baja, observándose 86 piezas dentales con esta patología, equivalente al 3,52% del total de las mismas. En cuanto a la presencia de abscesos estos se presentaron en 296 alvéolos (8,68% del total). La PDAM se observó en 450 alvéolos, lo que equivale a un 13,19% de los mismos. Finalmente, la presencia de cálculo es marcada, observándose en 1379 piezas dentales, lo que corresponde al 56,47% del total de las mismas.

	N	%		N	%
Alvéolos observados	3412		Hipoplasia del esmalte	86	3,52
Dientes observados	2442		Cálculo	1379	56,47
PDAM	450	13,19	Caries	59	2,42
Abscesos	296	8,68			

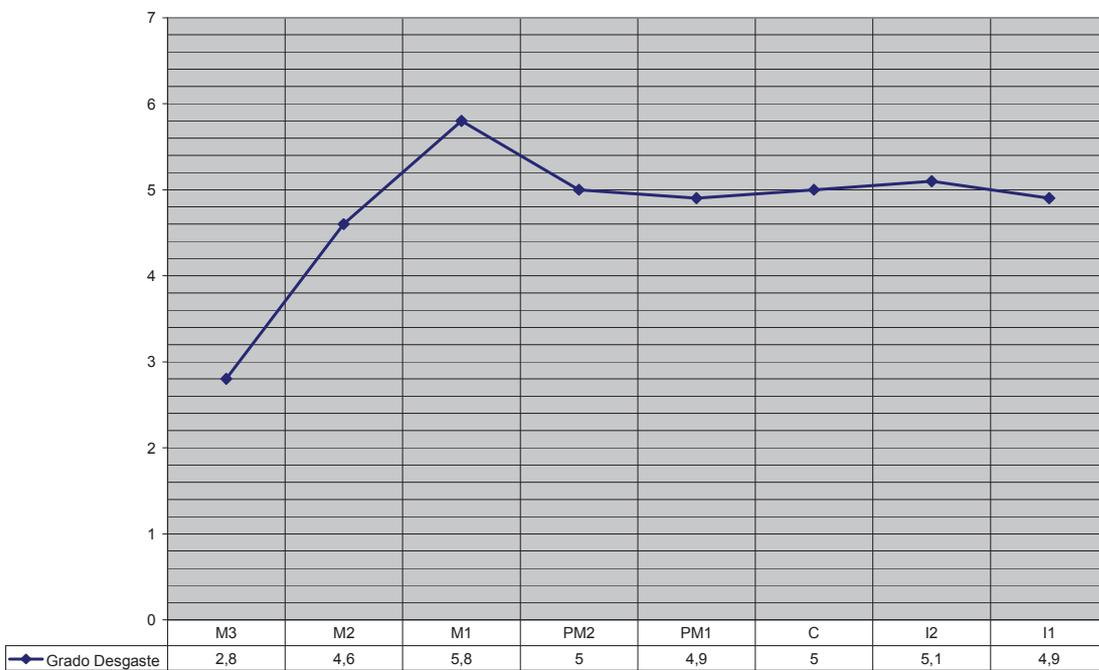
Tabla 3: Resultados de los análisis de las piezas dentales de la muestra del Periodo Arcaico Medio

En cuanto al desgaste dental, se puede establecer que se muestra parejo y con un alto grado de intensidad, como puede verse en los Gráficos 3 y 4. En cuanto a la variabilidad de la intensidad, ésta se comporta de manera similar en cada una de las piezas dentales, no exhibiéndose marcadas diferencias con respecto a los promedios.

Las piezas dentales que presentan una mayor variabilidad en la muestra corresponden a los incisivos Finalmente, se puede decir que los extremos de expresión de desgaste dental, se encuentra en el tercer y primer molar, siendo los que presentan el menor y mayor grado de desgaste, respectivamente.



Graf. 3: Distribución de los grados de desgaste de las piezas dentales de la muestra del Periodo Arcaico Tardío



Graf. 4: Promedios del desgaste dental del Periodo Arcaico Tardío

3. Periodo Alfarero Temprano

Como se expuso anteriormente, los estudios del Periodo Alfarero Temprano (PAT) en la zona del Norte Semiárido, han indicado que estaría caracterizado por la presencia del Complejo Cultural El Molle, el cual habría tenido una expresión distinta en cada valle de este territorio.

Respetando esta idea, se han separado cada una de las muestras que se conocen para este periodo según los valles de los cuales fueron obtenidos.

3.1 PAT en valle del río Copiapó

La muestra analizada para esta zona corresponde a los 20 individuos del sitio El Torín, donde fue posible observar un total de 403 alvéolos y 281 dientes.

En esta muestra la presencia y frecuencia de patologías es, en general moderada, como puede verse en la Tabla 4. La de menor expresión es la hipoplasia del esmalte, con un total de 13 piezas dentales afectadas, equivalente a un 4,63%.

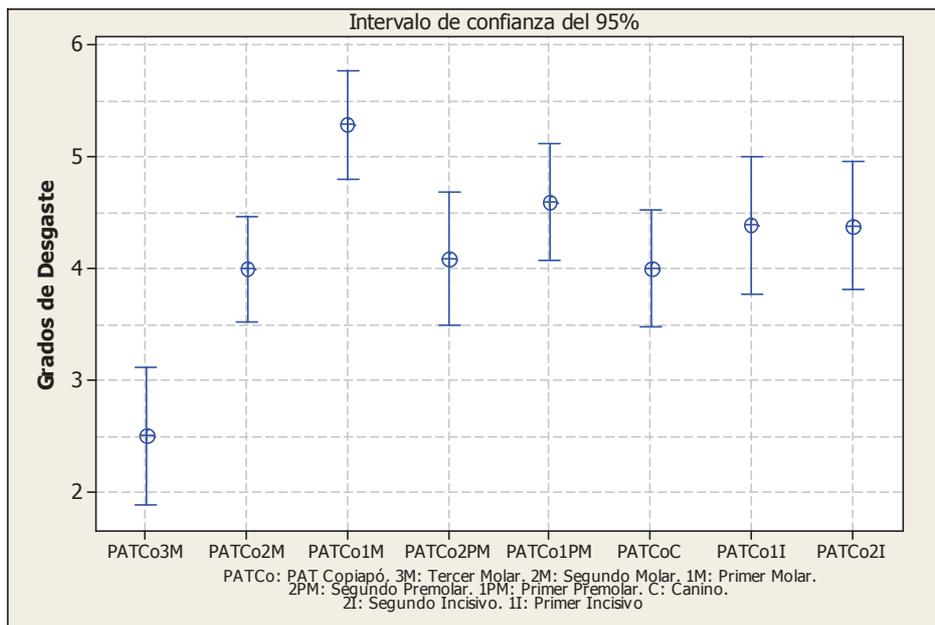
La presencia de abscesos se pudo constatar en 27 alvéolos (6,7%), mientras que las caries afectaron 19 dientes (6,76%). El cálculo se presenta con una expresión moderada, afectando a 58 piezas dentales, equivalente a un 20,64%. Finalmente, la PDAM corresponde a la patología con mayor expresión, observándose en 100 alvéolos, lo que corresponde a un 24,81%.

	N	%		N	%
Alveolos observados	403		Hipoplasia del esmalte	13	4,63
Dientes observados	281		Cálculo	58	20,64
PDAM	100	24,81	Caries	19	6,76
Abscesos	27	6,7			

Tabla 4: Resultados de los análisis de las piezas dentales de la muestra del Periodo Alfarero Temprano de Copiapó

A partir de la observación del desgaste dental (Gráficos 5 y 6), se puede decir que el desgaste es moderado. En cuanto a la variabilidad de la intensidad en cada una de las piezas, se puede decir que es moderada y similar entre ellas.

La pieza dental que presenta una mayor variabilidad de intensidad, corresponde al tercer molar. En cuanto a las piezas dentales que presentan el mayor y menor grado de desgaste, éstas corresponden al primer y tercer molar respectivamente.



Graf. 5: Distribución de los grados de desgaste de las piezas dentales de la muestra del Periodo Alfarero Temprano de Copiapó



Graf. 6: Promedios del desgaste dental del Periodo Alfarero Temprano de Copiapó

3.2 PAT en el valle del río Elqui

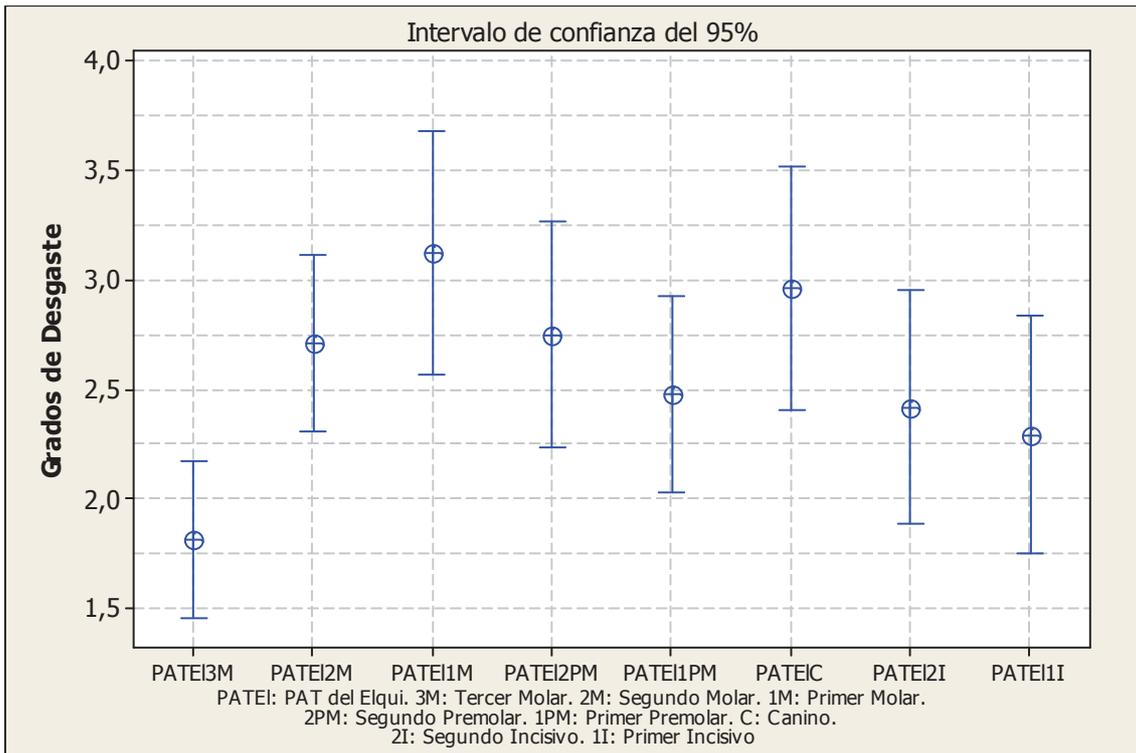
La muestra analizada para esta zona corresponde a 11 individuos recuperados del sitio Punta Teatinos, en su ocupación correspondiente al PAT. De estos, se pudieron observar un total de 256 alvéolos y 185 dientes, teniendo las patologías en una frecuencia moderada, como puede verse en la Tabla 5.

Las caries se presentan en 10 piezas dentales con caries, equivalente a un 5,41%. La PDAM se observa en 15 alvéolos, lo que corresponde al 5,86%. En cuanto a la hipoplasia del esmalte, ésta se registró en 11 piezas dentales (5,95%). Los abscesos dentales se presentan en una frecuencia moderada, observándose en 35 alvéolos, equivalente al 13,67%. El cálculo dental presenta una frecuencia, registrándose en 107 dientes (57,84%)

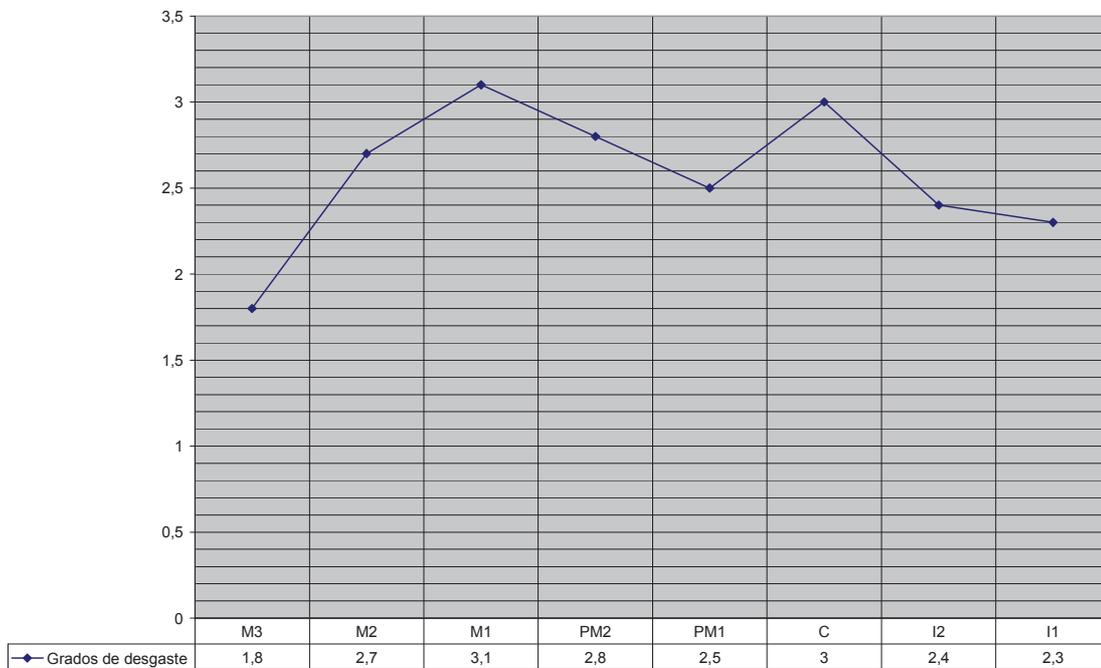
	N	%		N	%
Alvéolos observados	256		Hipoplasia del esmalte	11	5,95
Dientes observados	185		Cálculo	107	57,84
PDAM	15	5,86	Caries	10	5,41
Abscesos	35	13,67			

Tabla 5: Resultados de los análisis de las piezas dentales de la muestra del Periodo Alfarero Temprano del Elqui

A partir de la información presentada en los Gráficos 7 y 8, se observa que el desgaste es moderado en su intensidad, siendo las piezas con mayor y menor intensidad el primer y tercer molar respectivamente. Con respecto a la variabilidad de la intensidad del desgaste, esta se muestra amplia en cada uno de las piezas dentales analizadas. Las piezas dentales con la mayor variabilidad de desgaste corresponden al canino y al incisivo central.



Graf. 7: Distribución de los grados de desgaste de las piezas dentales de la muestra del Periodo Alfarero Temprano del Elqui



Graf.8: Promedios del desgaste dental del Periodo Alfarero Temprano del Elqui

3.3 PAT en el valle del río Choapa

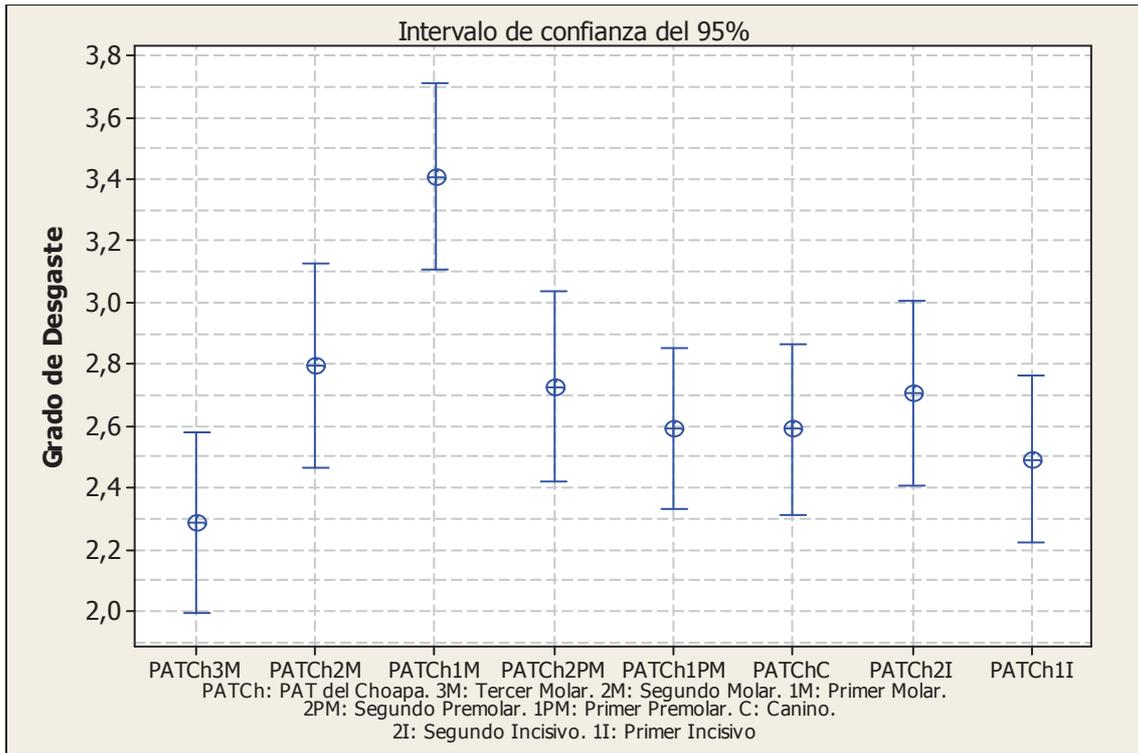
La muestra correspondiente a esta zona se construye a partir de los 21 individuos recuperados de los sitio MLP PTF 13 y MAU 77, constituyendo un total de 247 alvéolos y 475 dientes, donde es posible observar una frecuencia de patologías moderada a leve.

Como puede verse en la Tabla 6, se pudieron apreciar de seis abscesos, lo que equivale al 2,43% La presencia hipoplasia del esmalte es similarmente baja, estando presente en 17 piezas dentales (3,58%). La presencia de PDAM se observó en 16 alvéolos (6,5%). La presencia de caries es moderada, registrándose en 45 dientes, equivalente al 9,47%. Finalmente, la presencia de cálculo se observó en 71 piezas dentales, lo que equivale al 14,95%.

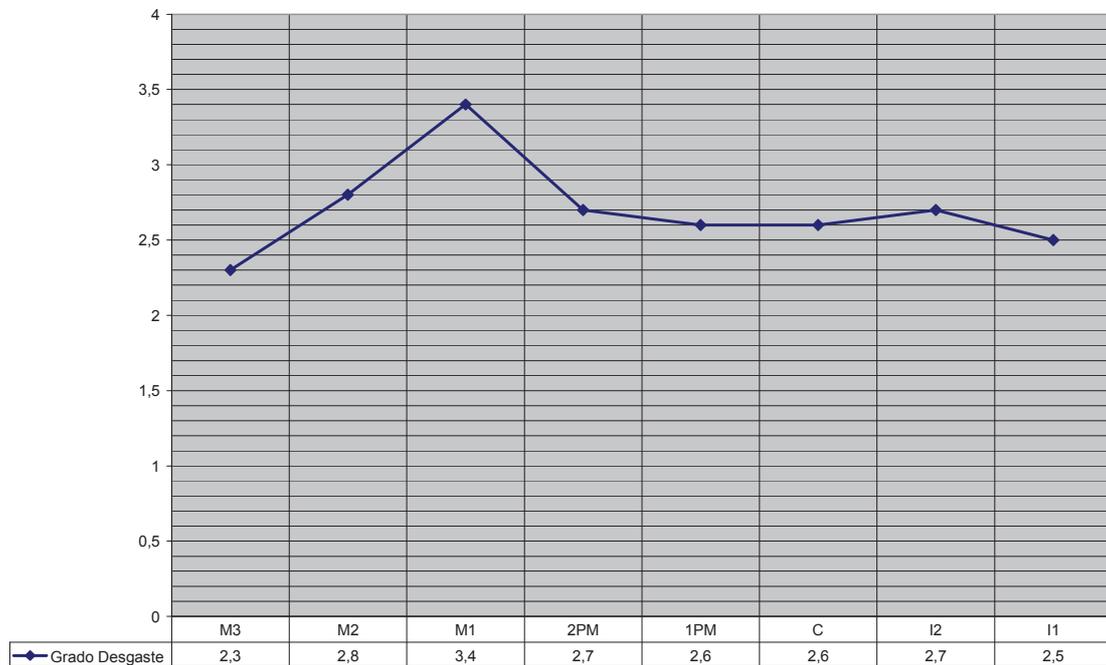
	N	%		N	%
Alvéolos observados	247		Hipoplasia del esmalte	17	3,58
Dientes observados	475		Cálculo	71	14,95
PDAM	16	6,5	Caries	45	9,47
Abscesos	6	2,43			

Tabla 6: Resultados de los análisis de las piezas dentales de la muestra del Periodo Alfarero Temprano del Choapa

En lo referente al desgaste dental, como se puede observar en los Gráfico 9 y 10, se presenta en un grado de intensidad moderado a leve. Las piezas dentales que presentan el menor y el mayor grado de intensidad, corresponden nuevamente al tercer y al primer molar respectivamente. En cuanto a la variabilidad, se puede apreciar que en cada uno de los dientes, ésta se muestra amplia. Ahora bien, las piezas dentales que presentan la variabilidad más amplia corresponden al segundo premolar y al segundo molar.



Graf. 9: Distribución de los grados de desgaste de las piezas dentales de la muestra del Periodo Alfarero Temprano del Choapa



Graf.10: Promedios del desgaste dental del Periodo Alfarero Temprano del Choapa

4. Periodo Medio

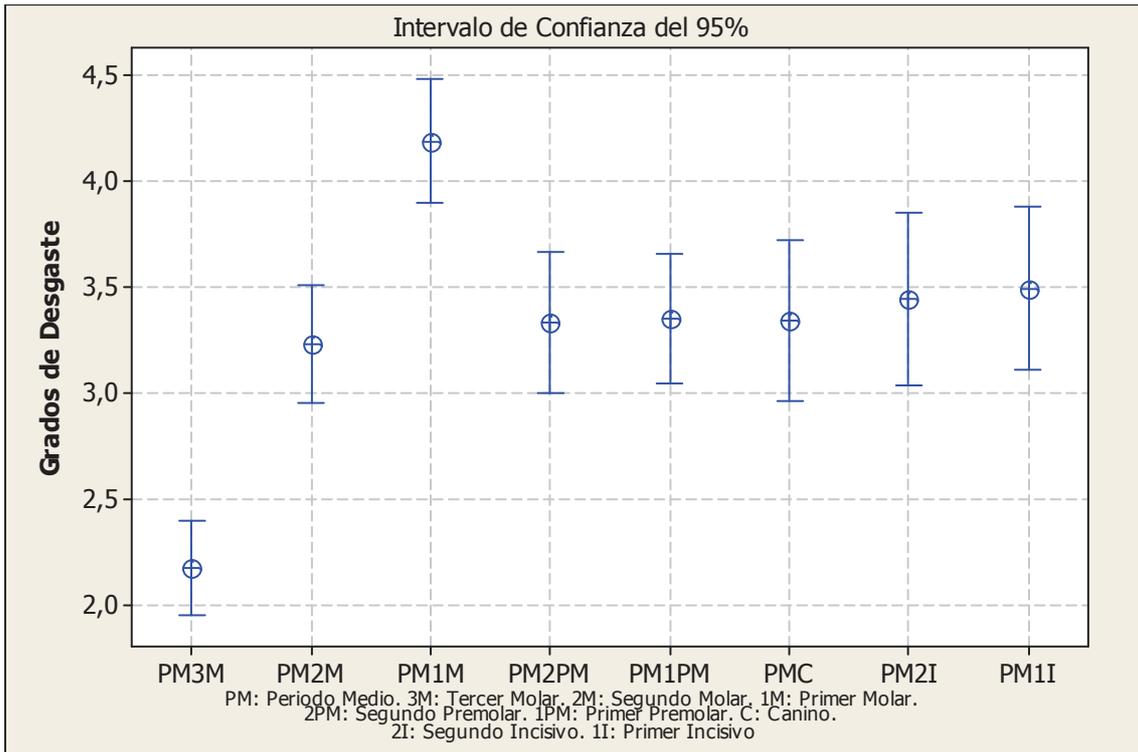
La muestra correspondiente al Periodo Medio, esta constituida por 43 individuos recuperados de los sitios Chancoquín Chico y La Puerta A, donde se pudieron identificar de un total de 550 alvéolos y 469 dientes, con la presencia de patologías moderada, como puede verse en la Tabla 7.

Los abscesos se presentaron en 19 alvéolos, lo que equivale a 4,09%. La presencia de caries se detectó en 34 piezas dentales (7,25%). La hipoplasia del esmalte se presenta de forma moderada, afectando a 68 piezas dentales (14,5%). La PDAM se presentó en 81 casos (14,73%). Finalmente, la presencia de cálculo dental se presentó en una alta frecuencia, estando presente en 102 piezas dentales, equivalente al 21,75%.

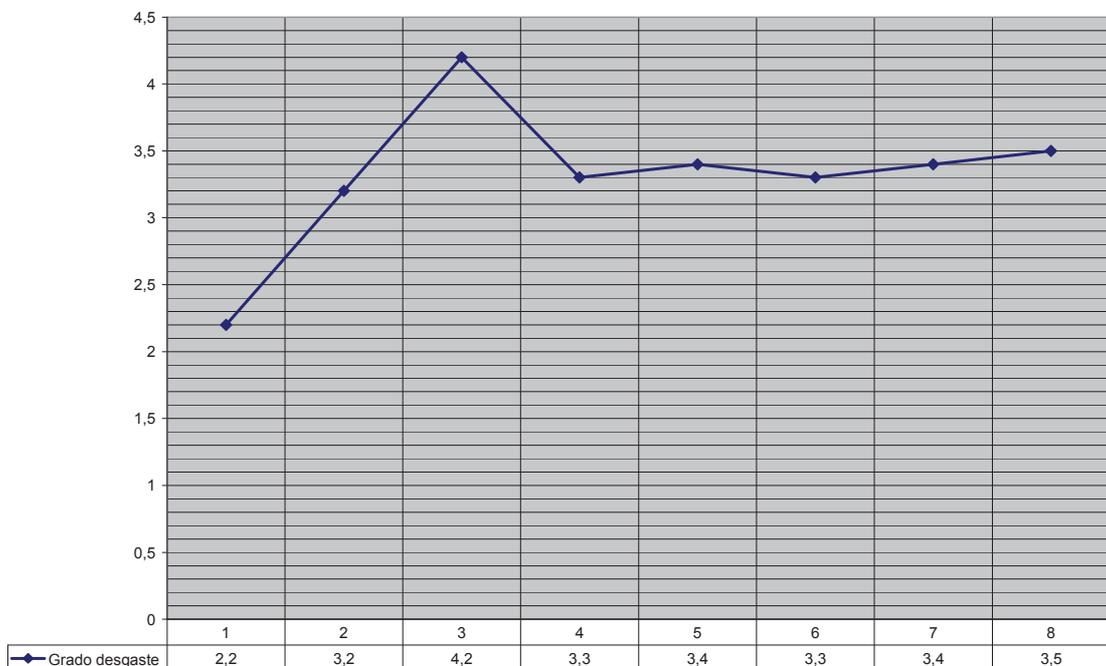
	N	%		N	%
Alvéolos observados	550		Hipoplasia del esmalte	68	14,5
Dientes observados	469		Cálculo	102	21,75
PDAM	81	14,73	Caries	34	7,25
Abscesos	19	4,09			

Tabla 7: Resultados de los análisis de las piezas dentales de la muestra del Periodo Medio

En lo referente al desgaste dental, éste se muestra con una intensidad moderada, como puede verse en los Gráficos 11 y 12, siendo la pieza dental más afectada por el desgaste el primer molar, y la menos afectada el tercer molar. Con respecto a la variabilidad de la intensidad, esta se encuentra moderada en todas las piezas dentales, aunque se presenta una tendencia a ser menos variables desde las piezas anteriores a las posteriores. Las piezas dentales que presentan una mayor variabilidad corresponden al canino y al incisivo lateral.



Graf. 11: Distribución de los grados de desgaste de las piezas dentales de la muestra del Periodo Medio



Graf.12: Promedios del desgaste dental del Periodo Medio

5. Periodo Intermedio Tardío

Como se planteó anteriormente, los grupos pertenecientes al Periodo Intermedio Tardío se habrían asentado tanto en la costa como en el sector interior de los valles. Debido a que los recursos disponibles van a ser distintos en cada uno de estos ambientes, es que se ha optado por separar las muestras disponibles para el análisis y registro de patologías dentales, según la zona de las cuales provienen.

5.1 Periodo Intermedio Tardío costero

Para la muestra del PIT en esta zona, se consideraron los 78 individuos provenientes del sitio Los Coiles 136 y aquellos estudiados por María Rosado (1994) en la desembocadura del río Elqui. Así, la muestra final para el PIT costero se compone de un total de 1001 alvéolos y 959 dientes, los cuales presentan una frecuencia de patologías dentales moderada, como se observa en la Tabla 8.

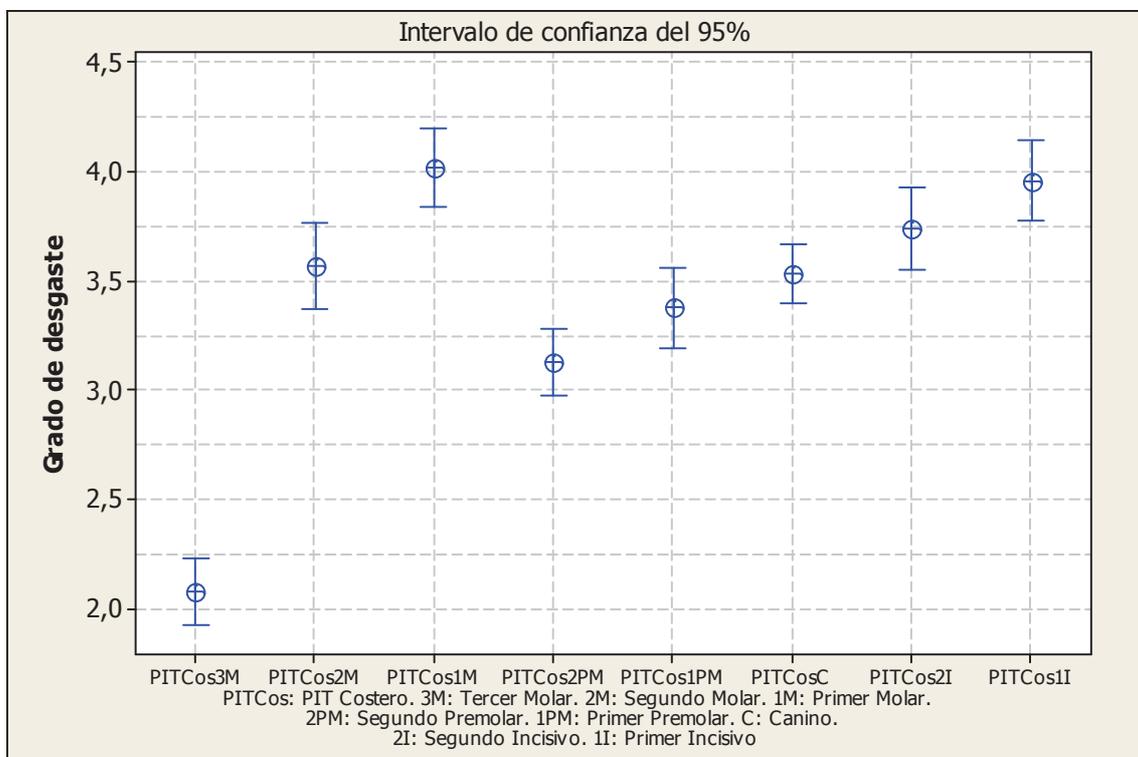
La patología con menos expresión corresponde a los abscesos, la cual se observó en 51 casos, equivalente al 5,09%. La hipoplasia del esmalte se encontró en 76 dientes (7,92%). Las caries se observaron en 104 piezas dentales, que equivalen a un 10,84% del total. La PDAM se observó en 193 casos (19,28%). Finalmente, el cálculo dental fue el que se presentó de manera más fuerte, afectando a 386 piezas dentales, equivalentes a un 40,25%.

	N	%		N	%
Alvéolos observados	1001		Hipoplasia del esmalte	76	7,92
Dientes observados	959		Cálculo	386	40,25
PDAM	193	19,28	Caries	104	10,84
Abscesos	51	5,09			

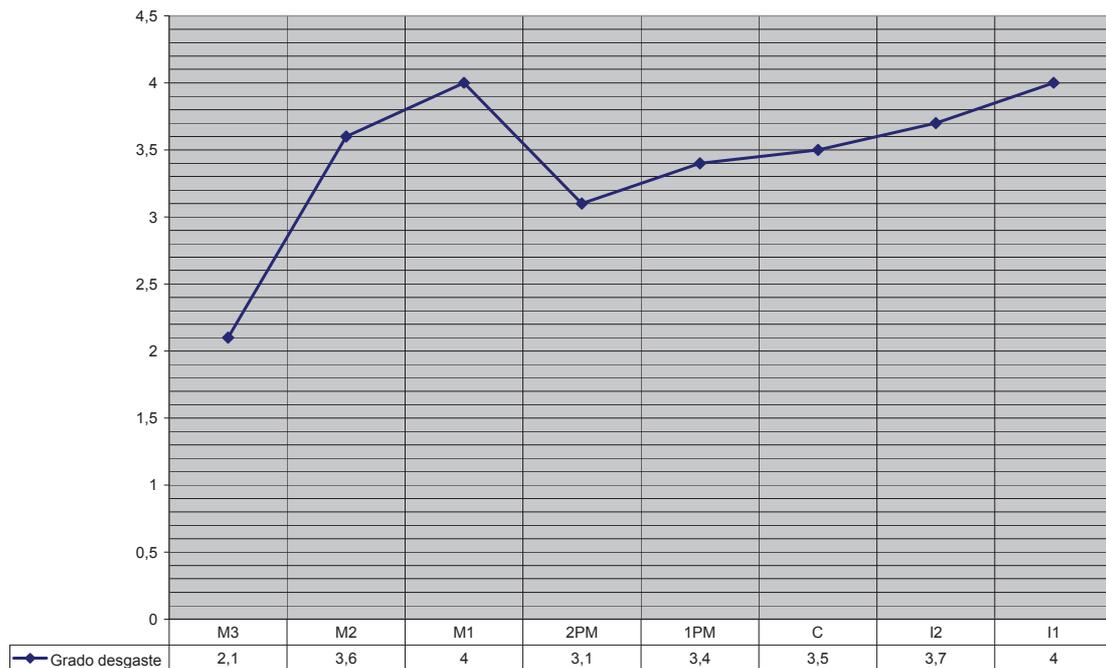
Tabla 8: Resultados de los análisis de las piezas dentales de la muestra del Periodo Intermedio Tardío costero

En lo referente al desgaste dental, éste presenta una intensidad moderada, como puede verse en los Gráficos 13 y 14. En cuanto a la pieza más afectada, ésta corresponde al primer molar, mientras que el menos afectado es el tercer molar.

Además es posible observar una tendencia de reducción de la intensidad desde los incisivos hacia los premolares. En cuanto a la variabilidad de la intensidad, esta es bastante leve en todas las piezas dentales, siendo el incisivo lateral la pieza que muestra el mayor grado de variabilidad.



Graf. 13: Distribución de los grados de desgaste de las piezas dentales de la muestra del Periodo Intermedio Tardío costero



Graf.14: Promedios del desgaste dental del Periodo Intermedio Tardío costero

5.2 Periodo Intermedio Tardío en el interior

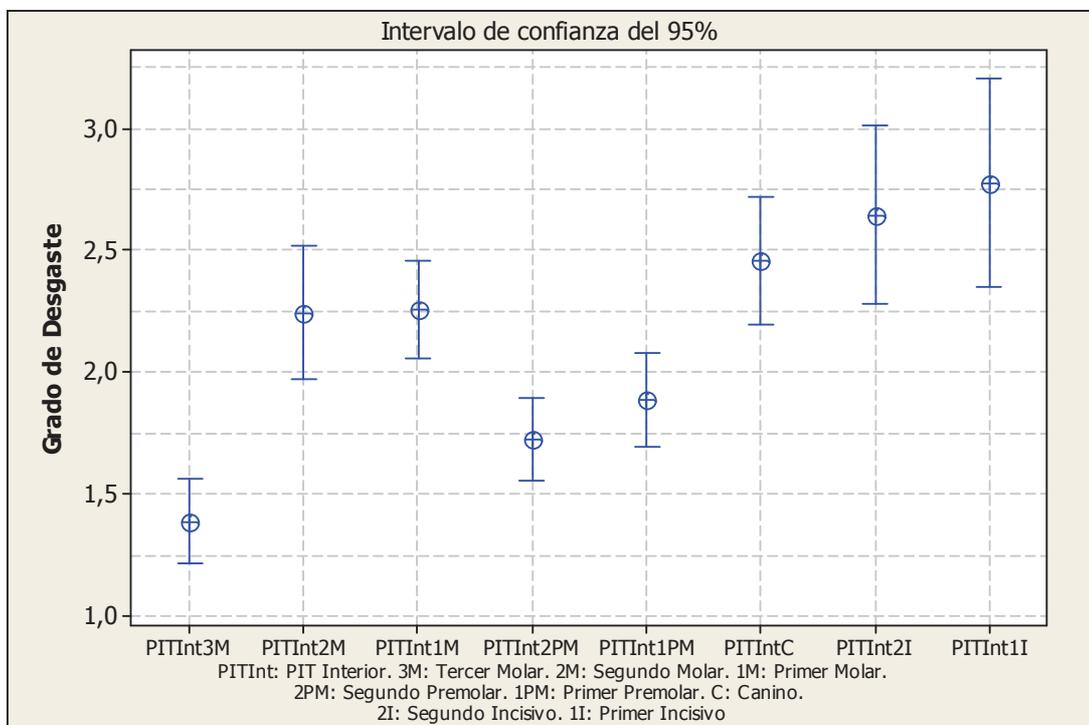
La muestra para esta zona se conformó a partir de los 25 individuos recuperados de los sitios Estadio de Illapel, Loma El Arenal, Valle Hermoso y MLP PTF 28, dando un total de 754 alvéolos y 1150 piezas dentales, presentando una frecuencia de patologías moderada, como puede verse en la Tabla 9.

Los abscesos corresponden a la patología con menor expresión, pudiendo observarse en 12 casos, lo que equivale al 1,59%. Le sigue el cálculo dental, con 56 piezas dentales afectadas (4,87%). La PDAM se observó en 63 casos (8,34%). La hipoplasia del esmalte se encuentra presente en 103 piezas dentales, lo que equivale al 8,96%. Finalmente, la presencia de caries es importante, observándose en 185 piezas dentales (16,09%)

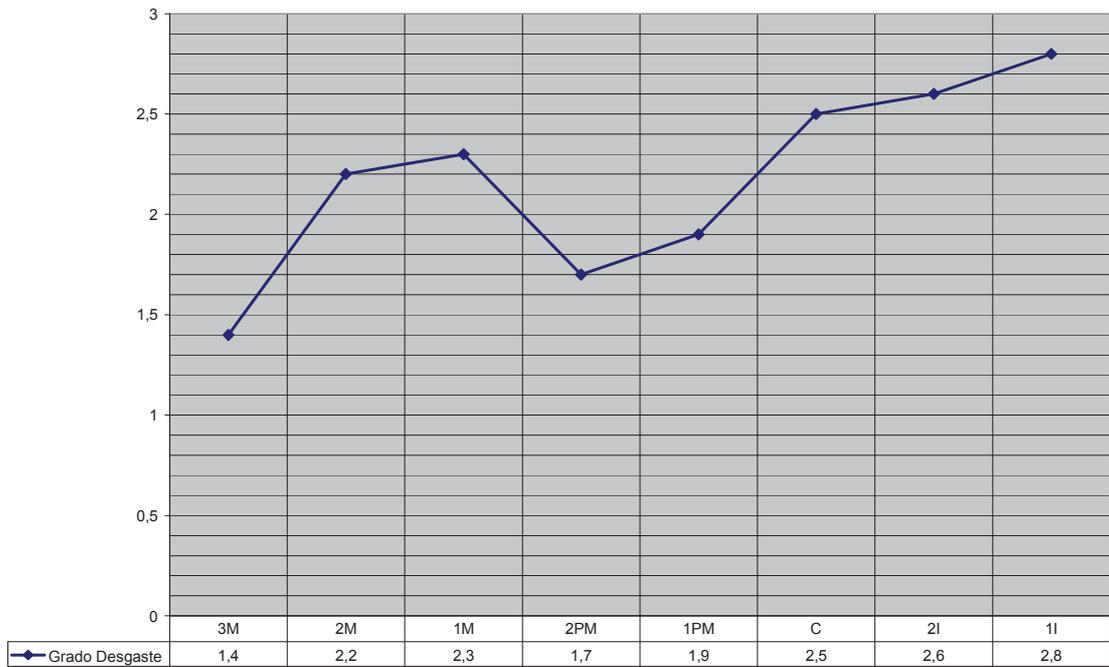
	N	%		N	%
Alvéolos observados	754		Hipoplasia del esmalte	103	8,96
Dientes observados	1150		Cálculo	56	4,87
PDAM	63	8,34	Caries	185	16,09
Abscesos	12	1,59			

Tabla 9: Resultados de los análisis de las piezas dentales de la muestra del Periodo Intermedio Tardío del interior

Con respecto al desgaste dental, éste presenta una intensidad leve, como puede verse en los Gráficos 15 y 16, siendo la pieza dental menos afectada el tercer molar y la más afectada el incisivo central. En cuanto a la variabilidad de la intensidad, se puede observar que ésta muestra características distintas dependiendo de la pieza dental. Así, en incisivos y caninos muestra una mayor variabilidad de la intensidad, mientras que ésta es menor en las piezas posteriores. En consecuencia, se puede decir que las piezas dentales que presentan una mayor variabilidad de intensidad son los incisivos.



Graf. 15: Distribución de los grados de desgaste de las piezas dentales de la muestra del Periodo Intermedio Tardío del Interior

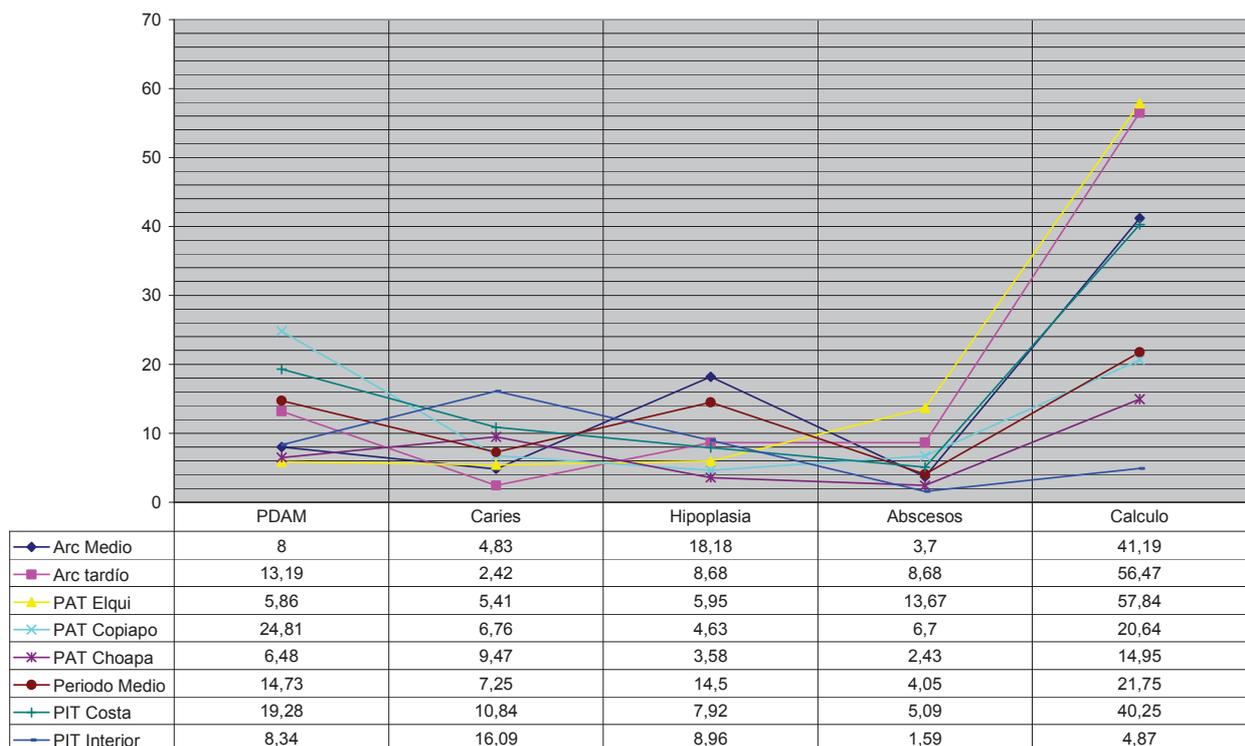


Graf.16: Promedios del desgaste dental del Periodo Intermedio Tardío del interior

VI. DISCUSIÓN

Como se pudo observar en los resultados, la presencia de patologías dentales en las distintas muestras es variada y no son homogéneas, ya sea en su distribución por periodo o por tipo de patologías, como puede verse en el Graf 17.

Esto se debe a que cada una de las patologías observadas y registradas puede verse estimulada en su aparición o frecuencia no solo por factores culturales, que *a priori* van a estar dando una idea general del modo de subsistencia y dieta de los individuos que componen cada uno de las muestras, sino que también por la influencia del ambiente.



Graf.17: Porcentaje de patologías presentes en cada una de las muestras analizadas

Considerando lo anterior, se establece que la expresión de las patologías en cada una de las muestras se explica por la propia biogeografía de la región al tratarse de un área transicional, es decir, que pasa desde un sector marginal a una región más abundante en recursos.

Así, debido a la heterogeneidad geográfica de la zona estudiada, es altamente probable que esta misma cualidad se vea expresada en los recursos presentes y por lo tanto, en cada una de las dietas adoptadas por los miembros de los grupos humanos, es decir, cada una de las distintas poblaciones del Norte Semiárido se habrían visto expuestas a factores y recursos potencialmente patógenos distintos, según el área en que cada uno de ellos se desarrolló.

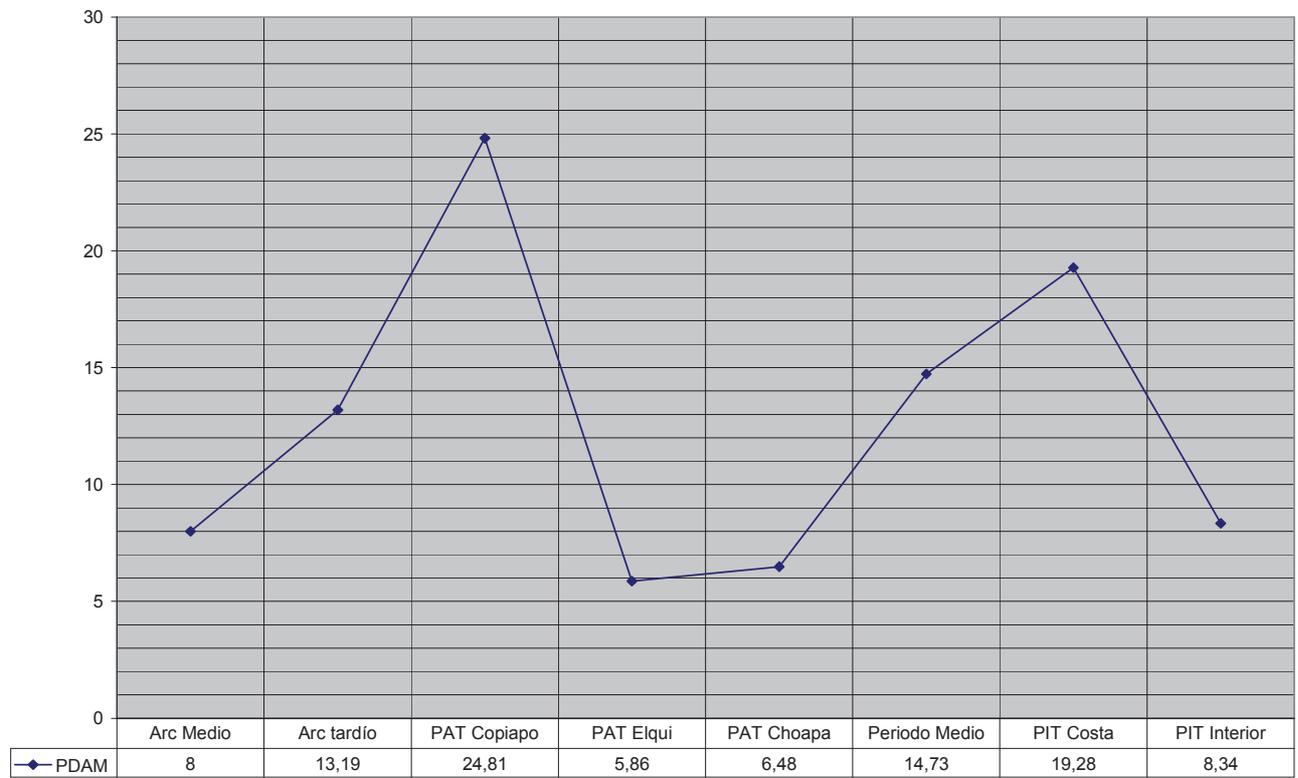
Considerando lo anterior, en las páginas siguientes se discute sobre cada una de las expresiones de estas patologías, considerando sus frecuencias de expresión a partir de lo observado en cada una de las distintas muestras de los periodos prehistóricos del Norte Semiárido

6.1 Pérdida Dental Antemortem

Como se puede ver en el Gráfico 18, la frecuencia más alta de PDAM se encuentra en la muestra de PAT del valle de Copiapó, donde se manifiesta en un 24,81% de los alvéolos observados. Luego, es posible observar que en las muestras correspondientes al PIT de la costa, el Periodo Medio y el Arcaico Tardío, la PDAM se encuentran entre el 20% y 10% de afección para cada una de ellas. Finalmente, las muestras menos afectadas corresponden a las del Arcaico Medio, PAT en la desembocadura del Elqui, PAT en la cuenca del Choapa y PIT en el interior, donde la PDAM no supera el 10% de los alvéolos observados.

Considerando esa información, se puede establecer que no existe una tendencia temporal clara de la expresión de la PDAM en las distintas muestras del Norte Semiárido. Esto, se puede ver reafirmado por lo observado en el Graf. 18, donde la mayoría de las diferencias posibles de observar entre las muestras son significativas, con la excepción de las muestras del Arcaico Medio con el PAT del Elqui y del Choapa, y con el PIT del interior; del Arcaico

Tardío y el periodo Medio; entre las muestras PAT del Elqui y del Choapa, y entre esta última y la muestra del PIT del interior.



Graf.18: Porcentaje de presencia de PDAM en cada una de las muestras analizadas

PDAM	Arcaico Medio		Arcaico Tardío		PAT Copiapó		PAT Elqui		PAT Choapa		Periodo Medio		PIT Costa		PIT Interior	
	X ²	Pvalue														
Arcaico Medio	-	-	14,03	0,000	58,26	0,000	1,24	0,266	0,597	0,440	13,987	0,000	40,828	0,000	0,06	0,807
Arcaico Tardío	14,03	0,000	-	-	39,478	0,000	11,556	0,001	9,334	0,002	0,966	0,326	23,075	0,000	13,36	0,000
PAT Copiapó	58,26	0,000	39,478	0,000	-	-	39,044	0,000	35,118	0,000	15,38	0,000	5,327	0,021	58,778	0,000
PAT Elqui	1,24	0,266	11,556	0,001	39,044	0,000	-	-	0,083	0,773	13,093	0,000	26,593	0,000	1,671	0,196
PAT Choapa	0,597	0,440	9,334	0,002	35,118	0,000	0,083	0,773	-	-	10,852	0,001	23,292	0,000	0,902	0,342
Periodo Medio	13,987	0,000	0,966	0,326	15,38	0,000	13,093	0,000	10,852	0,001	-	-	5,06	0,024	13,144	0,000
PIT Costa	40,828	0,000	23,075	0,000	5,327	0,021	26,593	0,000	23,292	0,000	5,06	0,024	-	-	41,201	0,000
PIT Interior	0,06	0,807	13,36	0,000	58,778	0,000	1,671	0,196	0,902	0,342	13,144	0,000	41,201	0,000	-	-

Tabla 10: Resultados de test de X^2 para la PDAM entre las distintas muestras.
Las diferencias significativas se encuentran en negrita

Ahora bien, se debe tener en cuenta que el estudio de la PDAM en el contexto de los cambios dietarios presenta varias condiciones que hacen difícil asociar su presencia con un patrón temporal claro. Dada su particular etiología, basada en una atrición dental fuerte, caries, cálculo dental, traumas y el envejecimiento normal del cuerpo, es posible observar su presencia en cazadores-recolectores, horticultores y agricultores (Lukasc 1989; Keenelyside 1998; Bernal *et al.* 2007: 1054), aunque se ha planteado en términos generales que los cazadores-recolectores presentarían una menor frecuencia de PDAM que los agricultores (Larsen 1997: 80).

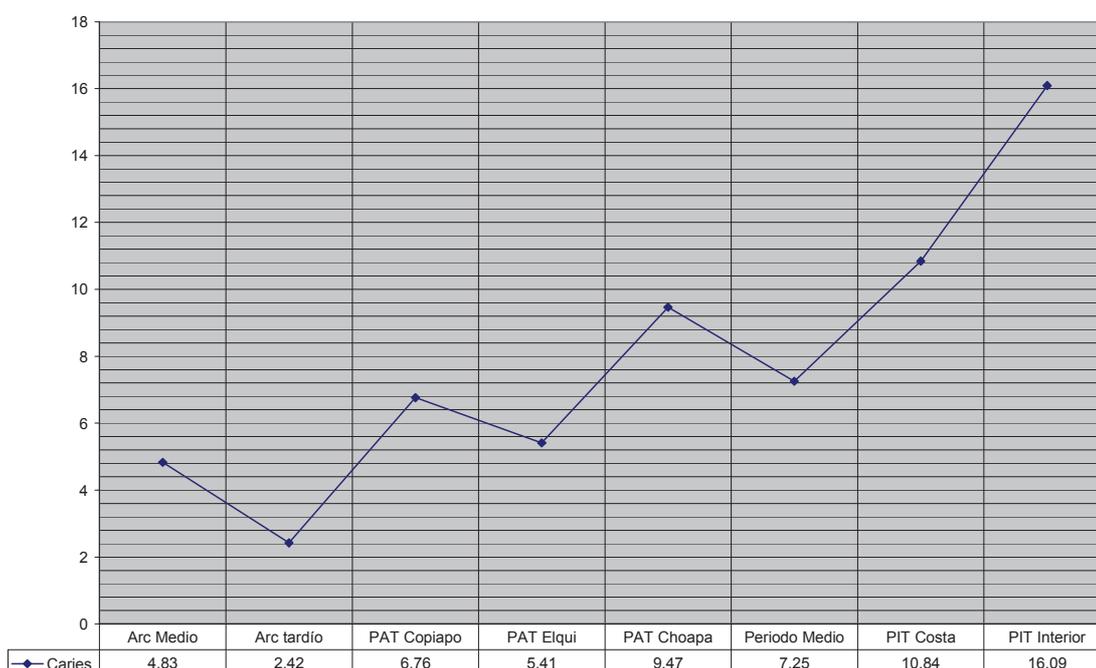
Volviendo a los resultados obtenidos, uno de los rasgos que llama más la atención es la diferencia que se puede observar dentro de las distintas muestras del PAT, observándose entre ellas un claro descenso de la presencia de la PDAM a medida que las muestras se encuentran en zonas más fértiles.

Ahora bien, si consideráramos solo la muestra del PAT de Copiapó, podríamos decir que la similitud del patrón recuerda a aquella observada en los grupos observados en la actual zona fronteriza de Perú y Ecuador, donde se ha determinado que los horticultores presentan un aumento con respecto a los grupos cazadores-recolectores, para luego observarse una presencia de PDAM moderada en los agricultores (Ubelaker 1984; Ubelaker y Newson 2002; Pechenkina *et al.* 2007).

Con todo lo anterior no se puede, a partir de la evidencia aquí analizada, establecer un patrón claro de aparición de la PDAM, debido a la alta variabilidad que presenta en cuanto a su aparición en cada uno de las muestras. A pesar de observarse la condición especial de la muestras del PAT, no se puede asociar la presencia de esta patología a un modo de subsistencia específico y en consecuencia, no es posible establecer un patrón claro en relación a cada uno de los periodos.

6.2 Caries

La presencia de caries en las distintas muestras del Norte Semiárido indica que éstas se ubican con mayor frecuencia en los individuos del PIT (ver Graf. 19), tanto en la costa como en el interior, donde afectó al 10,84% y 16,09% de las piezas dentales observadas, respectivamente. El resto de las muestras se encuentran bajo el 10%, lo cual es indicativo de que los dientes de éstas no serían tan afectados por las caries, principalmente aquellos provenientes de grupos cazadores-recolectores.



Graf.19: Porcentaje de presencia de caries en cada una de las muestras analizadas

Lo anterior se encuentra en concordancia con lo planteado por diversos autores, en el sentido de que la principal causa de la aparición de las caries corresponde a la inclusión en la dieta de vegetales ricos en hidratos de carbono, especialmente almidones digeribles, lo que provocaría una desmineralización focal de los tejidos duros de los dientes a partir de una fermentación bacteriana (Powell 1985; Lukacs 1989; Larsen 1995). En ese sentido, se ha propuesto que la tendencia temporal indica un aumento sostenido de la aparición de las caries, desde los cazadores-recolectores a los agricultores (Goodman *et al.* 1984; Larsen 1997: 67-71).

Ahora bien, en la muestra aquí analizada se pueden realizar variadas observaciones a partir de las frecuencias obtenidas y de las diferencias entre ellas (ver Tabla 11). Así, es posible observar que el Periodo Arcaico Temprano presenta similitudes en la frecuencia de aparición de caries con el PAT de Copiapó, del Elqui y del Periodo Medio, mientras que todas las muestras del PAT son similares entre sí y con la muestra del Periodo Medio. Además, se pudo observar que la muestra del PAT del Choapa muestra similitudes con la muestra del PIT costero.

Considerando la información presentada anteriormente, se establecen ciertas características para las muestras de Norte Semiárido. Una primera observación posible de realizar es sobre la muestra del Arcaico Medio. Como ya se mencionó anteriormente, se puede observar que esta muestra presenta una similitud con la frecuencia de caries de las muestras PAT de Elqui y Copiapó y del Periodo Medio, además de presentar una diferencia significativa con la muestra del Arcaico Tardío.

En ese sentido, se puede plantear que los individuos de la muestra del Arcaico Medio habrían realizando un consumo mayor de carbohidratos en la dieta, que en comparación con los individuos de la muestra del Arcaico Tardío, siendo ésta algo similar, en cuanto a la proporción de proteínas y vegetales con aquellas con las cuales presenta similitudes.

Para este tema en particular toma especial relevancia lo enunciado por Jackson (2004), en cuanto al hallazgo de restos de palma chilena en las manos de moler provenientes de sitios asignables a estos grupos. Este vegetal se caracteriza por poseer grandes cantidades de azúcar, lo cual podría ser una de las causas de la aparición de las caries.

Esta situación, donde grupos de cazadores-recolectores tempranos muestran una mayor cantidad de caries que sus sucesores, ya ha sido reportada en otros casos, producto de una dieta basada principalmente en mariscos y en la recolección de vegetales silvestres (Walker y Erlandson 1986;

Turner II y Cheuiche Machado 1893; Neves y Wesolowski 2002), lo cual sería el caso de los individuos pertenecientes a la muestra del Arcaico Medio.

Un dato que se debe considerar sumado a lo anterior es el hecho de que aquellos grupos que practican el consumo de una dieta rica en recursos marinos y de partículas duras por la ingesta de arena, van a presentar un menor número de caries (Larsen 1997: 66-67), lo que se discutirá más adelante.

Junto con esto, llama la atención que todas las muestras de PAT del Norte Semiárido presentan una similitud en cuanto a la frecuencia de caries, pudiendo establecerse que a pesar de diferencias intrínsecas que estas poblaciones pudieron tener, es probable que todas estuvieran integrando vegetales a su dieta de manera relativamente similar, que corresponderían a especies domesticadas (Niemeyer *et al.* 1989, Pavlovic 2004). Dentro de las poblaciones PAT además es posible observar que tanto aquellas del Elqui como del Choapa, presentan similitud con aquellas de Periodo Medio y del PIT costero, las cuales también presentan en el registro arqueológico evidencias de una subsistencia mixta (Troncoso *et al.* 2009)

En estos casos se pueden argumentar dos causas para esto: la primera puede relacionarse netamente con la cantidad de vegetales y proteínas que estos grupos están consumiendo, cuyas proporciones serían más o menos similares entre las muestras mencionadas.

CARIES	Arcaico Medio		Arcaico Tardío		PAT Copiapó		PAT Elqui		PAT Choapa		Periodo Medio		PIT Costa		PIT Interior	
	X ²	Pvalue														
Arcaico Medio	-	-	6,772	0,009	1,087	0,297	0,084	0,772	6,288	0,012	2,021	0,155	11,120	0,001	29,342	0,000
Arcaico Tardío	6,772	0,009	-	-	17,103	0,000	6,009	0,014	57,609	0,000	29,72	0,000	107,205	0,000	203,78	0,000
PAT Copiapó	1,087	0,297	17,103	0,000	-	-	0,352	0,553	1,676	0,195	0,064	0,801	4,055	0,044	16,066	0,000
PAT Elqui	0,084	0,772	6,009	0,014	0,352	0,553	-	-	2,885	0,089	0,719	0,396	5,114	0,024	14,577	0,000
PAT Choapa	6,288	0,012	57,609	0,000	1,676	0,195	2,885	0,089	-	-	1,522	0,217	0,641	0,423	12,100	0,001
Periodo Medio	2,021	0,155	29,72	0,000	0,064	0,801	0,719	0,396	1,522	0,217	-	-	4,663	0,031	22,244	0,000
PIT Costa	11,120	0,001	107,205	0,000	4,055	0,044	5,114	0,024	0,641	0,423	4,663	0,031	-	-	12,153	0,000
PIT Interior	29,342	0,000	203,78	0,000	16,066	0,000	14,577	0,000	12,100	0,001	22,244	0,000	12,153	0,000	-	-

Tabla 11: Resultados de test de X² para caries entre las distintas muestras.
Las diferencias significativas se encuentran en negrita

Por otro lado, se puede establecer que la ingesta de partículas duras por parte de los individuos del Periodo Medio y del PIT costero sería importante, con lo cual a pesar de consumir una importante cantidad de vegetales, la ingesta de este tipo de partículas prevendría la aparición de caries. Es decir, al igual que en el caso descrito anteriormente, se puede mencionar que sería la ingesta de partículas duras la que estaría ayudando a la autolimpieza de las piezas dentales.

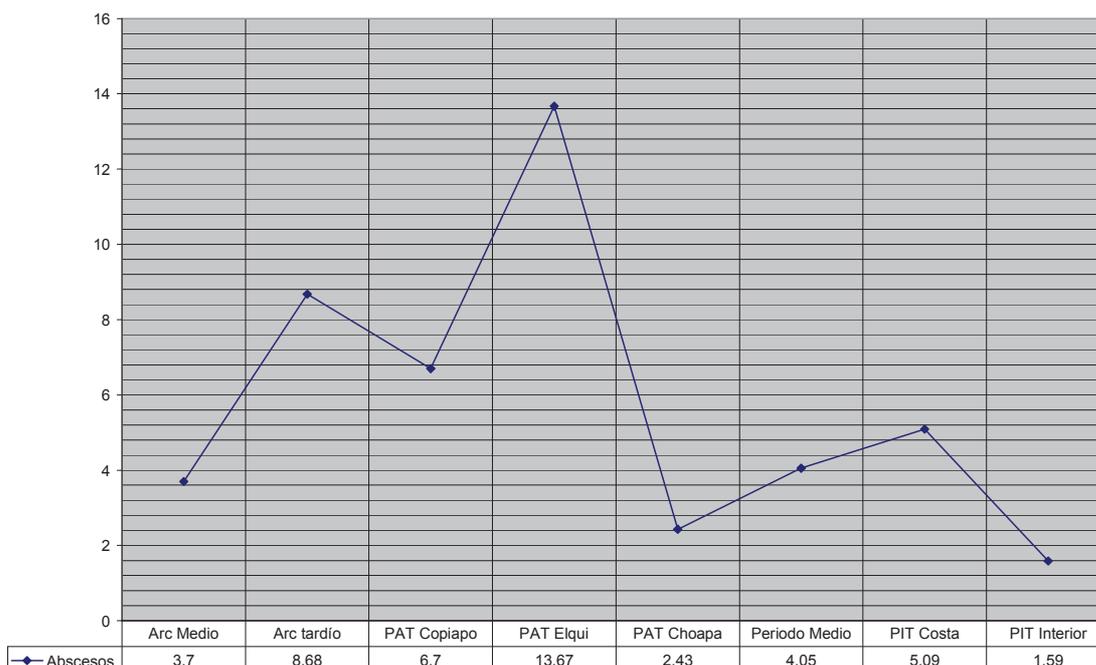
Finalmente, se puede decir que la muestra PIT del interior presentan las proporciones más altas de caries, no mostrando un grado de similitud con ninguna de las muestras anteriores. En ese sentido, podemos establecer que esta muestra correspondería a un grupo dependiente de la agricultura y de la ingesta de hidratos de carbono, como especies domesticadas, como maíz (*Zea mays*) y quínoa (*Chenopodium quinoa*) (Rodríguez *et al.* 2004), y distintos tipos de papas y calabazas (Hidalgo 1972, Manríquez 2004), lo cual se ve ratificado por los relatos de Bibar (1966) para momentos de contacto. Junto con esto, también hay que considerar el consumo y producción de chicha por parte de los individuos de PIT, producto que es altamente cariígeno (Pezo-Lanfranco y Eggers 2012, Larsen 1998), debido a que su producción se produce por la fermentación de almidones y azúcares (Pardo y Pizarro 2005).

Así, y a luz de estas diferencias, se podría decir que por lo menos a nivel de caries las poblaciones del PAT podrían clasificarse como poblaciones con una dieta mixta, al igual que los grupos del Periodo Medio y del PIT costero.

Finalmente, se puede establecer que en las muestras analizadas se puede generar un patrón general de aumento de la presencia de caries con la adopción e intensificación de la agricultura. No obstante, esto se debe tomar con precauciones, ya que las diferencias van a fluctuar según el ambiente y disponibilidad de recursos que cada muestra tenga, lo cual se ve reflejado en el caso de las distintas muestras del PAT y del PIT.

6.3 Abscesos

La presencia de abscesos se encuentra en todas las muestras del Norte Semiárido analizadas. Ahora bien, dentro de estas destaca aquella proveniente del PAT del Elqui, la cual presenta la mayor frecuencia de abscesos, alcanzando casi un 14% de manifestación (ver Graf. 20).



Graf.20: Porcentaje de presencia de abscesos en cada una de las muestras analizadas

Así, se puede establecer que en el resto de la muestras se da una marcada diferencia en frecuencia de aparición de esta condición patológica, por lo que no parece existir una importante prevalencia de la misma. En consecuencia, no se podría establecer *a priori* un patrón temporal claro que se relacione con la aparición de abscesos.

Ahora bien, el análisis estadístico presentado en la Tabla 12 muestra la imposibilidad de formar un patrón temporal claro con respecto a las frecuencias de aparición de esta patología, estableciéndose más diferencias que similitudes entre las distintas muestras analizadas.

Esto puede deberse a que los abscesos presentan múltiples causas para su aparición, destacándose como agentes que propician esta patología, como las caries, la atrición dental fuerte, enfermedades peridentales, traumas e incluso otras infecciones que afecten al individuo (Scott y Turner II 1988; Dias y Tayles 1997; Lukacs 2007), por lo que en la literatura no se ha podido establecer patrones asociados a modos de vida específicos (Lukacs 1989), existiendo ejemplos dispares sobre si la agricultura afectaría o no la aparición de esta patología (Danforth *et al.* 2007; Ubelaker y Newson 2002; Márquez Morfin *et al.* 2007)

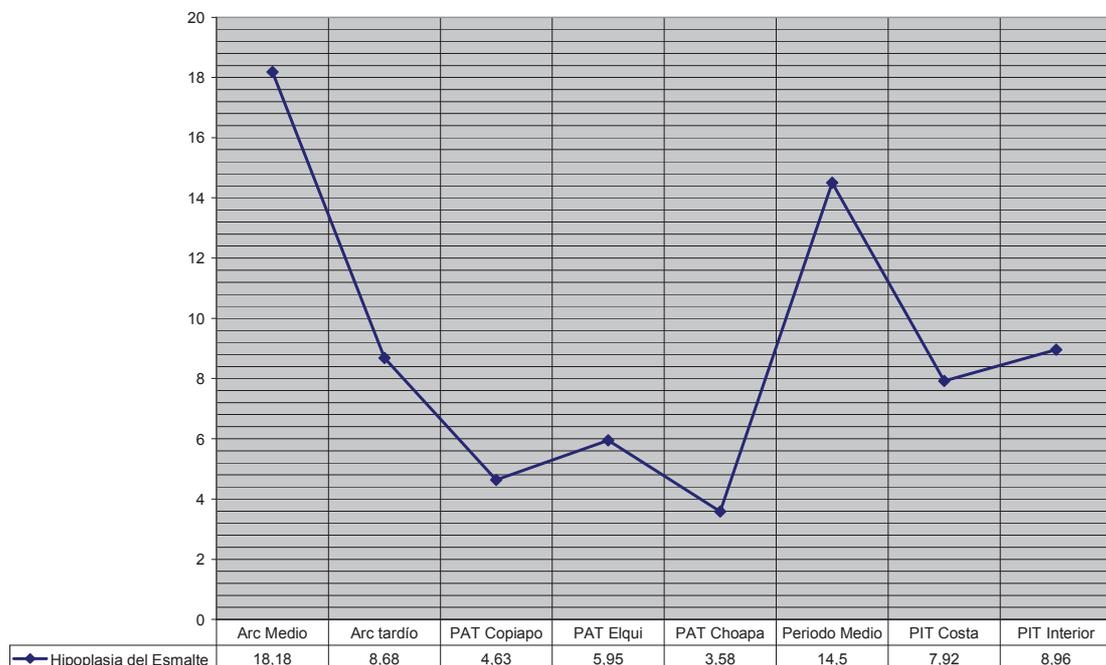
En ese sentido, las expresiones de similitud observadas en algunas muestras no podrían explicar por razones de modos de vida o dieta equivalentes, dados múltiples agentes causantes de esta patología. Así, se explicarían similitudes en poblaciones que en otras circunstancias no las presentan, como por ejemplo aquella observada en las muestras del Arcaico Tardío y del PIT costero.

CALCULO	Arcaico Medio		Arcaico Tardío		PAT Copiapó		PAT Elqui		PAT Choapa		Periodo Medio		PIT Costa		PIT Interior	
	X ²	Pvalue														
Arcaico Medio	-	-	28,960	0,000	20,299	0,000	13,489	0,000	72,172	0,000	36,146	0,000	0,095	0,758	306,772	0,000
Arcaico Tardío	28,960	0,000	-	-	129,803	0,000	0,131	0,717	274,252	0,000	189,789	0,000	72,576	0,000	867,733	0,000
PAT Copiapó	20,299	0,000	129,803	0,000	-	-	67,489	0,000	4,044	0,044	0,129	0,720	36,357	0,000	76,608	0,000
PAT Elqui	13,489	0,000	0,131	0,717	67,489	0,000	-	-	124,355	0,000	79,465	0,000	19,561	0,000	417,126	0,000
PAT Choapa	72,172	0,000	274,252	0,000	4,044	0,044	124,355	0,000	-	-	7,293	0,007	93,668	0,000	47,387	0,000
Periodo Medio	36,146	0,000	189,789	0,000	0,129	0,720	79,465	0,000	7,293	0,007	-	-	47,929	0,000	107,769	0,000
PIT Costa	0,095	0,758	72,576	0,000	36,357	0,000	19,561	0,000	93,668	0,000	47,929	0,000	-	-	395,155	0,000
PIT Interior	306,772	0,000	867,733	0,000	76,608	0,000	417,126	0,000	47,387	0,000	107,769	0,000	395,155	0,000	-	-

Tabla 12: Resultados de test de X² para abscesos entre las distintas muestras.
Las diferencias significativas se encuentran en negrita

6.4 Hipoplasia del Esmalte

Al igual que en los casos anteriores, se puede observar que la hipoplasia del esmalte esta presente en todas las muestras aquí analizadas. En ese sentido, es posible observar un descenso desde las muestras correspondientes a los periodos arcaicos hasta las distintas muestras del PAT, para luego ascender considerablemente en el Periodo Medio y finalmente descender en las muestras del PIT, como puede verse en el Gráfico 21.



Graf.21: Porcentaje de presencia de hipoplasia del esmalte en cada una de las muestras analizadas

Nuevamente para dar una explicación a esta situación se deben considerar las causas que originan la presencia de la hipoplasia del esmalte. Así, se ha postulado que estas causas se encontrarían en eventos de stress no-específicos, originados en factores ambientales, traumáticos y nutricionales, que afectan el crecimiento y el desarrollo normal de los individuos (Goodman y Rose 1990; Katzenberg *et al.* 1993).

En ese sentido, estos factores pueden darse en forma más común por problemas de hacinamiento y un bajo manejo de los desechos, falta de

consumo de hierro, parasitosis y cambios ambientales (Roberts y Manchester 2005: 75).

Ahora bien, el análisis estadístico entre las muestras señala que existen algunas diferencias y similitudes significativas en cuanto a la presencia de hipoplasia del esmalte entre ellas, como puede verse en la Tabla 13. En primer término, se puede decir que aquellas muestras que presentan una mayor frecuencia de esta patología, es decir, las del Arcaico Medio y del Periodo Medio, manifiestan similitud entre ellas.

De la misma forma, se puede observar que el Arcaico Tardío no exhibe diferencias con las distintas muestras del PAT, las que además no presentan diferencias entre sí. En el caso de las muestras del PIT, llama la atención que a pesar de estar ubicadas en ambientes distintos, no presentan una diferencia estadísticamente significativa entre ellas. Además ambas muestras del PIT se presentan similares a la muestra PAT del valle del Elqui.

Con toda la información entregada anteriormente se debe actuar con cautela ya que, a pesar de las similitudes observadas en las distintas muestras, no se debe considerar que la presencia de hipoplasia del esmalte en cada una de las muestras corresponde a una misma y única causa, ya que debe considerarse las condiciones específicas que podrían originar la presencia de esta patología en cada uno de sus contextos.

Por ejemplo, en el caso de las poblaciones arcaicas, es probable que la presencia de hipoplasia del esmalte esté dada por el consumo de recursos marinos que contienen el parásito *Diphyllobothrium pacificum*, del cual se ha comprobado su presencia en poblaciones del Extremo Norte de Chile, causando altos grados de aparición de esta enfermedad (Reinhard y Urban 2003), al igual que otros parásitos intestinales humanos (Araujo *et al.* 2011). De la misma forma, en el caso de la muestra del Arcaico Medio, la presencia de esta patología puede explicarse por el cambio climático que se registró durante el Holoceno Medio, manifestándose como un proceso de aridización de la zona (Jackson 2002, Jackson y Méndez 2005, Méndez y Jackson 2006a)

HIPOPLASIA DEL ESMALTE	Arcaico Medio		Arcaico Tardío		PAT Copiapó		PAT Elqui		PAT Choapa		Periodo Medio		PIT Costa		PIT Interior	
	X ²	Pvalue														
Arcaico Medio	-	-	130,148	0,000	26,873	0,000	15,110	0,000	48,797	0,000	2,021	0,155	28,400	0,000	23,210	0,000
Arcaico Tardío	130,148	0,000	-	-	0,878	0,349	2,842	0,092	0,004	0,951	94,621	0,000	29,430	0,000	46,326	0,000
PAT Copiapó	26,873	0,000	0,878	0,349	-	-	0,398	0,528	0,508	0,476	17,778	0,000	3,549	0,060	5,684	0,017
PAT Elqui	15,110	0,000	2,842	0,092	0,398	0,528	-	-	1,836	0,175	9,138	0,001	0,864	0,353	1,848	0,174
PAT Choapa	48,797	0,000	0,004	0,951	0,508	0,476	1,836	0,175	-	-	34,346	0,000	9,893	0,002	14,213	0,000
Periodo Medio	2,021	0,155	94,621	0,000	17,778	0,000	9,138	0,001	34,346	0,000	-	-	15,013	0,000	10,833	0,000
PIT Costa	28,400	0,000	29,430	0,000	3,549	0,060	0,864	0,353	9,893	0,002	15,013	0,000	-	-	0,716	0,397
PIT Interior	23,210	0,000	46,326	0,000	5,684	0,017	1,848	0,174	14,213	0,000	10,833	0,000	0,716	0,397	-	-

Tabla 13: Resultados de test de X² para hipoplasia del esmalte entre las distintas muestras.
Las diferencias significativas se encuentran en negrita

Considerando lo anteriormente mencionado, se debe indicar que estudios realizados en la zona del extremo Norte de Chile, indican que posiblemente los cambios climáticos no sólo habrían afectado a la salud de los individuos en forma directa, sino que también por un recambio en los parásitos que podrían estar ingiriendo a través de los recursos marinos (Orellana y Arriaza 2012)

En el caso de las poblaciones del Periodo Medio, la presencia podría darse por un defectuoso manejo de los desechos, tanto humanos como de animales, que estaría repercutiendo en la salud de los individuos. Es decir, en este caso, directamente podría hablarse de un efecto de la zoonosis en la salud de los individuos, toda vez que se ha podido comprobar en otras muestras la presencia de parásitos que provienen de camélidos, como *Trichuris sp.* y *Capillaria sp.* (Fugassa y Barbarena 2006). Junto con lo anterior y de manera no excluyente, se debe consignar que durante el Periodo Medio ocurrió también un cambio climático menor (Ávalos y Saunier 2011: 32, 120) lo que, al igual que en el caso de la muestra del Periodo Arcaico Medio, podría ser la causa de las altas frecuencias de hipoplasia del esmalte.

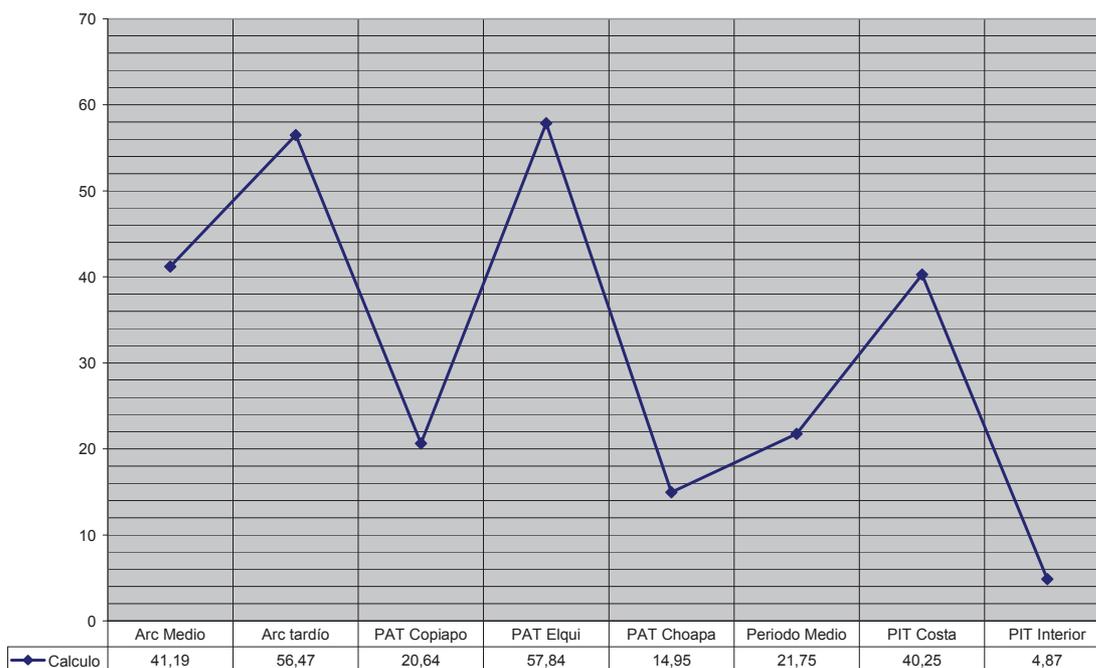
Por su parte, para las poblaciones del PIT se podría considerar que la principal causa de la aparición de la hipoplasia del esmalte puede asociarse a la vida en forma sedentaria, lo que estimularía la presencia de aparición de esta enfermedad aunque, en el caso de las poblaciones costeras que consumieron recursos marinos (Rosado 1994), no se puede descartar la ingesta del parásito *Diphyllobothrium pacificum*, tal como en el caso de las muestras del Arcaico, o un aumento poblacional que haya afectado el acceso individual a los recursos (Moseley 1972, Marchant *et al.* 2004, Marchant *et al.* 2009).

Finalmente, en el caso de las poblaciones del PAT, si bien la diferencia entre ellas no es significativa, el mayor porcentaje de expresión está dado en las poblaciones costeras, lo que podría indicar nuevamente la ingesta de parásitos, mientras que en el caso de las poblaciones del interior podrían sugerir algún tipo de movilidad estacional, además de un consumo de una dieta

sin agente parasitarios, lo cual bajaría la expresión de esta patología en las muestras de este periodo. De la misma forma, la ingesta de una dieta mixta ayudaría a un mejor status dietario (Delgado-Burbano 2007), lo que expresaría menores niveles de hipoplasia del esmalte.

6.5 Cálculo

La presencia de cálculo dental se observa en todas las muestras analizadas, aunque con frecuencias bastante disímiles, como puede verse en el Gráfico 21. Así, se puede observar que existen muestras que sobrepasan el 40% de presencia de esta patología, como en el caso de las muestras del Arcaico Medio y del PIT de la costa, e incluso en las muestras del Arcaico Tardío y del PAT del Elqui sobrepasan el 50%.



Graf.22: Porcentaje de presencia de cálculo en cada una de las muestras analizadas

Luego se pueden ver muestras que presentan una presencia de porcentajes cercanos al 15% y al 20%, como en el caso de las muestras del PAT de Copiapó, del PAT del Choapa y del Periodo Medio, lo que se podría considerar como un grado de afección moderada. Finalmente, sólo la muestra

del PIT del interior presenta una presencia leve, donde la frecuencia de cálculo no alcanza el 5%.

En la actualidad, aún no existe claridad sobre cuáles son las causas precisas que dan origen al cálculo dental, existiendo una controversia sobre si estaría más influenciada por el consumo de proteínas o por el consumo de hidratos de carbono (Lukacs 1992; Lieverse 1999; Lillie y Richards 2000; Douglas y Pietrusewsky 2007), no pudiendo establecerse en forma clara un patrón temporal de aparición de esta enfermedad, ni menos su asociación a un modo de vida específico (Roberts y Manchester 2005: 72), toda vez que puede asociarse con la higiene personal de los individuos, a la cual no tenemos acceso.

A raíz de lo anterior, existen pocos casos de estudio donde se considera la presencia de cálculo en términos comparativos entre distintos grupos con modos de vidas diferentes (Evans 1973; Cassidy 1984; Magennis 1999; Delgado-Burbano 2005). No obstante lo anterior, existe un antecedente que puede resultar interesante al momento de discutir los resultados obtenidos: un estudio realizado en las poblaciones costeras Mayas de isla Ambergris (Glassman y Garber 1999), indican que los recursos marinos tendrían una alta incidencia en la generación de cálculo dental, es decir, serían los contenidos minerales presentes en los recursos marinos los que estimularían la presencia de cálculo.

Considerando esta información, podemos decir que no sería coincidencia que las más altas frecuencias de aparición de cálculo dental correspondan a las muestras costeras, observándose un descenso en aquellas del interior. En ese sentido, se puede decir que la presencia de cálculo no se condice con un modo de vida específico, sino más bien con el hábitat en que vivían los individuos.

Un ejemplo de esto, es la baja presencia de cálculo en grupos con dieta mixta, donde se daría un consumo de proteínas, las cuales por sí mismas no

causarían la presencia de cálculo dental, como los casos de las muestras del PAT en Copiapó y en el Choapa, además de la muestra del Periodo Medio.

Ahora bien, si dejamos de lado las muestras costeras, podemos ver que en el resto de las muestras se refleja una clara diferencia entre aquella del PIT del interior y las restantes. En ese sentido, podríamos decir *a priori* que la ingesta de proteínas también estarían ligadas a la aparición de cálculo, por lo menos en las poblaciones del área estudiada.

Como se puede ver en la Tabla 14, la presencia de cálculo muestra diferencias significativas en casi todas las muestras, salvo en el caso de las muestras del Arcaico Medio con la muestra PIT costera y del Arcaico Tardío y la muestra PAT del Elqui, las cuales corresponden a grupos que se asentaron en sectores costeros.

De la misma forma, se presenta similitud entre las muestras del PAT de Copiapó y del Periodo Medio, por lo que es probable que las dietas de estos grupos hayan tenido un componente similar que estimule la formación de cálculo, que *a priori* correspondería a la ingesta de carne, lo cual indicaría que la diferencia con la muestra del PAT del Choapa indicaría una dependencia menor de este tipo de alimentos.

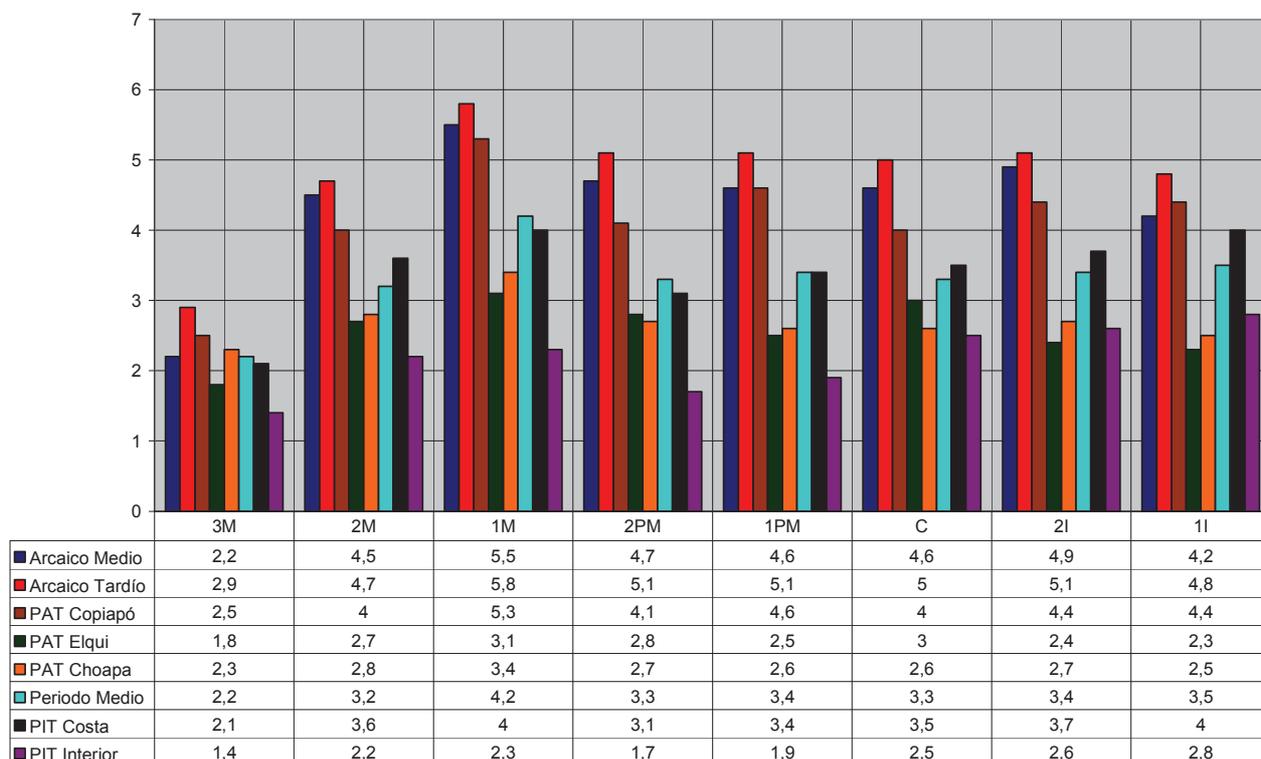
Finalmente, se debe volver a resaltar que los resultados presentados no relacionan la presencia de cálculo con un modo de vida, sino que a la proveniencia ambiental de los recursos. Así, si bien no se puede hablar de un patrón temporal asociado a la adopción e intensificación de la agricultura, si se puede decir preliminarmente, que la aparición de altas frecuencias de esta patología se relacionaría a grupos en los cuales los recursos marinos son parte importante de su dieta. Obviamente, también se deben considerar factores como los hábitos de aseo personal de los individuos, como también la preparación de los alimentos.

CALCULO	Arcaico Medio		Arcaico Tardío		PAT Copiapó		PAT Elqui		PAT Choapa		Periodo Medio		PIT Costa		PIT Interior	
	X ²	Pvalue														
Arcaico Medio	-	-	28,960	0,000	20,299	0,000	13,489	0,000	72,172	0,000	36,146	0,000	0,095	0,758	306,772	0,000
Arcaico Tardío	28,960	0,000	-	-	129,803	0,000	0,131	0,717	274,252	0,000	189,789	0,000	72,576	0,000	867,733	0,000
PAT Copiapó	20,299	0,000	129,803	0,000	-	-	67,489	0,000	4,044	0,044	0,129	0,720	36,357	0,000	76,608	0,000
PAT Elqui	13,489	0,000	0,131	0,717	67,489	0,000	-	-	124,355	0,000	79,465	0,000	19,561	0,000	417,126	0,000
PAT Choapa	72,172	0,000	274,252	0,000	4,044	0,044	124,35	0,000	-	-	7,293	0,007	93,668	0,000	47,387	0,000
Periodo Medio	36,146	0,000	189,789	0,000	0,129	0,720	79,465	0,000	7,293	0,007	-	-	47,929	0,000	107,769	0,000
PIT Costa	0,095	0,758	72,576	0,000	36,357	0,000	19,561	0,000	93,668	0,000	47,929	0,000	-	-	395,155	0,000
PIT Interior	306,772	0,000	867,733	0,000	76,608	0,000	417,126	0,000	47,387	0,000	107,769	0,000	395,15	0,000	-	-

Tabla 14: Resultados de test de χ^2 para cálculo entre las distintas muestras.
Las diferencias significativas se encuentran en negrita

6.6 Desgaste Dental

Como se puede ver en el Gráfico 22, existen variaciones bastante claras en los promedios de severidad en cada una de las piezas dentales, aunque se puede decir que en términos generales, para todas las piezas, se observa un aumento de la severidad del desgaste el Periodo Arcaico Medio al Periodo Arcaico, para luego observarse un descenso durante el PAT y finalmente un nuevo aumento durante el Periodo Medio. En el caso de las muestras del Periodo Intermedio Tardío, tanto costeras como del interior, las diferencias en promedios son tan marcadas que no se puede establecer una generalidad para este periodo.



Graf.23: Promedios de la intensidad del desgaste dental por pieza dental, para todas las muestras analizadas

En ese sentido, se puede establecer una situación similar con respecto a las muestras del PAT, aunque en todas ellas es posible observar un descenso en la severidad con respecto al desgaste del Periodo Arcaico Tardío. En primer término, podemos decir que los promedios de desgaste dental indican que este

sería mucho más severo en las muestras provenientes de Copiapó, en todas las piezas dentales, siendo incluso algunas veces similar en promedio a los promedios obtenidos para las piezas dentales del Periodo Arcaico Medio. Así, el descenso más marcado con respecto a las muestras del Periodo Arcaico Tardío correspondería a aquellas del PAT del Elqui y del Choapa, las cuales muestran severidades bastante similares entre sí.

En el caso de las muestras del PIT se puede apreciar una situación un tanto similar a la presentada para las muestras del PAT. Así, se puede establecer que en todas las piezas dentales la muestra PIT de la costa presenta una severidad de desgaste mayor que aquella del PIT del interior. Incluso, se puede decir que las muestras del PIT de la costa presentan una similitud en cuanto a promedios que los equiparan a aquellos obtenidos para la muestra del Periodo Medio.

Dentro de estas mismas comparaciones, se puede decir que existen algunas similitudes en cuanto a la expresión de los promedios de severidad de desgaste observado. Así, se puede decir que ambas muestras del Periodo Arcaico presentan promedios bastante similares en todas las piezas dentales observadas, aunque estando las del Arcaico Tardío levemente más afectadas. Además llama la atención que los promedios del PAT de Copiapó se acercan bastante a aquellos observados en la muestra del Arcaico Medio.

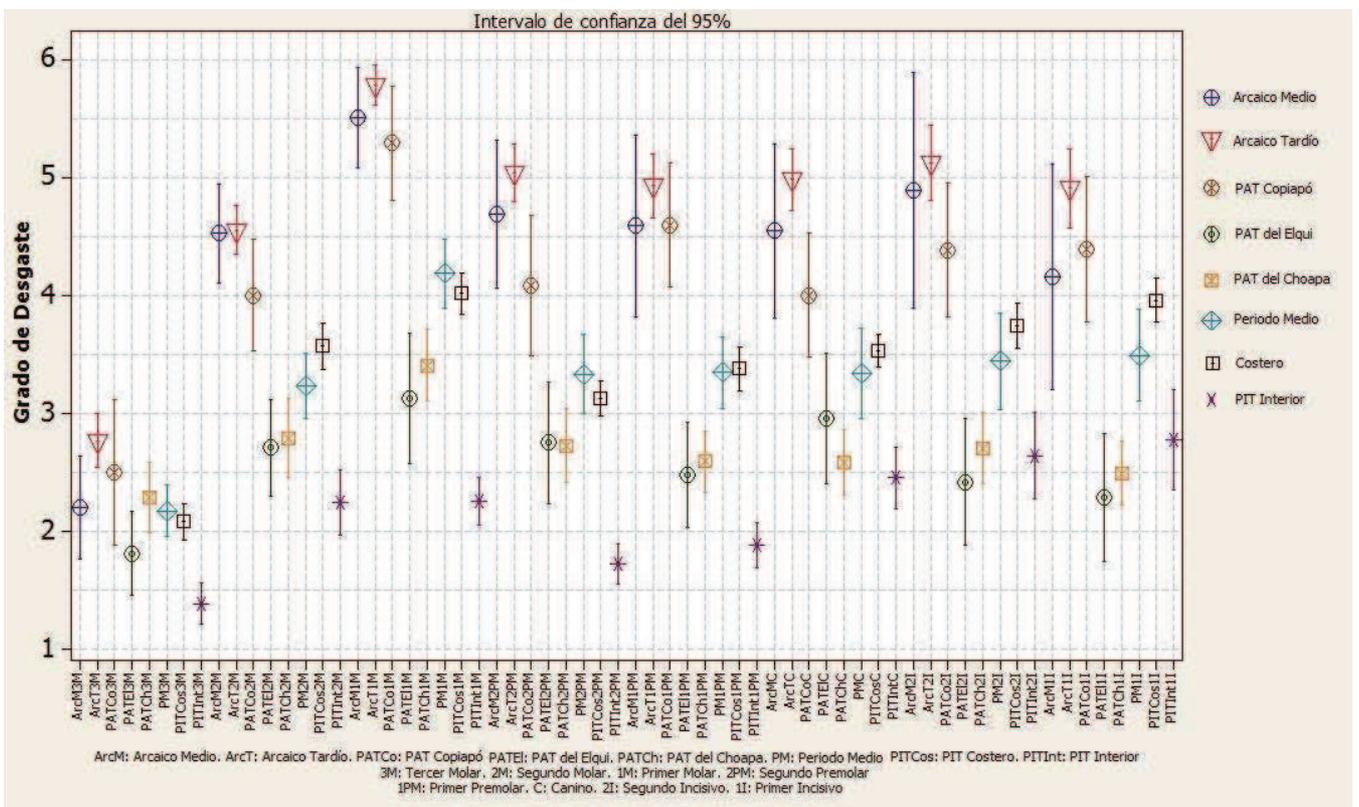
También se debe mencionar que llama la atención un aumento constante en los promedios de severidad de desgaste en las piezas dentales anteriores de las muestras del Periodo Medio, PIT costero y PIT del interior, siendo este más intenso en estas últimas muestras.

Ahora bien, considerando la variación interna de los desgastes observados en cada una de las piezas dentales identificadas para las muestras analizadas, se puede establecer algunas nuevas similitudes y diferencias, como se puede ver en el Gráfico 23. Así, se puede ver que la muestra que presenta un desgaste más heterogéneo en cada una de las piezas dentales

corresponde a la muestra del Arcaico Tardío, especialmente en las piezas dentales anteriores y en los premolares.

Otra muestra que presenta una gran heterogeneidad corresponde a la muestra del PAT de Copiapó, aunque esta vez esta heterogeneidad se puede observar de manera constante en todas las piezas dentales, situación similar a la que sucede en la muestra de PAT del Elqui. Finalmente, se puede decir que comparativamente, las muestras que presentan una mayor homogeneidad corresponden a aquellas del Periodo Arcaico Tardío, PAT del Choapa, Periodo Medio y PIT costero.

Considerando la información entregada en cuanto a la variabilidad interna de cada una de las piezas dentales de las muestras analizadas, podemos establecer si la diferencia observada en cada una de ellas es o no significativa estadísticamente, tal como se puede ver en la Tabla 15.



Gráf.24: Distribución de la intensidad del desgaste dental por pieza dental, para todas las muestras analizadas

	3M		2M		1M		2PM		1PM		C		2I		1I	
	T-VALUE	P-VALUE														
Arc Medio – Arc Tardío	2,29	0,025	0,12	0,902	1,21	0,230	1,05	0,296	0,84	0,406	1,12	0,267	0,45	0,655	1,52	0,140
Arc Medio – PAT Copiapó	0,81	0,424	1,69	0,096	0,69	0,493	1,40	0,164	0,01	0,991	1,23	0,224	0,90	0,370	0,41	0,680
Arc Medio – PAT Elqui	1,40	0,166	6,24	0,000	6,86	0,000	4,81	0,000	4,80	0,000	3,48	0,001	4,47	0,000	3,48	0,001
Arc Medio – PAT Choapa	0,31	0,757	6,49	0,000	8,08	0,000	5,64	0,000	4,97	0,000	5,03	0,000	4,30	0,000	3,45	0,002
Arc Medio – Periodo Medio	0,13	0,897	5,14	0,000	5,16	0,000	3,83	0,000	3,04	0,004	2,94	0,005	2,75	0,009	1,33	0,194
Arc Medio – PIT Costa	0,54	0,590	4,13	0,000	6,48	0,000	4,86	0,000	3,10	0,003	2,74	0,009	2,33	0,027	0,43	0,672
Arc Medio – PIT Interior	3,51	0,001	9,11	0,000	13,87	0,000	9,19	0,000	6,90	0,000	5,41	0,000	4,33	0,000	2,72	0,010
Arc Tardío – PAT Copiapó	0,85	0,405	2,19	0,035	0,69	0,493	2,99	0,004	1,13	0,262	3,38	0,001	2,28	0,026	1,49	0,141
Arc Tardío – PAT Elqui	4,51	0,000	8,09	0,000	6,86	0,000	8,06	0,000	9,31	0,000	6,63	0,000	8,69	0,000	8,21	0,000
Arc Tardío – PAT Choapa	2,60	0,011	8,98	0,000	8,08	0,000	11,64	0,000	12,18	0,000	12,57	0,000	10,95	0,000	11,12	0,000
Arc Tardío – Periodo Medio	3,76	0,000	7,56	0,000	5,16	0,000	8,18	0,000	7,65	0,000	7,12	0,000	6,44	0,000	5,49	0,000
Arc Tardío – PIT Costa	5,01	0,000	6,81	0,000	6,48	0,000	13,04	0,000	9,25	0,000	9,78	0,000	7,35	0,000	4,90	0,000
Arc Tardío – PIT Interior	9,67	0,000	13,33	0,000	13,87	0,000	21,99	0,000	17,87	0,000	13,61	0,000	10,15	0,000	7,84	0,000
PAT Copiapó – PAT Elqui	2,00	0,054	4,22	0,000	5,95	0,000	3,43	0,001	6,18	0,000	2,75	0,006	5,08	0,000	5,16	0,000
PAT Copiapó – PAT Choapa	0,65	0,520	4,27	0,000	6,70	0,000	4,09	0,000	6,88	0,000	4,80	0,000	5,27	0,000	5,71	0,000
PAT Copiapó – Periodo Medio	1,04	0,308	2,86	0,006	3,97	0,000	2,23	0,030	4,14	0,000	2,95	0,043	2,71	0,008	2,49	0,015
PAT Copiapó – PIT Costa	1,38	0,182	1,73	0,093	5,02	0,000	3,15	0,003	4,42	0,000	1,74	0,088	2,17	0,035	1,36	0,180
PAT Copiapó – PIT Interior	3,63	0,001	6,57	0,000	11,78	0,000	7,73	0,000	9,77	0,000	5,31	0,000	5,19	0,000	4,36	0,000
PAT Elqui – PAT Choapa	2,06	0,043	0,32	0,750	0,90	0,370	0,08	0,937	0,43	0,665	1,20	0,234	0,94	0,350	0,66	0,513
PAT Elqui – Periodo Medio	1,73	0,088	2,13	0,036	3,41	0,001	1,91	0,059	3,22	0,002	1,14	0,259	3,06	0,003	3,62	0,000
PAT Elqui – PIT Costa	1,39	0,171	3,83	0,000	3,07	0,003	1,42	0,160	3,72	0,000	2,02	0,049	4,68	0,000	5,84	0,000
PAT Elqui – PIT Interior	2,16	0,035	1,91	0,059	2,97	0,004	3,83	0,000	2,45	0,017	1,66	0,103	0,70	0,488	1,40	0,165
PAT Choapa – Periodo Medio	0,62	0,538	2,04	0,045	3,72	0,000	2,67	0,009	3,77	0,000	3,20	0,002	2,91	0,005	4,24	0,000
PAT Choapa – PIT Costa	1,25	0,215	4,05	0,000	3,46	0,001	2,34	0,022	4,88	0,000	6,14	0,000	5,83	0,000	8,91	0,000
PAT Choapa – PIT Interior	5,33	0,000	2,57	0,012	6,37	0,000	5,71	0,000	4,32	0,000	0,71	0,478	0,26	0,792	1,12	0,266
Periodo Medio – PIT Costa	0,70	0,484	1,98	0,050	0,99	0,326	1,11	0,271	0,16	0,870	0,96	0,342	1,32	0,190	2,16	0,033
Periodo Medio – PIT Interior	5,69	0,000	5,07	0,000	10,95	0,000	8,60	0,000	8,11	0,000	3,84	0,000	2,92	0,004	2,50	0,014
PIT Costa – PIT Interior	6,10	0,000	7,87	0,000	13,04	0,000	12,34	0,000	11,11	0,000	7,29	0,000	5,32	0,000	5,10	0,000

Tabla 15: Resultados de test de *t de Student* para el desgaste dental entre las distintas muestras.
Las diferencias significativas se encuentran en negrita

En primera instancia, podemos decir que las diferencias observadas entre las severidades de desgaste entre las muestras del Arcaico no es significativa, salvo en el caso de los terceros molares. Como se planteó anteriormente, la variabilidad de estas piezas dentales es mayor, ya que se ven afectadas por la edad, siendo la última pieza dental en erupcionar.

Además, es posible observar que la muestra del Arcaico Medio presenta una diferencia no significativa con todas las piezas dentales de la muestra PAT de Copiapó. Es importante mencionar que esta última muestra además presenta similitudes con el 50% de las piezas dentales del Arcaico Tardío, situación de discutiremos más adelante.

En el caso de las muestras del PAT, podemos observar varias situaciones que llaman la atención. La primera de ellas es que la muestra del PAT de Copiapó presenta diferencias menos significativas con las muestras del Periodo Arcaico, que con las otras muestras del PAT y con las cronológicamente posteriores, siendo tal vez la única excepción a esto la situación comparativa con la muestra del PIT costero, donde al igual que en el caso de la muestra del Arcaico Medio, se observa similitud con el 50% de las piezas observadas.

Ahora bien, una segunda consideración corresponde a las muestras del PAT del Elqui y del Choapa, donde es posible observar que no existe diferencia estadísticamente significativa en las piezas dentales de ambas muestras, siendo la única excepción de esto los terceros molares, lo cual se explicaría por lo mencionado anteriormente.

Cabe señalar además, que la muestra del PAT del Elqui presenta una similitud con el 50% de las piezas analizadas para la muestra del PIT del interior, sobre todo en las piezas dentales anteriores, situación que también se observa cuando se comparan las piezas dentales anteriores de esta última muestra con aquellas de la muestra del PAT del Choapa.

En cuanto a la muestra del Periodo Medio, se puede decir que se aprecia una situación bastante particular, ya que en casi todas las piezas dentales se observa una diferencia no significativa en cuanto a la severidad del desgaste con las piezas dentales de la muestra del PIT costero, a excepción de los primeros incisivos, lo cual se mencionará más adelante.

Además llama la atención que tanto las muestras del Periodo Medio como del PIT costero, presentan diferencias significativas con las muestras del PIT del interior, siendo el desgaste de las piezas dentales de esta última mucho menor en intensidad, lo cual se manifiesta en el análisis estadístico realizado.

Ahora bien, volviendo a la diferencia de los primeros incisivos observados entre las muestras del Periodo Medio y del PIT costero, se puede decir que esto está relacionado con el aumento observado para las muestras más tardías en las piezas dentales anteriores. Incluso se puede observar que el desgaste de estas piezas dentales de las muestras del Periodo Medio y del PIT costero alcanza similitudes con aquellas del Periodo Arcaico Medio. Nuevamente, se cree que esto estaría asociado con un uso específico de las piezas dentales anteriores en estas muestras que habría originado un desgaste más intenso que en el resto de los dientes.

Antes de continuar, y llegar a conclusiones apresuradas en cuanto al significado de estas diferencias y similitudes observadas, debemos considerar algunos factores que van a influir en la presencia del desgaste dental, como por ejemplo, el normal envejecimiento, la masticación de partículas duras y el uso de los dientes como herramientas (Molnar 1972; Turner II y Cheuiche Machado 1983; Smith 1984; Larsen 1997: 247-248).

En este sentido, muchos autores han mencionado que existe una tendencia general que indica la disminución del grado de intensidad de desgaste dental sostenido desde grupos cazadores-recolectores a productores de alimentos, lo cual se ha atribuido a una reducción en consistencia, dureza y abrasividad en la comida consumida por las poblaciones dependientes de la agricultura (Goodman *et al.* 1984a; Powell 1985; Larsen 1997: 250, 254). No

obstante lo anterior, se ha considerado que existe una variable que estimularía un desgaste dental importante en poblaciones productoras de alimentos, lo cual estaría relacionado con el uso de manos de moler, lo que repercutiría en la adición de partículas duras en la dieta, provocando un desgaste dental más rápido e intenso (Larsen 1995; Larsen 1997: 250), toda vez que el tipo de rocas utilizadas para esta función tienen como característica el que pierden rápidamente las partículas que las conforman (Jackson 2004). Además, hay que considerar la preparación de los alimentos, donde se puede dar la ingesta de cenizas.

Considerando lo anterior, tenemos que volver a mencionar las similitudes observadas en las distintas muestras para poder hacer algunos comentarios sobre ellos. Así, en primer término, nos referiremos a las muestras del Arcaico Medio, del Arcaico Tardío y del PAT de Copiapó, las que presentan algún grado de similitud entre ellos.

En el caso de las muestras del Arcaico Medio y del Arcaico Tardío podemos hablar de dietas similares en su composición, es decir, es probable que ambas dietas estuvieran compuestas de recursos marinos ricos en partículas abrasivas, aunque siendo, en promedio, un poco mayor en la muestra del Arcaico Tardío.

Ahora bien, en cuanto a la muestra del PAT de Copiapó, podemos decir que las similitudes son básicamente con la muestra del Arcaico Medio. Esto significa que el grado de abrasividad es similar, pero no necesariamente igual en cuanto a los recursos que fueron consumidos. Es probable que en el caso de la muestra del PAT de Copiapó este grado de severidad esté dado por el consumo de carne de mamíferos terrestres cruda o poca cocida, además de alimentos procesados en complejos de molienda.

En cuanto a las muestras del PAT del Elqui y del Choapa, se puede decir que ambas son similares en cuanto al grado de severidad, pero no necesariamente similares en cuanto a los recursos consumidos. En el caso de

la muestra del Elqui, es esperable que consumieran recursos marinos, debido a la ubicación costera del sitio de donde provienen los individuos.

Teniendo esto en consideración, se puede argumentar que es probable que los recursos marinos estén siendo preparados o procesados de alguna forma en que sean más blandos, como se ha explicado en poblaciones que viven en un mismo ambiente, pero que muestran grados de desgaste claramente distintos (Bernal *et al.* 2007). De la misma forma habría que explorar la preparación diferenciada de alimentos al utilizar, contenedores o la cocción directa en un fogón, lo que podría repercutir en la dureza de los alimentos, identificándose que aquellos cocinados en ollas terminan siendo más suaves (Lev-Tov *et al.* 2003), lo que repercutiría en un grado menor de desgaste dental.

Relacionado a lo anteriormente mencionado, no se debe olvidar que ha sido reportado para Chile Central la aparición de frutos de peumo (*Peumus boldus*) tostados (Falabella y Planella 1985), lo cual podría endurecer la consistencia de los alimentos. De la misma forma, existen reportes de que la técnica del tostado consistía en colocar a los alimentos dentro de una vasija con arena que se colocaba sobre el fuego (Molina 1810, Gay 1865), lo que indudablemente contribuiría a la inclusión de partículas duras y abrasivas a la dieta.

En cuanto a la población del PAT del Choapa, es probable que al ser un grupo del interior, el desgaste dental se dé por un consumo de alimentos crudos o procesados en piedras de moler, siendo esto último sostenido por la gran cantidad de estos elementos encontrados en el sitio y junto a los individuos como ofrendas (Alfaro 2006; Andrade 2008a).

Un caso similar al anterior, es el que puede observarse entre las muestras del Periodo Medio y del PIT costero. Como se pudo apreciar anteriormente, ambas muestras presentan un grado de severidad similar en cuanto al desgaste dental. Nuevamente, no puede suponerse que por este

rasgo ser similar, se puede concluir que los individuos de ambas muestras poseían dietas similares.

Así, la similitud puede darse por el hecho de que la muestra del PIT costero esté consumiendo una dieta basada en alimentos ricos en partículas duras y abrasivas, como sería el caso de moluscos y peces, complementado con carbohidratos, mientras que en el caso del Periodo Medio, podría corresponder a un consumo de carne poco cocida o cruda, complementada con alimentos procesados en piedras de moler, las que como se mencionó anteriormente, poseen la capacidad de perder partículas para entrar en la dieta (Larsen 1995, 1997:250).

En el caso de la muestra del PIT del interior, llama la atención que no presenta similitudes con ninguna otra muestra aquí analizada. En ese sentido podemos mencionar que, en promedio, es la muestra que presenta el menor grado de desgaste de todas las aquí analizadas. Así, se puede postular que correspondería a un grupo con una dieta blanda, quizás basada principalmente en el consumo de vegetales, complementada con proteínas procesadas.

Junto con lo anterior, se destaca el hecho de que incluso al corresponderse cronológica y culturalmente con aquella del PIT costero, las diferencias sean tan marcadas entre ambas muestras, lo que se podría explicar básicamente por el tipo de recursos disponibles para cada una de las muestras, lo cual estaría marcando esta diferencia.

Finalmente, se debe considerar un punto que llama poderosamente la atención, que es el hecho de que se estimaba que el uso de pipas y *tembetás* dejaría una impronta importante en los grupos PAT que las utilizaban (Méndez y Jackson 2008), toda vez que es conocido que la utilización de estos artefactos dejan huellas claras en el desgaste de las piezas anteriores (Torres-Rouff 2003, Deter 2009, Morris 1988). No obstante, el promedio de desgaste de estas piezas no está reflejando un uso generalizado de estos artefactos por la población, lo cual debería considerarse en un futuro estudio sobre el impacto

del uso de *tembetás* y el hábito de fumar en las poblaciones del PAT del Norte Semiárido.

VII. CONCLUSIONES

Considerando toda la información obtenida, se puede establecer una vez más que lo que marca a los estudios que se pueden realizar en esta zona es la alta heterogeneidad que presenta cada una de las muestras, dependiendo no sólo de sus cronologías, sino que también de su distribución geográfica.

Ante esta situación, se cree necesario establecer dos criterios para poder obtener conclusiones relevantes para esta investigación. El primero de ellos, dice relación con los modos de vida posible de observar en cada una de las muestras, mientras que el segundo, tiene que ver con los patrones de expresión las patologías dentales relacionadas con las frecuencias de aparición con respecto a la adopción e intensificación de la producción de alimentos.

Para la muestra del Arcaico Medio, se puede decir que se trata de un grupo cazador-recolector, con una dieta basada en los recursos marinos, lo que explicaría un desgaste dental severo, lo cual implica el consumo de una dieta dura y/o rica en partículas abrasivas, y eventualmente una alta concentración de cálculo.

Un rasgo que llama la atención es la presencia de caries, que si bien comparativamente es baja, posee una frecuencia alta para tratarse de un grupo cazador-recolector, lo que implica que la ingesta de recursos vegetales ricos en hidratos de carbonos de manera importante. Ahora bien, la baja presencia de caries explicaría la baja presencia de abscesos y PDAM, debido a que habla de una baja incidencia de infecciones. En cuanto a la presencia de hipoplasia del esmalte, se puede decir que este grupo pudo haber estado afectado por eventos de stress, producto de parasitosis, como por factores ambientales.

La muestra del Arcaico Tardío muestra que se trata de un grupo cazador-recolector, con una dieta basada en el consumo de recursos marinos y con una baja dependencia del consumo de hidratos de carbono. Esto puede reflejarse en el severo desgaste dental, el cual tendría como causa el consumo de una dieta dura y/o rica en partículas abrasivas, en la baja presencia de caries y de abscesos, debido a la ausencia de infecciones, y eventualmente el un alta frecuencia de cálculo dental.

La presencia de frecuencias tan altas de PDAM puede explicarse por el hecho de que el mismo desgaste dental tan intenso, habría restado soporte óseo para las piezas dental, provocando su pérdida, como también por el trauma oclusal y por la enfermedades periodontales (Chazel *et al.* 2005). Finalmente, la presencia de hipoplasia del esmalte en una frecuencia alta, se puede explicar por la ingesta de parásitos en la dieta.

Nuevamente la diversidad tan recurrentemente mencionada para esta zona se vuelve a apreciar en las muestras del PAT. Así, para aquella de Copiapó, se puede decir que corresponde a un grupo consumidor de una dieta mixta de carbohidratos y de proteínas, es decir, correspondería a un grupo en un estado de transición entre la extracción y la producción de alimentos.

A pesar de tratarse de una dieta mixta, posee una naturaleza dura, lo cual hablaría de carnes y/o vegetales poco procesados, situación coherente con lo observado en el desgaste dental, la presencia de caries, abscesos y PDAM. En el caso de la hipoplasia del esmalte, es probable que ésta esté ligada al proceso de sedentarización que habrían comenzado a experimentar los individuos de esta muestra. Finalmente, se puede decir que este grupo no habría correspondido en ningún caso a agricultores, sino que reflejaría un modo de vida más ligado a horticultura.

Para la muestra del PAT del Elqui, se puede apreciar que se trataría de un grupo consumidores de una dieta mixta compuesta por carbohidratos y proteínas, las que incluirían ocasionalmente recursos marinos. En otras palabras se cree que este grupo estaría en una etapa de transición entre la

extracción y la producción de alimentos, consumiendo una dieta blanda, lo cual hablaría de un procesamiento de alimentos.

Lo anterior se vería reflejado en el desgaste dental y en la frecuencia de caries, lo cual explicaría la presencia de PDAM y abscesos, debido a la presencia de procesos infecciosos causados por las caries. Ahora bien, se observa una importante frecuencia de cálculo dental en esta muestra, lo cual podría asociarse con una ingesta de proteínas marinas, lo cual se desarrollará más adelante. En el caso de la hipoplasia del esmalte, se puede argumentar que podría tratarse de un efecto producto de los procesos de sedentarización que estarían experimentando los individuos de esta muestra, como también por parasitosis producto de la ingesta de recursos marinos.

En el caso de la muestra del PAT del Choapa, se puede hablar de un grupo en transición entre la explotación y la producción de alimentos, los cuales habrían consumido una dieta blanda, donde se complementan proteínas e hidratos de carbono, con un énfasis en estos últimos.

Lo anterior se puede apreciar en el desgaste dental moderado, la frecuencia leve de cálculo y la importante frecuencia de caries, las cuales además estarían relacionadas con infecciones que causarían abscesos y pérdida de soporte óseo que provocaría la PDAM. En cuanto a la hipoplasia del esmalte, su baja prevalencia probablemente se dé porque estos grupos no hayan estado demasiado expuestos a importantes eventos de stress.

Sobre las características de la muestra del PAT del Choapa, es necesario detenerse un momento, debido a lo conocido respecto a la evidencia de cultura material y al patrón de asentamiento, lo que habla de un predominio de grupos que habrían tenido un modo de vida más cercano a grupos cazadores-recolectores en esta zona (Pavlovic 2004; Méndez y Jackson 2008). No obstante esto, se cree que los individuos aquí analizados corresponden a grupos horticultores, los cuales ya habían sido propuestos por Pavlovic (2004), pero de los cuales no se conocían demasiadas evidencias. Esto, debido a que

existen marcadas diferencias con los rasgos observados en las muestras correspondientes a cazadores-recolectores.

En cuanto a la muestra del Periodo Medio, se trata de un grupo con una ingesta de dieta mixta, donde se combinan hidratos de carbono y proteínas, con un énfasis en éstas últimas, donde se combinan tanto partículas duras como blandas. Lo anterior dice relación con el moderado desgaste dental observado, la presencia de cálculo, ligada al consumo de proteínas, y de caries, las que si bien no son de una frecuencia alta, indican el consumo de vegetales, lo que también se relaciona con los abscesos y la PDAM. La hipoplasia del esmalte indica que los individuos de esta muestra habrían estado expuestos a factores de stress, los cuales podrían haber sido ambientales o nutricionales.

En la literatura arqueológica, se ha postulado que este grupo habría desarrollado el pastoralismo de camélidos y habrían tenido una relación estrecha con estos animales. A la luz de los resultados obtenidos, se puede confirmar lo anterior, debido al consumo de proteínas, como también a la exposición de zoonosis que podrían haber sido causantes de eventos de stress.

En lo referente a la muestra del PIT costero, se puede decir que corresponde a un grupo con una dieta blanda, dependiente del consumo de una dieta blanda, con un marcado consumo de carbohidratos, aunque complementada con un importante ingesta de proteínas proveniente de recursos marinos. Lo anterior puede verse reflejado en el desgaste dental moderado, la acumulación de cálculo dental y la presencia de caries, todo lo cual repercute en la generación de abscesos y de PDAM. En cuanto a la hipoplasia del esmalte, ésta indica que los individuos de esta muestra no habrían estado expuestos a niveles importantes de stress.

La muestra del PIT del interior indica se trataría de un grupo con una dieta blanda, basada en el consumo de carbohidratos. En esto se puede ver reflejado en el desgaste dental leve, la alta frecuencia de caries y la baja

expresión de cálculo dental. Todos estos factores habrían estimulado la presencia de abscesos y de PDAM, debido a infecciones orales producidas por una mala higiene. En cuanto a la presencia de hipoplasia del esmalte, se puede decir que es probable que estos grupos hayan experimentado importantes niveles de stress, posiblemente causado por factores nutricionales.

Ahora bien, considerando las patologías y las comparaciones realizadas entre ellas, es claro que existen algunas con las cuales es posible proponer patrones dependiendo de los modos de vida de las muestras analizadas, mientras que con otros esto se vuelve hasta ahora imposible.

En esta segunda categoría se encuentran la PDAM y los abscesos, las cuales debido a su propia etiología no se pueden asociar con un modo de vida particular, lo cual se puede ver claramente reflejado en las comparaciones realizadas. Lo anterior también se ve reflejado en estudios similares realizados en poblaciones de Chile Central (Henríquez 2006).

En cuanto a la proposición de los patrones, las caries presentan un comportamiento donde se aprecia un descenso al considerar la transición entre el Arcaico Medio y el Arcaico Tardío, quizás estimulado por la ausencia del consumo de vegetales ricos en hidratos de carbono en el segundo de estos periodos. Es claro que la frecuencia de caries va a aumentar con en las poblaciones del PAT, donde las caries aumentan considerablemente su frecuencia, aunque se puede ver que estas bastante menores comparativamente hablando en las poblaciones costeras.

Donde se produce una situación especial es durante el Periodo Medio, donde la frecuencia de caries parece disminuir, quizás estimulado por un consumo mayoritario de proteínas, lo que confirmaría el carácter pastoril de estos grupos. Finalmente, las poblaciones PIT presentan las frecuencias más altas de caries, confirmando la asociación de caries con grupos dependientes de la agricultura, aunque cabe destacar que existen diferencias entre las muestras costeras y del interior, debido a la ingesta de proteínas marinas.

En el caso de la hipoplasia del esmalte se puede ver que existe una alta frecuencia en la muestra del Arcaico Medio, para luego descender en el Arcaico Tardío, llegando a los niveles más bajos durante el PAT. En la muestra del Periodo Medio se produce un aumento, para luego volver a descender en la muestra del Periodo Intermedio Tardío.

Todo lo anterior entra en contradicción con lo planteado en cuanto al aumento de factores de stress ligados a la producción de alimentos. En el caso de las muestras aquí analizadas, se puede ver que los factores causantes de la hipoplasia del esmalte estarían más ligados al parasitarismo producto del consumo de recursos marinos crudos o poco cocidos, al stress ambiental y a la zoonosis, más que al consumo de una dieta basada en carbohidratos.

Con respecto al cálculo se produce una situación especial, ya que si bien no se puede establecer un patrón que se corresponda con un modo de vida (Cassidy 1984, Delgado-Burbano 2005, Evans 1973, Magennis 1999), a partir de la evidencia aquí presentada, se puede plantear en forma de hipótesis que su manifestación podría estar directamente ligado al consumo de proteínas marinas, toda vez que los resultados obtenidos en esta investigación necesitan mayor contrastación.

Esta idea de que la aparición de cálculo podría ligarse al consumo de proteínas y recursos marinos ya ha sido explorada por Glassman y Garber (1999), al comparar muestras de poblaciones Mayas del interior y de zonas insulares. Ahora bien, considerando que se trata de una patología de la cual no se conoce demasiado sobre su etiología, los resultados presentes aquí pueden dar luces para nuevos estudios que consideren los componentes que conforman el cálculo en el caso de las muestras del Norte Semiárido, como se planteará más adelante.

En el caso del desgaste dental se puede decir que en términos generales se produce un descenso entre las muestras de cazadores-recolectores hasta a aquellas productoras de alimentos. No obstante existen ciertas particularidades que se deben mencionar. La primera de ellas tiene que

ver con las muestras del PAT donde, si bien se presenta una similitud entre aquellas del Elqui y del Choapa, las intensidades observadas en Copiapó son bastante más fuertes.

Esto puede explicarse por el hecho de que las dietas eran distintas, tanto por la dependencia de proteínas o hidratos de carbonos, como por la ingesta de alimentos que eran comparativamente más duros que los consumidos por las poblaciones más meridionales del Norte Semiárido, y por la diferencia de procesamiento de los alimentos. Ahora bien, queda claro a partir de las comparaciones obtenidas que ninguna de las poblaciones PAT aquí analizadas corresponden a grupos dependientes de la agricultura.

Para el caso de las muestras del PIT, también se puede ver un patrón particular. Así, la muestra costera se muestra más similar a la muestra del Periodo Medio, que aquella correspondiente al PIT interior. En este caso, no se puede establecer que estos individuos hayan tenido una dieta similar, sino que la dureza de los componentes presentes en la dieta debe haber sido similar. Finalmente para el caso de la muestra del PIT del interior, queda claramente establecido que es la única de todas las muestras analizadas que posee una dieta blanda asociada a la agricultura.

Recapitulando toda esta información se puede decir que en un primer término se ha podido reconstruir parcialmente la dieta de los individuos correspondientes a cada una de las muestras aquí analizadas, y entregar un perfil paleopatológico oral desde un punto de vista comparativo para el Norte Semiárido.

Es bastante claro que muchas de las muestras aquí analizadas y los resultados obtenidos de ellas, indican que muchas de ellas corresponden a la idea que se ha generado a partir de las inferencias que se han construido a partir de la cultura material, pero hay otras donde existen algunas diferencias, como por ejemplo en el caso de las muestras del Arcaico Medio y del PAT del Choapa, como también las diferencias claras que existen entre las muestras correspondientes al PAT y del PIT.

En cuanto a la generación de patrones, no es posible establecer que un modo de vida presente condiciones que repercuta en la salud de los individuos exclusivamente por la dieta y la subsistencia que están teniendo. Por el contrario, se ha visto que entre los factores más importantes que están influyendo en las poblaciones corresponden al asentamiento, al tipo de proteínas que se están ingiriendo, la relación con los animales y factores climáticos.

Lo anterior viene a refutar la Hipótesis Nula de este estudio, ya que las evidencias observadas en las distintas muestras indican que las diferencias entre las poblaciones son significativas. Ahora bien, se podría argumentar que existen diferencias que no son significativas y otras que deben ser estudiadas más a fondo para poder establecer patrones de salud de las poblaciones del pasado.

Indudablemente, los resultados de esta investigación deben considerarse como parciales, ya que solo se pretende contribuir en la generación del conocimiento de las poblaciones del Norte Semiárido y en ningún caso corresponden a definiciones definitivas.

En ese sentido, es esperable que los resultados que se han obtenido aquí sean comparados con otros estudios, como por ejemplo el estudio de isótopos estables o de aminoácidos, para poder corroborar las inferencias aquí presentadas con otros datos, ya que en la actualidad el único estudio de este tipo que se tiene corresponde al de Rosado (1994), obtenido para las poblaciones de los sitios El Cerrito del Arcaico Tardío, y de grupos del PIT de la desembocadura del Elqui.

La razón de postular lo anterior, es que estos tipos de estudios no sólo ayudan a reconocer las dietas de los individuos, sino también el acceso individual a recurso según la estratificación social (Müldner y Richards 2007, Falabella *et al.* 2007, Fogel y Tuross 2003, Falabella *et al.* 2008), como también variaciones entre los individuos asentados en distintos sectores de un mismo

territorio, como se ha comprobado en Chile Central (Falabella *et al.* 2007, Falabella *et al.* 2008), lo cual sería de enorme utilidad en una zona tal heterogénea como la aquí estudiada.

Otro tipo de estudio que podría ayudar considerablemente a complementar los resultados aquí obtenidos son aquellos relacionados con el desgaste dental y la dureza de los alimentos. Un primer enfoque sería el estudio del microdesgaste dental, ya que las estrías que dejan los vegetales y las carnes varían en cuanto a su forma y a su disposición espacial (Pérez-Pérez *et al.* 2003). Un segundo tipo de estudio a considerar, es el de la robustez que podrían adquirir los cuerpos mandibulares de los individuos, dependiendo de la dureza de los individuos (Holmes y Ruff 2011).

De la misma forma, se cree que es necesario investigar en cuanto a la composición del cálculo presente en las piezas dentales, ya que la propuesta señala en este estudio, es que su presencia en frecuencias importantes correspondería a la ingesta de recursos marinos, lo cual necesita ser corroborado con estudios microscópicos, como por ejemplo establecer los componentes que conforman los depósitos de placa (Hardy *et al.* 2009, Wesolowsky *et al.* 2010), pudiendo a través de distintos métodos, reconocer tanto la presencia de carnes rojas (Blondiaux y Charlier 2008), como de almidones, pudiendo estos últimos incluso reconocerse si fueron cocidos, hervidos o molidos (Henry y Piperno 2008), lo que nos ayudaría a la comprensión en lo que se refiere a los modos de preparación de los alimentos de los individuos de esta zona..

Con todo lo anterior, se puede decir que los estudios bioarqueológicos de la zona deben seguir adelante, buscando confirmar o rebatir los resultados anteriormente expresados, a partir de técnicas más depuradas y con métodos que consideren otros sectores óseos, toda vez que se debe considerar que la reconstrucción de una dieta es un diagnóstico multifactorial (Malgosa y Subirá 1996). Sumado a lo anterior, está la necesidad de contar con muestras más numerosas y significativas que permitan reducir el margen de error que pueda existir al momento de establecer las diferencias entre las muestras.

VIII. REFERENCIAS CITADAS

Alfaro, S. 2006. Aproximación Inicial al Contexto Alfarero Temprano de los Sitios Habitacionales del Valle de Chalinga, Provincia del Choapa. En *Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, pp. 111 – 119.

Alfaro, S. 2007. *De Arcilla a Fragmentos cerámicos, de Piedras a Implementos de Molienda: Nueva Mirada a los Modos de Vida de los Grupos Alfareros Tempranos en el Choapa*. Diseño de Investigación, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. *Manuscrito en posesión del autor*.

Alfaro, S., D. Pavlovic, J. Rodríguez, C. Solervicens y C. Becker. 2006. Tradiciones Alfareras y Modos de Vida Durante el Período Alfarero Temprano en Mauro, Cuenca Formativa del Estero Pupio – Conchali, Provincia del Choapa. *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, pp. 189-208. Ediciones Kultrún. Valdivia.

Alfonso, M. 1996. *Uso Arqueológico de la Paleopatología Oral. Dieta y Subsistencia en una Población Alfarera de Chile Central: Los Coiles 136*. Informe de Práctica Profesional. Universidad de Chile. *Manuscrito en posesión del autor*.

Alfonso, M., V. Standen, y V. Castro, V. 2007. The Adoption of Agriculture among Northern Chile Populations in the Azapa Valley, 9000 – 1000 BP. En *Ancient Health. Skeletal Indicators of Agricultural and Economic Intensification*, editado por M.N. Cohen y G.M.N. Crane – Kramer, pp. 113 – 129. University of Florida Press. Gainesville.

Ampuero, G. 1972 – 1973. Nuevos Resultados de la Arqueología del Norte Chico. *Actas del VI Congreso de Arqueología Chilena*, pp. 311 – 338.

Ampuero, G. 1986 Diaguitas. Pueblos del norte verde. En *Antiguas culturas del Norte Chico*, Museo Chileno de Arte Precolombino, pp. 16-32. Santiago

Ampuero, G. 1989. La cultura Diaguita Chilena (1200 a 1470 d.C.) En *Culturas de Chile. Prehistoria. Desde sus Orígenes hasta los Albores de la Conquista*, editado por J. Hidalgo, V. Schiappacasse, H. Niemeyer, C. Aldunate, e I. Solimano, pp. 277 – 287. Editorial Andrés Bello. Santiago

Ampuero, G y M. Biskupovic. 1988. Excavaciones en la parcela N°24 de Peñuelas, Coquimbo, Chile. *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, pp. 11 – 15.

Ampuero, G. y J. Hidalgo. 1975. Estructura y proceso en la prehistoria y protohistoria del Norte Chico de Chile. *Chungara Revista de Antropología* 5: 87 – 124.

Ampuero, G. y M. Rivera. 1971. Secuencia arqueológica del alero rocoso de San Pedro Viejo de Pichasca (Ovalle, Chile). *Boletín de Museo Arqueológico de La Serena* 14.

Andrade, P. 2007. Informe Osteoarqueológico de los Restos Humanos del sitio MLP PTF 13. *Manuscrito en posesión del autor*.

Andrade, P. 2008a. Informe Osteoarqueológico de los Restos Humanos del Sitio MAU 77. *Manuscrito en posesión del autor*.

Andrade, P. 2008b. Informe Osteoarqueológico de los Restos Humanos del Sitio MLP PTF 28. *Manuscrito en posesión del autor*.

Arancibia, L. 2005. *Caracterización de las Puntas de Proyecto de la Localidad Arqueológica Las Cenizas*. Informe de Práctica Profesional. Universidad de Chile. *Manuscrito en posesión del autor*.

Araujo, A., K. Reinhard, D. Leles, L. Sianto, A. Iñiguez, M. Fugassa, B. Arriaza, N. Orellana y L. Ferreira. 2011. Paleoepidemiology of intestinal parasites and lice in Pre-Columbian South America. *Chungara* 43(2): 303-313.

Armstrong, G.J. 1990. Health and Disease in Prehistoric Populations in Transition. En *Disease in Populations in Transition. Anthropological and Epidemiological Perspectives*, editado por A.C. Swedlund y G.J. Armstrong, pp. 127 – 144. Bergin & Garvin. New York.

Armstrong, G.J. y P.J. Brown. 2005. The body as evidence: the body of evidence. En *The Backbone of History, Health and Nutrition in the Western Hemisphere*, editado por R.H. Steckel y J.C. Rose, p. 593 – 602.

Armstrong, G.J. y D.P. van Gerven. 2003. A century of skeletal biology and paleopathology: Contrasts, contradictions, and conflicts. *American Anthropologist* 105 (1): 51 – 62.

Aufderheide, A.C., M.A. Kelley, M. Rivera, L. Gray, L.L. Tieszen, E. Iversen, H.R. Krouse y A. Carevic. 1994. Contributions of chemical dietary reconstruction to the assessment of adaptation by ancient highland immigrants (Alto Ramirez) to coastal conditions at Pisagua, North Chile. *Journal of Archaeological Science* 21: 515 - 524

Ávalos, H. y J. Rodríguez. 1994. Periodo Alfarero en el Interfluvio Costero Petorca – Quilimarí. *Actas del 2º Taller de Arqueología de Chile Central* (www.arqueologia.cl/actas2/avalosyrodriguez.pdf)

Ávalos, H. y A. Saunier. 2011. Antecedentes geológicos del área. En *Arqueología e Historia del Curso Medio e Inferior del Río Aconcagua. Desde los Primeros Alfareros hasta el Arribo de los Españoles*, editado por F. Venegas, H. Ávalos y A. Saunier, pp. 19-42. Ediciones Universitarias de Valparaíso. Valparaíso.

Ávalos, H., J. Rodríguez, y M.L. Solé. 1997. *Estudio Multidisciplinario de la Prehistoria en el Interfluvio Costero Huaquén – Quilimari*. Informe Final Proyecto FONDECYT 1941236. *Manuscrito en posesión del autor*.

Báez, P., J. Arata y D. Jackson. 2004. El Loco *Concholepas concholepas* (Bruguière, 1978) (Mollusca: Gastropoda: Muricidae) como Recurso Durante el Holoceno Temprano – Medio en Los Vilos, Chile Central. *Investigaciones Marinas* 32(1): 107 – 113.

Bahamondes, R. 1969. Contextos y secuencias culturales de la Costa central de Chile: Primera parte: El poblamiento temprano de la costa. *Actas del V Congreso de Arqueología Chilena*, pp. 257-275

Bar-Yosef, O. y R.H. Meadow. 1995. The Origins of Agriculture in the Near East. En *Last Hunters – First Farmers. New Perspectives on the Prehistoric Transition to Agriculture*, editado por T.D. Price y A. Gebauer, pp. 39 – 94. School of American Research Press. Houston.

Barrera, M. 2004. Secuencia de Ocupaciones en el Valle de Chigualoco – Casuto. *Chungara, Volumen Especial*, pp. 1081 – 1087.

Becker, C. 2006. *Caracterización Arqueológica Sitio MLP PTF 13. Relaveducto y Recirculación de Agua, Comuna de Salamanca, Provincia del Choapa. Manuscrito en posesión del autor.*

Becker, C. 2007. *Caracterización Arqueológica Sitio MLP PTF 28, Relaveducto y Recirculación de Agua, Comuna de Salamanca, Provincia del Choapa. Proyecto Integral de Desarrollo Minera Los Pelambres.*

Becker, C., J. Rodríguez y M.L. Solé. 1994. ¿Un Nuevo Grupo Cultural en Valle Hermoso? En *Actas del 2º Taller de Arqueología de Chile Central* ([www.arqueologia.cl/actas2/beckeret al.pdf](http://www.arqueologia.cl/actas2/beckeret%20al.pdf))

Becker, C., J. Rodríguez, A. Troncoso, D. Pavlovic y P. González. 2001. *Secuencia Cronológica Cultural y Uso del Espacio Durante el Periodo Alfarero del Valle de Chalinga, Provincia del Choapa. Informe 1º Año Proyecto FONDECYT 1000039. Manuscrito en posesión del autor*

Becker, C., J. Rodríguez, A. Troncoso, D. Pavlovic, y P. González. 2003. *Secuencia Cronológica Cultural y Uso del Espacio Durante el Periodo Alfarero del Valle de Chalinga, Provincia del Choapa*. Informe Final Proyecto FONDECYT 1000039. *Manuscrito en posesión del autor*

Belmar, C. 2004. El Complejo Papudo: Un Estudio Crítico en la Comuna de Los Vilos, Cuarta Región de Chile. *Chungara, Volumen Especial*, pp. 1089 – 1099.

Belmar, C. y D. Jackson. 2000. Antecedentes sobre los Patrones de Entierro y Prácticas Mortuorias en el Complejo Papudo. *Actas del III Congreso Chileno de Antropología*.

Bernal, V., P. Novellino, P. González y S.I. Pérez. 2007. Role of Wild Plant Foods among Late Holocene Hunter – Gatherers from Central and North Patagonia (South America): An Approach from Dental Evidence. *American Journal of Physical Anthropology* 133: 1047 – 1059.

Bibar, G. 1966 (1558). *Crónica y Relación copiosa y Verdadera de los Reinos de Chile MDLVIII*. Fondo Histórico y Bibliográfico José T. Medina. Chile.

Biskupovic, M. 1985. Excavación Arqueológica en la Parcelan N° 21 de Peñuelas – Coquimbo, Chile. *Actas del IX Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, pp. 240 – 248.

Blondiaux, J. y P. Charlier. 2008. Palaeocytology in Skeletal Remains: Microscopic Examination of Putrefaction Fluid Deposits and Dental Calculus of Skeletal Remains from French Archaeological Sites. *International Journal of Osteoarchaeology* 18: 1-20.

Brothwell, D. 1981. *Digging up Bones: The Excavation, Treatment and Study of Human Skeletal Remains*. 3rd Edition. Conell University Press.

Buikstra, J. y D. Ubelaker. (eds.) 1994. *Standards for the Data Collection from Human Skeletal Remains*. Arkansas Archaeological Survey Research Series 44.

Cabello, G. 2003 Rostros que hablan: máscaras del valle de Chalinga. *Actas del IV Congreso Chileno de Antropología*, tomo II: 1363-1370. Lom Ediciones, Santiago.

Cantaruti, G. y R. Mera. 2004. Estadio fiscal de Ovalle: redescubrimiento de un sitio Diaguita-Inca en el valle del Limarí. *Chungara*, Volumen Especial, p. 833-845

Cassidy, C.M. 1984. Skeletal Evidence for Prehistoric Subsistence Adaptation in the Central Ohio River Valley. En *Paleopathology at the Origins of Agriculture*, editado por M.N. Cohen y G.J. Armelagos, pp. 307 – 345. Academic Press. Orlando.

Castillo, G. 1983. Arqueología y Etnográfica en el Valle de Elqui. *Creces* 4.

Castillo, G. 1984. Un cementerio del complejo Las Ánimas en Coquimbo: Ejemplo de relaciones con San Pedro de Atacama. *Estudios Atacameños* 7: 264 – 277

Castillo, G. 1985. Adaptaciones a quebradas semiáridas en el Norte Chico: una visión arqueológica-histórica. *Actas del Primer Congreso de Antropología*. Santiago

Castillo, G. 1989. Agricultores y Pescadores del Norte Chico: Complejo Las Animas. En *Culturas de Chile. Prehistoria. Desde sus Orígenes hasta los Albores de la Conquista*, editado por Hidalgo, J., Schiappacasse, V., Niemeyer, H., Aldunate, C. y Solimano, I., pp. 265 – 276. Editorial Andrés Bello, Santiago.

Castillo, G. 1991. *Desarrollos Prehispánicos en la Hoya Hidrográfica del Río Choapa*. Manuscrito en posesión del autor

Castillo, G. y A. Rodríguez. 1977-78 Excavaciones preliminares en el sitio 'La Fundición': Una Industria Tipo Cárcamo. *Boletín del Museo Arqueológico de La Serena* 16: 125-144.

Charlier, P., Huynh-Charlier, I., Muñoz, O., Billard, M., Brun, L. y Lorin de la Grandmaison, G. 2010. The microscopic (optical and SEM) examination of dental calculus deposits (DCD). Potential interest in forensic anthropology of a bio-archaeological method. *Legal Medicine* 12: 163-171.

Chazel, JC, J. Valcarcel, P. Tramini, B. Pelissier y B. Mafart. 2005. Coronal and apical lesions, environmental factors: study in a modern and an archeological population. *Clinical Oral Investigation* 9: 197-202.

Chimeros, E. 2003. Perspectiva Odontoestomatológica en Paleopatología. En *Paleopatología. La enfermedad no Escrita*, editado por A. Isidro y A. Malgosa, pp. 151 – 162. Editorial Mason. Barcelona.

Cohen, M.N. 1989a. Paleopathology and the Interpretation of Economic Change in Prehistory. En *Archaeological Thought in America*, editado por C.C. Lamberg – Karlovsky, pp. 117 – 132. Cambridge University Press. Cambridge.

Cohen, M.N. 1989b. *Health and the Rise of Civilization*. Yale University Press. New Haven.

Cohen, M.N. 2007. Introduction. En *Ancient Health. Skeletal Indicators of Agricultural and Economic Intensification*, editado por M.N. Cohen, M.N. y G.M.N. Crane – Kramer, pp. 1 – 9. University of Florida Press. Gainesville.

Cohen, M.N. y G.M.N. Crane – Kramer (eds.) 2007. Editor's Summation. En *Ancient Health. Skeletal Indicators of Agricultural and Economic Intensification*, editado por M.N. Cohen y G.M.N. Crane – Kramer, G.M.M., pp. 320 – 343. University of Florida Press. Gainesville.

Cohen, M.N. y G.J. Armelagos. 1984. Paleopathology at the Origins of Agriculture: Editors' Summation. En *Paleopathology at the Origins of Agriculture*, editado por M.N. Cohen y G.J. Armelagos, pp. 585 – 601. Academic Press. Orlando.

Cornejo, L. y D. Jackson. 2004. Un Panorama del Patrón de Asentamiento en los Esteros Conchalí – Pupío (Los Vilos): Entre el Interior y la Costa. *Werkén* 5: 83 – 87.

Cornely, F. 1950. Prehistoria del Territorio Diaguita Chileno. *Publicaciones de la Sociedad Arqueológica de La Serena* 5: 4 – 18.

Cornely, F. 1956. *Cultura Diaguita Chilena y Cultura El Molle*. Editorial del Pacífico, Santiago.

Costa, Junqueira, M.A., W.A. Neves, A.M. Barros, y R. Bartolomucci. 1998. Trauma y Estrés en Poblaciones Prehistóricas de San Pedro de Atacama, Norte de Chile. *Chungara* 30(1): 65 – 74.

Costa – Junqueira, M.A., S. Quevedo, J.A. Cocilovo y A. Llagostera. 1999. *El Hombre Arcaico Costero: Su Biodiversidad y Bioadaptación*. Informe Final Proyecto FONDECYT 1960169. *Manuscript*.

Costa – Junqueira, M.A., J.A. Cocilovo y S. Quevedo. 2000. Patologías Óseas, Traumas y Otros Atributos en el Grupo Arcaico de Morro de Arica, Norte de Chile. *Chungara* 32: 79 – 83.

Costa – Junqueira, M.A., W.A. Neves y M. Hubbe. 2004. Influencia Tiwanaku en la Calidad de Vida Biológica de la Población Prehistórica de San Pedro de Atacama. *Estudios Atacameños* 27: 103 – 116.

Cribb, R. 1991. *Nomads in Archaeology*. Cambridge University Press. Cambridge

Cucina, A. y V. Tiesler. 2003. Dental Caries and Antemortem Tooth Loss in the Northern Petén Area, Mexico: A Biocultural Perspective on Social Status Differences among the Classic Maya. *American Journal of Physical Anthropology* 122(1): 1 – 10.

Danforth, M.E., K.P. Jacobi, G.D. Wrobel y S. Glassman. 2007. Health and Transition to Horticulture in the South – Central United States. En *Ancient Health. Skeletal Indicators of Agricultural and Economic Intensification*, editado por M.N. Cohen y G.M.N. Crane – Kramer, pp. 65 – 79. University Press of Florida. Gainesville.

Darvill, T. 2008. *Oxford Concise Dictionary of Archaeology*. Oxford University Press. Oxford.

Delgado-Burbano, M.E. 2005. Patología Dental de los Antiguos Residentes de Alto del Rey (El Tambo, Cauca), Suroeste de Colombia (ca. 1200 – 1600 DC). *Boletín de Antropología* 19(36): 94 – 126.

Delgado-Burbano, M.E. 2007 El Impacto de la Colonización Española: Evidencias Paleopatológicas e Isotópicas de Cambios en la Salud Oral y Reducción de la Diversidad en la Dieta en Sociedades Coloniales Nativas del Sur Occidente de Colombia. *Revista Estomatología* 15(2):17-37

Deter, C.A. 2009. Gradients of Occlusal Wear in Hunter-Gatherers and Agriculturalists. *American Journal of Physical Anthropology* 138:237-254

Dias, G. y N. Tayles. 1997. “Abscess Cavity”: A Misnomer. *International Journal of Osteoarchaeology* 7(5): 548 – 554.

Douglas, M.T. y M. Pietruswesky. 2007. Biological Consequences of Sedentism: Agricultural Intensification in Northeastern Thailand. En *Ancient Health. Skeletal Indicators of Agricultural and Economic Intensification*, editado por M.N. Cohen y G.M.N. Crane – Kramer, pp. 300 – 319. University Press of Florida. Gainesville.

Durán, A. 1988. Excavaciones en los túmulos de La Puerta en el Valle de Copiapó. *Boletín Ocasional del Museo Regional de Antofagasta*

Evans, D.T. 1973. A Preliminary Evaluation of Tooth Tartar among the Preconquest Maya of Tayasal area, El Peten, Guatemala. *American Antiquity* 38: 489 – 493.

Falabella, F. y R. Stehberg. 1989. Los Inicios del Desarrollo Agrícola y Alfarero: Zona Central (300 a.C a 900 d.C.) En *Culturas de Chile. Prehistoria. Desde sus Orígenes hasta los Albores de la Conquista*, editado por Hidalgo, J., Schiappacasse, V., Niemeyer, H., Aldunate, C. y Solimano, I., pp. 295 – 311. Editorial Andrés Bello, Santiago.

Falabella, F. y M. T. Planella. 1987. Informe de investigaciones arqueológicas Sitio Laguna El Peral-C. En *Actas del I Congreso Chileno de Antropología*, pp. 526-539. Colegio de Antropólogos de Chile A.G.

Falabella, F., M.T. Planella, E. Aspillaga, L. Sanhueza y R.H. Tykot. 2007. Dieta en Sociedades Alfareras de Chile Central: Aporte de Análisis de Isótopos Estables. *Chungara* 39(1): 5 – 27.

Falabella, F., MT Planella y RH Tikot. 2008. El maíz (*Zea mays*) en el mundo prehispánico de Chile Central. *Latin American Antiquity* 19(1): 25-46

Fletcher, M. y G.R. Lock. 1994. *Digging Numbers. Elementary Statistics for Archaeologist*. Short Run Press. Exeter.

Fogel, M. y N. Tuross. 2003. Extending the limits of paleodietary studies of humans with compound specific carbon isotope analysis of amino acids. *Journal of Archaeological Science* 30: 535–545

Forde, D. 1963. *Essays on the ritual of social relations*. Manchester University Press, Manchester

Freeth, C. 2000. Dental Health in British Antiquity. In *Human Osteology in Archaeological and Forensic Science*, editado por Cox, M. y Mays, S., pp. 227 – 237. Cambridge University Press. New York.

Fugassa, M. y R. Barberena. 2006. Cuevas y zoonosis antiguas: paleoparasitología del sitio Orejas de Burro 1 (Santa Cruz, Argentina). *Magallania* 34(2): 57-62

Gajardo, R. 1958 – 1959. Investigación acerca de las Piedras con Tacitas en la Zona Central de Chile. *Anales de Arqueología y Etnología* XIVXV: 257 – 275.

Gallardo, F. 1997. El Norte Verde y su Prehistoria. La Tierra donde el Desierto Florece. En *Chile antes de Chile*. Museo Chileno de Arte Precolombino, pp. 33 – 44.

Gay, C. 1865. *Historia Física y Política de Chile. Agricultura, Tomo II*. Publicada bajo los auspicios del Supremo Gobierno. Santiago.

Gil, A., N. Shelnut G. Neme, R. Tykot y C.T. Michieli. 2006. Isótopos estables y dieta humana en el centro oeste: datos de muestras de San Juan. *Cazadores Recolectores del Cono Sur. Revista de Arqueología* 1:149–162.

Glassman, D.M. y J.F. Garber. 1999. Land Use, Diet, and Their Effects on the Biology of the Prehistoric Maya of Northern Ambergris Cay, Belize. En *Reconstructing Ancient Maya Diet*, editado por C.D. White, pp. 119 – 132. University of Utah Press. Salt Lake City.

González, P. 1995. *Diseños Cerámicos Diaguita-Inka: Estructura, Simbolismo, Color y Relaciones Culturales*. Tesis para optar al título de arqueóloga, Departamento de Antropología, Universidad de Chile. Santiago.

González, P. 1996 Prácticas mortuorias de la fase Diaguita I (1000-1200 d.C). Rescate arqueológico en la ciudad de Illapel. *Boletín del Museo Arqueológico de La Serena* 19:123-144.

González, P. 2004a. Patrones decorativos y espacio: el arte visual Diaguita y su distribución en la cuenca del río Illapel. *Chungara*, Volumen Especial, pp. 767 – 781.

González, P. 2004b. Arte visual, espacio y poder: manejo incaico de la iconografía cerámica en distintos asentamientos de la fase Diaguita Inka en el Valle de Illapel. *Chungara* 36(2): 375-392

Goodman, A.H., D.L. Martin, G.J. Armelago y G. Clark. 1984a. Indicator of Stress from Bone and Teeth. En *Paleopathology at the Origins of Agriculture*, editado por M.N. Cohen y G.J. Armelagos, pp. 13 – 49. Academic Press. Orlando.

Goodman, A.H., J. Lallo, G.J. Armelagos y J.C. Rose. 1984b. Health Changes at Dickson Mounds, Illinois (A.D. 950 – 1300). En *Paleopathology at the Origins of Agriculture*, editado por M.N. Cohen y G.J. Armelagos, pp. 271 – 305. Academic Press. Orlando.

Goodman, A.H., R.B. Thomas, A.C. Swedlund y G.J. Armelagos. 1988. Biocultural Perspectives on Stress in Prehistoric, Historic and Contemporary Population Research. *Yearbook of Physical Anthropology* 31: 169 – 202.

Goodman, A.H. y J.C. Rose. 1990. Assessment of Systemic Physiological Perturbations from Dental Enamel Hypoplasias and Associated Histological Structures. *American Journal of Physical Anthropology* 33: 59 – 110.

Hardy, K., B. Blakeney, L. Copeland, J. Kirkham, R. Wrangham, R. y M. Collins. 2009. Starch granules, dental calculus and new perspectives on ancient diet. *Journal of Archaeological Science* 36: 248–255.

Harstorf, C.A. 1999. Cultural implications of crop introduction in Andean prehistory. En *The Prehistory of Food: Appetites for Change*, editado por C. Gosden y J. Harther, pp: 35 – 38. Routledge. New York.

Henríquez, M. 2006. *Desgaste Oclusal, Patología Dental y Dieta en Poblaciones Prehispánicas de Chile Central: Desde el Arcaico al Periodo Intermedio Tardío*. Memoria para optar al Título de Arqueólogo.

Henríquez, M. 1994. *Estudio de una Población Arcaica de Chile Central a través de Indicadores Esqueletales: Las Cenizas*. Informe de Práctica Profesional. Universidad de Chile. *Manuscript*.

Henríquez, M. 2003. Análisis Bioantropológico de los Restos Óseos Humanos Provenientes del Sitio Loma El Arenal, Comuna de Salamanca. En *Informe Final Proyecto FONDECYT N°1000039*, editado por C. Becker, J. Rodríguez, A. Troncoso, D. Pavlovic y P. González, pp. 111 – 154.

Henríquez, M. y X. Novoa. 1994. Análisis de los Restos Óseos Provenientes de la Quebrada Mata Gorda y Fundo Agua Amarilla, Los Vilos. En *Actas del 2º Taller de Arqueología de Chile Central* (www.arqueologia.cl/actas2/henriquezynovoa.pdf)

Henry, A. y D. Piperno. 2008. Using plant microfossils from dental calculus to recover human diet: a case study from Tell al-Raqa'i, Syria. *Journal of Archaeological Science* 35: 1943-1950.

Hermosilla, N. y J.M. Ramírez. 1982. *Prehistoria de Chile Central: La Localidad de Las Cenizas*. Tesis para Optar a la Licenciatura en Antropología con Mención en Arqueología y Prehistoria. Universidad de Chile.

Hernández, J. 2007. *El Aprovechamiento de Mamíferos Marinos Durante el Holoceno Temprano: El Caso de Punta Ñagué (LV. 098a)*. Memoria para optar al Título Profesional de Arqueólogo. Universidad de Chile.

Hidalgo, J. 1972, *Culturas Protohistóricas de Chile*. Editorial Universitaria. Santiago.

Ingold, T. 2000. From Trust to Domination: An Alternative History of Human – Animal Relations. En *Animals and Human Society*, editado por A. Manning y J. Serpell, pp. 1 – 23. Routledge. London.

Iribarren, J. 1961. La cultura de Huentelauquén y sus correlaciones. En *Contribuciones del Museo de La Serena* 1

Jackson, D. 1993. Datación Radiocarbónica para una Adaptación Costera del Arcaico Temprano en el Semiárido de Chile. *Valles* 3: 13 – 36.

Jackson, D. 2000. Los implementos de molienda en un campamento estacional del Holoceno Medio: implicancias funcionales y contextuales. *Chungara*, Número Especial, pp. 95-103.

Jackson, D. 2002 *Cazadores y Recolectores del Holoceno Medio del Norte Semiárido de Chile*. Tesis para optar al grado de magíster en arqueología. Departamento de Antropología, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile. Santiago.

Jackson, D. 2004. Los Implementos de Molienda en un Campamento Estacional del Holoceno Medio: Implicancias Funcionales y Contextuales. *Chungara, Volumen Especial*, pp: 95-103.

Jackson, D. y C. Méndez. 2005. Primeras ocupaciones humanas en la costa del semiárido de Chile: patrones de asentamiento y subsistencia. En *Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. 493-502.

Jackson, D., R. Seguel, P. Báez y X. Prieto. 1999. Asentamientos y Evidencias Culturales del Complejo Huentelauquén en la Comuna de Los Vilos, Provincia del Choapa. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso* 24: 5 – 28.

Jackson, D., P. Galarce e I. Martínez. 2000. Ocupaciones Prehispánicas en la precordillera y cordillera del río Tencadán, comuna de Salamanca, IV Región. *Boletín Sociedad Chilena de Arqueología* 29: 31-38.

Jackson, D., C. Méndez, P. López, D. Jackson y R. Seguel. 2005. Evaluación de un Asentamiento Arqueológico en el Semiárido de Chile: Procesos de Formación, Fauna Extinta y Componentes Culturales. *Intersecciones en Antropología* 6: 139 – 151.

Jackson, D., C. Méndez, R. Seguel, A., Maldonado y G. Vargas, G. 2007. Initial occupation of the Pacific coast of Chile during Late Pleistocene times. *Current Anthropology* 48(5): 725 – 731.

Khazanov, A.M. 1984. *Nomads and the outside the World*. University Press. Cambridge

Katzenberg, M.A., S.A. Saunders y W.R. Fitzgerald. 1993. Age Differences in Stable Carbon and Nitrogen Isotope Ratios in a Population of Prehistoric Maize Horticulturalists. *American Journal of Physical Anthropology* 90: 267 – 281.

Keeley, L. H. 1995. Protoagricultural Practices among Hunter – Gatherers: A Cross – Cultural Survey. En *Last Hunters – First Farmers. New Perspectives on the Prehistoric Transition to Agriculture*, editado por T.D. Price y A. Gebauer, pp. 243 – 272. School of American Research Press. Houston

Keenleyside, J. 1998. Skeletal Evidence of Health and Disease in Pre – Contact Alaskan Eskimos and Aleuts. *American Journal of Physical Anthropology* 107: 51 – 70.

Kennett, D.J., B. Voorhies y D. Martorana. 2006. An ecological model for the origins of maize-based food production on the Pacific coast of Southern Mexico. En *Behavioral Ecology and the Transition to Agriculture*, editado por D.J. Kennett y B. Winterhalder, pp. 103 –136. University of California Press. Los Angeles.

Kensinger, K. 1989. Hunting and Male Domination in Cashinahua Society. En *Farmers as Hunters: The Implications of Sedentism*, editado por Kent, S., pp. 18 – 26. Cambridge University Press. Cambridge.

Kent, S. 1989. Cross – Cultural Perceptions of Farmers as Hunters and the Value of Meat. En *Farmers as Hunters: The Implications of Sedentism*, editado por S. Kent, pp. 1 – 17. Cambridge University Press. Cambridge.

Kuzmanic, I. 1988. Un cementerio del Periodo Medio en Chancoquín Chico, Provincia del Huasco, III Región de Chile. *Boletín Ocasional del Museo Regional de Antofagasta* 1: 1 – 11. Antofagasta

Kuzmanic, I. y G. Castillo. 1985. Excavaciones de un Cementerio Arcaico en La Herradura, Sitio El Cerrito, IV Región, Chile. *Actas del X Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, pp. 89 – 94.

Lamy, F. D. Hebbeln y G. Weffer. 1999. High Resolution Marine Record of Climatic Change in Mid-Latitude Chile During the last 28,000 years based on Terrigenous Sediments Parameters. *Quaternary Research* 51:83-93.

Larsen, C.S. 1995. Biological Changes in Human Populations with Agriculture. *Annual Reviews of Anthropology* 24: 185 – 213.

Larsen, C.S. 1997. *Bioarchaeology. Interpreting Behavior from the Human Skeleton*. Cambridge University Press. Cambridge.

Larsen, CS. 1998. Gender, health and activity in foragers and farmers in the American southeast: implications for social organization in the Georgia Bight. En *Sex and Gender in Paleopathological Perspective*, editado por A. Grauer y P. Stuart-Macadam, pp. 165-188. Cambridge University Press. Cambridge.

Larsen , C.S., Shavit, R. y M.C. Griffin. 1991. Dental caries evidence for dietary change: an archaeological context. En *Advances in Dental Anthropology*, editado por M.A. Kelley y C.S. Larsen, pp. 179 – 202. Willey – Liss. New York.

Lev-Tov, N., A. Gopher y P.E.L. Smith. 2003. Dental Evidence for Dietary Practices in the Chalcolithic Period : The Findings from a Burial Cave in Peqi'in (Northern Israel). *Paléorient* 29(1): 121-134.

Lieverse, A.R. 1999. Diet and the Aetiology of Dental Calculus. *International Journal of Osteoarchaeology* 9: 219 – 232.

Lillie, M.C. y M. Richards. 2000. Stable Isotopes Analysis and Dental Evidence of Diet at the Mesolithic – Neolithic Transition in Ukraine. *Journal of Archaeological Science* 27: 965 – 972.

Llagostera, A. 1977. Ocupación humana en la costa norte de Chile asociada a peces local-extintos y a litos geométricos: 9.680 ± 160 A. P. *Actas del VII Congreso de Arqueología de Chile* Vol. 1:93-113.

Llagostera, A. 1979. Tres dimensiones en la conquista prehistórica del mar. Un aporte para el estudio de las formaciones pescadoras en la costa sur andina. *Actas del VIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena* Vol. 1:219-245.

Llagostera, A. 1989. Caza y pesca marítima (9.000 a 1.000 a. C.). En *Culturas de Chile. Prehistoria. Desde sus Orígenes hasta los Albores de la Conquista*, editado por J. Hidalgo, V. Schiappacasse, H. Niemeyer, C. Aldunate e I. Solimano, pp. 57-79. Editorial Andrés Bello, Santiago.

Llagostera, A. 1992. Early occupations and the emergence of fishermen on the Pacific Coast of South America. *Andean Past* 3:87-109.

Llagostera A., R. Weisner, G. Castillo, M. Cervellino y M. Costa-Junqueira. 2000. El Complejo Huentelauquén bajo una perspectiva macroespacial y multidisciplinaria". *Actas del XIV Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, Contribuciones Arqueológicas 5:461-480.

Lukacs, J.R. 1989. Dental Paleopathology: Methods for Reconstructing Dietary Patterns. En *Reconstruction of Life From the Skeleton*, editado por M.Y. Iscan, y K.A.R. Kennedy pp. 261 – 286. Alan R. Liss, Inc. New York.

Lukacs, J.R. 2007. Dental Trauma and Antemortem Tooth Loss in Prehistoric Canary Islanders: Prevalence and Contributing Factors. *International Journal of Osteoarchaeology* 17: 157 – 173.

Luna, L.H. 2006. Alcances y Limitaciones del Concepto de Estrés en Bioarqueología. *Antípoda* 3: 255 – 279.

Magennis, A.L. 1999. Dietary Change of the Lowland Maya Site of Kichpanha, Belize. En *Reconstructing Ancient Maya Diet*, editado por C.D. White, pp. 133 – 150. University of Utah Press. Salt Lake City.

Maldonado, A. y C. Villagrán. 2001. Historia del Bosque Pantanoso de Ñague, costa de Los Vilos (IV Región, Chile) y sus Relaciones con los Cambios Paleoambientales de los Últimos 5300 años AP. En *Libro Rojo de la Flora Nativa y los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo*, editado por F.A. Squeo, G. Arancio, y J.R. Gutiérrez, pp. 261 – 272. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena.

Maldonado, A. y C. Villagrán. 2006 Variability Over the last 9900 cal yr BP from a Swamp Forest Pollen Record along Semiarid Coast of Chile (32° 05' S). *Quaternary Research* 66(2): 246 – 258.

Malgosa, A. y M.E. Subirá. 1996. Antropología i dieta: metodologies per a la reconstrucció de l'alimentació de poblacions antigues. *Cota Zero* 12: 15-27.

Manríquez, V. 2004. Las poblaciones indígenas de Chile en el Siglo XVI. *Poblaciones Chilenas. Cuatro Décadas de Investigaciones Bioantropológica*, editado por F. Rothhammer y E. Llop, pp. 19-36. Editorial Universitaria. Santiago.

Marchant, R., H. Hooghiemstra y G. Islebe. 2004. The Rise and Fall of Peruvian and Central American Civilizations: interconnections with Holocene climatic change—a necessarily complex model. En *Monsoon and Civilization*, editado por Y. Yasuda y V. Shinde, pp. 351–376. Roli Books, Delhi.

Marchant, R., S. Brewer, T. Webb III y S.T. Turvey. 2009. Holocene Deforestation: a History of Human–Environmental Interactions, Climate Change, and Extinction. En *Holocene Extinctions*, editado por S.T. Turvey, pp. 213-234. Oxford University Press. New York.

Marquez Morfin, L. y R. Storey. 2007. From Early Village to Regional Center in Mesoamerica: An Investigation of Lifestyles and Health. En *Ancient Health. Skeletal Indicators of Agricultural and Economic Intensification*, editado por M.N. Cohen y G.M.N. Crane – Kramer, pp. 80 – 91. University Press of Florida. Gainesville.

Méndez, C. 2002a. *Tecnología, Subsistencia y Movilidad en Punta Penitente (LV. 014). Un acercamiento Hacia los Patrones Conductuales de los Grupos Cazadores Recolectores en el Litoral del Semiárido*. Memoria de Título para Optar al Grado Profesional de Arqueólogo. Departamento de Antropología, Universidad de Chile.

Méndez, C. 2002b Cazadores recolectores costeros y sus contextos de tarea: Una visión desde el asentamiento holocénico temprano de Punta Penitente (LV. 014), Los Vilos, IV Región. *Chungara* 34:153-166.

Méndez, C. 2003 Orígenes del asentamiento holocénico tardío de cazadores recolectores en el litoral del Choapa: Ensayo para la generación de una hipótesis de investigación. *Werken* 4:43-58.

Méndez, C. 2004. *Una Sociedad de Cazadores Recolectores en Movimiento Durante la Primera Mitad del Holoceno Tardío (~ 4000 – 2000 AP.) en Los Vilos*. Tesis para optar al Grado de Magíster en Arqueología, Universidad Católica del Norte – Universidad de Tarapacá.

Méndez, C. y D. Jackson. 2004. Ocupaciones Humanas del Holoceno Tardío en Los Vilos (IV Región, Chile): Origen y Características Conductuales de la Población Local de Cazadores Recolectores de Litoral. *Chungara* 36 (2): 279 – 293

Méndez, C. y D. Jackson. 2006a. Causalidad o Concurrencia, Relaciones entre cambios Ambientales y Sociales en los Cazadores Recolectores Durante la Transición entre el Holoceno Medio y el Tardío (Costa del Semiárido de Chile). *Chungara* 38(2): 173 – 184.

Méndez, C. y D. Jackson. 2006b La arqueología de Combarbalá: medio siglo después...Hacia una Síntesis Histórico Cultural de su Ocupación Humana. *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, pp. 267-276. Ediciones Kultrún. Valdivia.

Méndez, C. y D. Jackson. 2008. La Ocupación Prehispánica de Combarbalá (Norte Semiárido, Chile): Una Propuesta Sintética. *Chungara* 40(2): 107-119

Milner, G.R., J.W. Wood y J.L. Boldsen. 2008. Advances in Paleodemography. En *Biological Anthropology of the Human Skeleton*, editado por M.A. Katzenberg y S.R. Saunders, pp. 561 – 600. 2nd Edition. Wiley – Liss. New York.

Molina, J.I. 1810. *Saggio sulla Storia Naturale del Chili*. Tipografía de Fratelli Masi e Comp. Bolonia. Italia

Moseley, M., 1972. Subsistence and demography: An example of interaction from prehistoric, Peru. *Southwestern Journal of Anthropology* 28: 25-49.

Mostny, G. y H. Niemeyer 1983. *Arte rupestre chileno*. Ministerio de Educación, Serie Patrimonio Cultural Chileno. Santiago.

Morris A.G. 1988. Archaeological evidence of 'pipe-smoker's wear'. *Journal of the Dental Association of South Africa* 43(8): 361-364

Möldner, G. y M.P. Richards 2007. Diet and Diversity at Later Medieval Fishergate: The Isotopic Evidence. *American Journal of Physical Anthropology* 134:162–174.

Neves, W.A. y V. Wesolowski. 2002. Economy, Nutrition, and Disease in Prehistoric Coastal Brazil: A Case Study from the State of Santa Catarina. En *The Backbone of History. Health and Nutrition in the Western Hemisphere*, editado por R.H. Steckel y J.C. Rose, pp. 376 – 400. Cambridge University Press. Cambridge.

Niemeyer, H. 1979. Cultura El Molle de Río Huasco. Revisión y Síntesis. *Actas del VII Congreso de Arqueología Chilena*, pp. 295 – 320.

Niemeyer, H. 1985. El Descubrimiento de la Primera Aldea Molle. *Creces* 6.

Niemeyer, H. 1998. El Periodo Medio. Complejo Las Ánimas. En *Culturas Prehistóricas de Copiapo*, editado por H. Niemeyer, M. Cervellino y G. Castillo, pp. 115 – 162. Editorial Universitaria. Santiago.

Niemeyer, H. y D. Ballereau. 1998. Los Petroglifos del Cerro La Silla, Región de Coquimbo. *Chungara* 28: 277 – 317.

Niemeyer, H. y D. Ballereau. 2004. Arte rupestre del río Grande, Cuenca del río limarí, Norte Chico, Chile. *Chungara* 36: 37 – 101.

Niemeyer, H. y M. Cervellino. 1982. El Torín, un Sitio Temprano en el Poblamiento de Copiapó. En *Actas del IX Congreso de Arqueología Chilena*, pp. 124 – 158.

Niemeyer, H., G. Castillo y M. Cervellino. 1989. Los Primeros Ceramistas del Norte Chico: Complejo El Molle. En *Culturas de Chile. Prehistoria. Desde sus Orígenes hasta los Albores de la Conquista*, editado por J. Hidalgo, V. Schiappacasse, H. Niemeyer, C. Aldunate e I. Solimano, pp. 227–264. Editorial Andrés Bello, Santiago.

Niemeyer, H., G. Castillo y M. Cervellino. 1995. Los túmulos funerarios de la Quebrada de La Puerta, Valle de Copiapó, Región de Atacama, Chile. *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, pp. 185 – 197. Antofagasta

Novellino, P., A. Gil, G. Neme y V. Durán. 2004. El Consumo de Maíz en el Holoceno Tardío del Oeste Argentino: Isótopos Estables y Caries. *Revista Española de Antropología Americana* 34: 85 – 110.

Novoa, X., M. Henríquez y L. Solé. 1994. Análisis Comparativos de 14 Rasgos Métricos Mandibulares de Poblaciones Arqueológicas de Chile: Una Metodología Experimental. *Actas del 2º Taller de Arqueología de Chile Central* (www.arqueologia.cl/actas2/novoaet_al.pdf)

Novoa, X. y M. Mardones. 1996. Análisis de los restos óseos provenientes de La Puerta A. En *Estudio del Periodo Tardío en la Cuenca del Río Copiapó. Informe Final del Proyecto FONDECYT 1930001*, editado por H. Niemeyer, M. Cervellino y G. Castillo. Manuscrito.

Núñez, L., J. Varela, R. Casamiquela y C. Villagrán. 1994. Reconstrucción multidisciplinaria de la ocupación prehistórica de Quereo, centro de Chile. *Latin American Antiquity* 5(2): 99 – 118.

Olivera, D.E. y H.D. Yacobaccio. 1999. Estudios de paleodietas de poblaciones humanas de los Andes sur a través de isótopos estables. *Actas del V Congreso Nacional de Paleopatología*, p. 190 – 211.

Orellana, N. y B. Arriaza. 2012. Posible influencia del ENSO (El Niño Southern Oscillation) en la paleoecología de la parasitosis: dipilobotriasis y anikiasiasis en las poblaciones Chinchorro. *Anales de la XXIV Reunión Anual de Etnología*, pp: 117-124. Museo Nacional de Etnología y Folcklore. La Paz. Bolivia

Oths, K.S. 1998. Assesing variation in health status in the Andes: A biocultural model. *Social Science and Medicine* 47 (8): 1017 – 1030.

Pardo, O. y J.L. Pizarro. 2005. *La chicha en el Chile precolombino*. Mare Nostrum. Santiago.

Paskoff, R. 1993. *Geomorfología De Chile Semiárido*. Universidad de La Serena, La Serena.

Pavlovic, D. 2004. Dejando Atrás la Tierra de Nadie: Asentamientos, Contextos y Movilidad de las Comunidades Alfareras Tempranas del Choapa. *Werkén* 5: 39 – 46.

Pearsal, D.M. 1995. Domestication and Agriculture in the New World Tropics. En *Last Hunters – First Farmers. New Perspectives on the Prehistoric Transition to Agriculture*, editado por T.D. Price y A. Gebauer, pp. 157 – 192. School of American Research Press. Houston

Pechenkina, E.A. y M. Delgado 2006. Dimensions of Health and Social Structure in the Early Intermediate Period Cemetery at Villa El Salvador, Peru. *American Journal of Physical Anthropology* 131: 218 – 235.

Pechenkina, E.A., J.A. Vradsburg, R.A. Benfer, Jr., y J.F. Farnum. 2007. Skeletal Biology of the Central Peruvian Coast: Consequences of Changing Population Density and Progressive Dependence of Maize Agriculture. En *Ancient Health. Skeletal Indicators of Agricultural and Economic Intensification*, editado por M.N. Cohen y G.M.N. Crane – Kramer, pp. 92 – 112. University Press of Florida. Gainesville.

Pérez-Pérez A, M. Farrés, H. Martínez, L.M. Martínez y J. Galbany. 2003. Microdesgaste dentario y dieta en *Australopithecus* y *Homo* del África del Este. En *Antropología y Biodiversidad*, editado por M.P. Aluja, A. Malgosa y R.M. Nogués, pp. 399-406. Bellaterra.

Perizonius, W.R.K. 1983. Esquema de desgaste dentario de premolares, caninos e incisivos, siguiendo el propuesto por Brothwell (1981) para molares. En *Les Restes Humains Mesolithiques de l'abri Cornille, Istres (Bouches-du-Rhone)*, editado por C. Bouville, T.S. Constadse-Westermann y R.R. Newell. BMSAP 10 Serie XIII, pp. 89 – 110.

Pezo-Lanfranco, L. y S. Eggers 2012. Caries through time: an anthropological overview. En *Contemporary Approach to Dental Caries*, editado por M. Li, pp: 3-34. InTec.

Phillips, P. 1975. *Early Farmers of West Mediterranean Europe*. Hutchinson and Co. London.

Piperno, D.R. 2006. The origins of plant cultivation and domestication in the Neotropics: A behavioral ecological perspective. En *Behavioral Ecology and the Transition to Agriculture*, editado por D.J. Kennett y B. Winterhalder, pp. 137 – 166. University of California Press. Los Angeles.

Powell, M.L. 1985. The Analysis of Dental Wear and Caries for Dietary Reconstruction. En *The Analysis of Prehistoric Diets*, editado por R.I. Gilbert, Jr, y J.H. Mielke, pp. 307 – 338. Academic Press. Orlando.

Price, T.D. y A.B. Gebauer. 1995. New Perspective on the Transition to Agriculture. En *Last Hunters – First Farmers. New Perspectives on the Prehistoric Transition to Agriculture*, editado por T.D. Price y A. Gebauer, pp. 3 – 20. School of American Research Press. Houston

Quevedo, S. 1982. Análisis de los Restos Óseos Humanos del Yacimiento Arqueológico de El Torín. *Actas del IX Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, pp. 159 – 178.

Quevedo, S. 1998. *Biología de una Población Arcaica del Norte Semiárido Chileno*. Tesis Doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Argentina

Quevedo, S. 2000. Patrones de Actividad a través de las Patologías en Población Arcaica de Punta Teatinos, Norte Semiárido Chileno. *Chungara* 32(1): 11 – 21.

Quevedo, S., J.A. Cocilovo, M.A. Costa – Junquiera, H.H. Varela y S.G. Valdano. 2000. Perfil Pelodemográfico de Punta Teatinos, Una Población de Pescadores Arcaicos del Norte Semiárido Chileno. *Boletín de Museo Nacional de Historia Natural* 49: 237 – 256.

Quevedo, S., J.A. Cocilovo, H.H. Varela y M.A. Costa – Junqueira. 2003. Perfil Paleodemográfico del El Cerrito (La Herradura), un Grupo de Pescadores Arcaicos del Norte Semiárido de Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 52: 177 – 194.

Reinhard, K. y O. Urban. 2003. Diagnosing Ancient Diphylobothriasis from Chinchorro Mummies. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 98(I): 191-193

Robb, J., R. Bigazzi, L. Lazzarini, C. Scarsini, y F. Sonego. 2001 Social “status” and biological “status”: A comparison of grave goods and skeletal indicators from Pontecagnano. *American Journal of Physical Anthropology* 115: 213 – 222.

Roberts, C. y K. Manchester. 2005. *The Archaeology of Disease*. 3rd Edition. Sutton Publishing.

Rodríguez, J. y H. Ávalos. 1994. Los Coiles 136: Evidencias de Contactos entre Poblaciones Alfareras del Norte Chico y Chile Central. *Boletín del Museo Regional de la Araucanía* 5: 27 – 40.

Rodríguez, J. y D. Pavlovic. 2006. Nuevas Proposiciones Sobre el Período Alfarero Temprano en la Cuenca del Choapa. *Actas del XVI Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Tomé*, pp. 121 - 130.

Rodríguez, J., C. Becker, M.L. Solé, D. Pavlovic y A. Troncoso. 1995a. Nuevas Consideraciones del Cementerio de Valle Hermoso. *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, pp. 207 – 216.

Rodríguez, J., C. Becker y M.L. Solé. 1995b. *Curso Medio del Río La Ligua: Un Estudio Integrado desde una Perspectiva Arqueológica y Bio – Antropológica*. Informe Final Proyecto FONDECYT N° 1930247. *Manuscrito en posesión del autor*.

Rodríguez, J., C. Becker, P. González y L. Solé. 1996. *La Arqueología desde una Perspectiva Multidisciplinaria en la Reconstrucción de la Prehistoria de una Zona de Contacto Cultural: el Río Illapel*. Informe 1° Año Proyecto FONDECYT 1950012. *Manuscrito en posesión del autor*

Rodríguez, J., C. Becker, P. González y L. Solé. 1997. *La Arqueología desde una Perspectiva Multidisciplinaria en la Reconstrucción de la Prehistoria de una Zona de Contacto Cultural: el Río Illapel*. Informe 2° Año FONDECYT 1950012. *Manuscrito en posesión del autor*.

Rodríguez, J., C. Becker, P. González y L. Solé. 1998. *La Arqueología desde una Perspectiva Multidisciplinaria en la Reconstrucción de la Prehistoria de una*

Zona de Contacto Cultural: el Río Illapel. Informe Final Proyecto FONDECYT 1950012. *Manuscrito en posesión del autor*.

Rodríguez, J., C. Becker, P. González, A. Troncoso y D. Pavlovic. 2004. La Cultura Diaguita en el Valle del Río Illapel. *Chungara*, Volumen Especial, pp. 739 – 751.

Rodríguez Flores, C.D. 2004. La antropología dental y su importancia en el estudio de los grupos humanos prehispánicos. *Revista de Antropología Experimental* 4: 1 – 7.

Rosado, M.A. 1994. *Health and Diet of Two Prehistoric Populations from Chile's Semiarid North*. PhD Thesis, Department of Anthropology, Rutgers University, New Jersey.

Rosado, M. y J. Vernacchio – Wilson. 2006. Paleopathology of the People of Peñuelas, Chile's Semiarid North. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 101(II): 85 – 95.

Saavedra, M.A. 2009. Informe ejecutivo de sitio arqueológico MLP PTF–28. Proyecto integral de desarrollo Minera Los Pelambres, fase final PID. *Manuscrito en posesión del autor*.

Sanhueza, L., L. Baudet, D. Jackson y L. Contreras. 2004. La Cultura Agrelo – Calingasta en el Choapa. *Werkén* 5: 47 – 52.

Schell, L.M. 1997. Culture as a stressor: A revised model of biocultural interaction. *American Journal of Physical Anthropology* 102: 67 – 77.

Schiappacasse, V. y H. Niemeyer. 1986. El Arcaico en el norte semiárido de Chile: Un comentario. *Chungara* 16□17: 95□98.

Schmidt, C.W. 2001. Dental Microwear Evidence for a Dietary Shift between Two Nonmaize – Reliant Prehistoric Humans Populations from Indiana. *American Journal of Physical Anthropology* 114: 139 – 145.

Señorán, J.M. 2007. Etnoarqueología de los Grupos Pastores. *Arqueoweb* 9(1): 1-30.

Smith, B.D. 2001. Low – Level Food Production. *Journal of Archaeological Research* 9: 1 – 43.

Smith, B.H. 1984. Patterns of Molar Wear in Hunter – Gatherers and Agriculturalists. *American Journal of Physical Anthropology* 63: 39 – 56.

Smith, D.A. 2005. Garden Game: Shifting Cultivation, Indigenous Hunting and Wildlife Ecology in Western Panama. *Human Ecology* 33(4): 505 – 537.

Smith, E.A. 1983. Anthropological Applications of Optimal Foraging Theory: A Critical Review. *Current Anthropology* 24(5): 625 – 651.

Sofaer, J.R. 2006. *The Body as Material Culture. A Theoretical Osteoarchaeology*. Cambridge University Press. Cambridge.

Solé, M.L., M. Alfonso, H. Ávalos y J. Rodríguez. 1995a. Organización Social, Salud y Enfermedad: Los Coiles 136, un Cementerio Alfarero de la Zona Central. *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, pp. 227 – 236.

Speth, J.D. y S.L. Scott. 1989. Horticulture and Large – Mammal Hunting: The role of Resource Depletion and the Constrains of Time and Labor. En *Farmers as Hunters: The Implications of Sedentism*, editado por S. Kent, pp, 71 – 79. Cambridge University Press. Cambridge.

Spielmann, K.A. (ed.) 1991. *Farmer, Hunters and Colonists. Interaction between the Southwest and the Southern Plains*. The University of Arizona Press. Tucson.

Steckel, R.H 2003. What can be learned from skeletons that might interest economist, historian and other social scientists? *NBER Working Paper* 9519.

Steckel, R.H., P.W. Sciulli y J.C. Rose. 1998. Skeletal remains, health and history: A project on long term trends in the Western Hemisphere. En *The Biological Standar of Living in Comparative Perspective. Contributions to the XII Congress of the International Economic History Association*. Editado por J. Komlos y J. Baten, pp. 139 – 154. Franz Steiner Verlag, Stuttgart

Steckel, R.H., J.C. Rose, C.S. Larsen y P.L. Walker. 2002. Skeletal health in the Western Hemisphere from 4000 BC to the present. *Evolutionary Anthropology* 11: 142 – 155.

Torres – Rouff, C. 2003. Oral Implications of Labret Use: A Case from Pre – Columbian Chile. *International Journal of Osteoarchaeology* 13: 247 – 251.

Troncoso, A. 1998. *El Período Intermedio Tardío en el Valle de Illapel: Desarrollo y Relaciones*. Memoria para Optar al Título de Arqueólogo. Departamento de Antropología, Universidad de Chile.

Troncoso, A. 1999a. De las sociedades en el espacio a los espacios en las sociedades: sobre arqueología y paisaje. *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología* 28: 37 – 46

Troncoso, A. 1999b. La cultura Diaguita en el valle de Illapel: una perspectiva exploratoria. *Chungara* 30: 125 – 142

Troncoso, A, C. Becker, D. Pavlovic, P. González, J. Rodríguez y C. Solervicens. 2009. El Sitio LV 099-B “Fundo Agua Amarilla” y la Ocupación del Período Incaico en la Costa de la Provincia del Choapa, IV Región, Chile. *Chungara* 41(2): 241-259

Turbón, D. y A. Pérez-Pérez. 1989. Nuevas tendencias en la reconstrucción paleoecológica de las poblaciones humanas. *Trabajos de Antropología* 27: 251 – 266.

Turner, II., C.G. y L.M. Cheuiche Machado. 1983. A New Dental Wear Pattern and Evidence for High Carbohydrate Consumption in a Brazilian Archaic Skeletal Population. *American Journal of Physical Anthropology* 61: 125 – 130.

Ubelaker, D.H. 1984. Prehistoric Human Biology of Ecuador: Possible Temporal Trends and Cultural Correlation. En *Paleopathology at the Origins of Agriculture*, editado por M.N. Cohen y G.J. Armelagos, pp. 491 – 513. Academic Press. Orlando.

Ubelaker, D.H., y L.A. Newson. 2002. Patterns of Health and Nutrition in Prehistoric and Historic Ecuador. En *The Backbone of History. Health and Nutrition in the Western Hemisphere*, editado por R.H. Steckel y J.C. Rose, pp. 343 – 375. Cambridge University Press. Cambridge.

Urizar, G. 2004. El Material Cerámico del Sitio Camisas 6 (Embalse Corrales), Comuna de Salamanca, Provincia del Choapa. *Chungara, Volumen Especial*, pp. 817 – 831.

Valdivieso, G. 1985. *Prospección arqueológica del curso medio y superior del valle del río Illapel (Provincia de Choapa, IV Region)*. Informe de Práctica Profesional. Departamento de Antropología, Universidad de Chile.

Viet, H., 1993. Upper Quaternary Landscape and Climate Evolution in the Norte Chico (Northern Chile): An Overview. *Mountain Research Development* 13:139–144.

Watson, P.J. 1995. Explaining the Transition to Agriculture. En *Last Hunters – First Farmers. New Perspectives on the Prehistoric Transition to Agriculture*, editado por T.D. Price y A. Gebauer, pp. 21 – 38. School of American Research Press. Houston

Wesolowski, V., S.M.F Mendonca de Souza, K.J. Reinhard y G. Ceccantini. 2010. Evaluating Microfossil Content of Dental Calculus from Brazilian Sambaquis. *Journal of Archaeological Science* 37: 1326–1338.

Winterhalder, B. y D.J. Kennett. 2006. Behavioral Ecology and the Transition from Hunting and Gathering to Agriculture. En *Behavioral Ecology and the Transition to Agriculture*, editado por D.J. Kennett y B. Winterhalder, B., pp. 1 – 21. University of California Press. Los Angeles.

Wood, J.W., G.R. Milner, H.C. Harpending y K.M. Weiss. 1992. The Osteological Paradox: Problems of Inferring Prehistoric Health from Skeletal Samples. *Current Anthropology* 33: 343 – 370.

Wright, L.E. y C.J. Yoder. 2003. Recent Progress in Bioarchaeology: Approaches to the Osteological Paradox. *Journal of Archaeological Research* 11(1): 43 – 70.

Yakuba, S. 2007. *Hallazgo de Restos Óseos Ubicados en el Camino de Construcción Denominado C – 9, Sitio MAU 77. Manuscript.*

Zvelebil, M (ed). 1986. *Hunters in Transition: Mesolithic Societies of Temperate Eurasia and their Transition to Farming.* Cambridge University Press. Cambridge.

Zvelebil, M. 1992. Hunting in Farming Societies: The Prehistoric Perspective. *Anthropozoologica* 16: 7 – 18.