

# **“Etiología de los hallazgos óseos observados en una osamenta del PAT, mediante estudio Paleoradiológico”**

**Gabriela Miranda Guerrero\*, Yaritza Galdames Saavedra\*, Carlos Coros Villca, Yasna Olguin Madrid.**

## **Resumen**

Estudio Paleoradiológico que describe los hallazgos imagenológicos, traumatológicos y antropológicos de un resto esquelético de una mujer de 40 años perteneciente al Periodo Agroalfarero Temprano, Complejo cultural Bato. Este periodo ocurre en una transición desde un estilo de vida nómada a seminómada, creando nuevas relaciones para los individuos, ya sea con animales o plantas y desarrollando así nuevas patologías. La pieza en estudio es un resto diafisario del húmero izquierdo, se requiere determinar la etiología de la lesión manifiesta bajo inspección visual antropológica. La Radiografía convencional y la Tomografía Computada permiten establecer características imagenológicas que llevan a determinar dicha etiología, mientras que la Densitometría ósea entrega información dentro de los parámetros normales establecidos por la Organización Mundial de la Salud. Luego del análisis de los informes imagenológicos y traumatológicos se define la etiología como patología de tipo infecciosa crónica, adquirida y se determina como Osteomielitis. Este estudio es una investigación de tipo exploratoria y básica, que busca generar evidencia que aporte al conocimiento de esta cultura en el Valle de Aconcagua.

## **Palabras Clave**

Paleoradiología, Húmero, PAT, Paleopatología, TAC, Radiografía, Densitometría Ósea

## Introducción

La Paleopatología es el estudio de las enfermedades de seres humanos prehistóricos, a partir de vestigios hallados y de su posterior estudio para inferir sus condiciones de vida y afecciones. Para dicho fin se apoya en ciencias como la Paleoradiología, la cual corresponde a la aplicación de diversos estudios imagenológicos en la valoración y evaluación de restos esqueléticos humanos o animales. Un estudio paleoradiológico permite entregar información sobre el estado de conservación, alteraciones anatómicas y patológicas (1–5). Dentro de los múltiples estudios imagenológicos los que se consideran útiles en Paleoradiología son: En primer lugar, la Radiografía convencional, la cual entrega una imagen bidimensional de las estructuras óseas como técnica inicial del estudio paleoradiológico, permite valorar el estado de las osamentas, determinar patologías, perfiles bioantropológicos e inferir condiciones de vida, como el caso de las líneas de Harris (3,6–8). En segundo lugar figura la Tomografía Computada Helicoidal Multicorte, la cual por su parte entrega una imagen axial volumétrica o multiplanar de la estructura y permite realizar reformaciones en todos los planos (Sagital, Coronal, Coronal curvo y Tridimensional) y evaluar la matriz sedimentaria impidiendo el deterioro por manipulación directa del material arqueológico, la microtomografía permite obtener reconstrucciones desde los 0.4 a 0.6 mm siendo útil en estructuras óseas pequeñas (dientes, reconstrucciones tridimensionales y reconstrucciones faciales y/o cerámicas) (9–15). Finalmente la Densitometría ósea que permite realizar una valoración mineral ósea, respecto a un estándar principalmente de cuerpos vertebrales y pelvis, así como también de antebrazo y radio, entregando una imagen y una tabla sobre los valores obtenidos en el estudio y los valores normales de referencia entregados por la OMS (T-Score y Z-Score) (16–19).

En Chile y América existen diversos antecedentes del uso de la Paleoradiología enfocados a conocer aspectos bioarqueológicos en diversos contextos prehistóricos. Específicamente en el Valle de Aconcagua se puede señalar el realizado en el año 2014, por Canales y Candía, en el cual se verificó la salud ósea de un individuo incaico (20). En el mismo año, Abarca, Ambrosetti y Fuentes entregaron

información paleopatológica asociada al estilo de vida nómada de un individuo en el periodo arcaico medio-tardío del Rutil (21), y en el año 2016, un estudio realizado por Olivares, Peralta y Villa, determinan la filiación étnica de restos óseos de un individuo perteneciente a la comuna de Llay Llay donde se reportan signos de patologías degenerativas en columna y rodilla producto de su estilo de vida (22). En este mismo año, Aedo y Salas realizan un estudio de las líneas de Harris en osamentas prehispánicas del Período Agroalfarero de la cuenca superior del Río Aconcagua, permitiendo un acercamiento a las condiciones nutricionales, socioculturales y medioambientales de la población (23).

Uno de los eventos que la bioarqueología ha demostrado siempre un interés, corresponde a las condiciones de vida desarrolladas durante el cambio de Paleolítico a Neolítico, es decir, en Chile del periodo Arcaico al Formativo, ya que es durante este periodo donde se producen las mayores adaptaciones del hombre a la vida sedentaria por los cambios de estilos de vida como a la domesticación de plantas y animales (24). Por ello que la imagenología juega un rol fundamental en el estudio del formativo, en particular del Periodo Agroalfarero Temprano (PAT), caracterizado en el Valle de Aconcagua por el desarrollo de dos grupos culturales, íntimamente relacionados y que coexistieron denominados Cultura Bato y Cultura Llolleo. Estos pueblos prehispánicos se caracterizados por llevar una vida de cazadores recolectores sufriendo con el paso del tiempo un proceso de cambio, disminuyendo su movilidad e implementando alfarería y cultivo de plantas (25,26). Destaca en el curso superior del río Aconcagua, el Complejo Cultural Bato, con una distribución geográfica espaciada en el Valle de Aconcagua, cuenca de Santiago y hacia el sur por el río Maipo (27). Este grupo desarrolló habilidades, como la construcción de artefactos y artesanía alfarera, compuesta de ollas monocromáticas con patrón mamelonar y decoración incisa lineal-punteada con hierro holigisto. Desarrollaron una horticultura incipiente sin dejar de ser cazadores-recolectores, como también algunas expresiones de culto evidenciadas en las funebrias. Dentro de estas últimas, destaca la conformación de los cuerpos que eran depositados sobre la tierra, en posición flectada, lateral y

algunos en posición ventral con las piernas hacia atrás. Dentro de los espacios fúnebres cabe destacar que las ofrendas encontradas eran escasas (24,25,28).

El presente estudio se basa en el análisis de una pieza bioantropológica (resto óseo) de especial interés según las características visibles, ya que bajo inspección visual presenta evidencia de patología ósea destructiva, por lo que, el objetivo de la presente investigación es determinar la etiología de las alteraciones visibles que presenta la osamenta del PAT mediante estudio paleoradiológico.

### **Material y Método**

El presente estudio es una investigación de tipo exploratoria y básica, orientada a generar evidencia que aporten al conocimiento de esta cultura del Agroalfarero Temprano desde la Paleoradiología. Los restos óseos, proceden de un hallazgo ocasional ocurrido en la comuna de Calle Larga, ciudad de Los Andes, Región de Valparaíso, Chile. Mediante estudio antropológico físico y arqueológico han sido asignadas, por su cultura material, al PAT en específico al complejo cultural Bato (500 a.C. – 300 d.C.). La muestra ósea está compuesta por: huesos del cráneo (fragmentos), radio, clavícula, metacarpianos, falanges y ambos húmeros, donde el izquierdo será el objeto de estudio.

### **Procedimiento**

Para el análisis de los restos óseos el estudio fue dividido en cuatro partes, puesto que la investigación requiere conocer las condiciones de vida en las que se desenvolvía el individuo para poder determinar a través de la imagenología el origen de la lesión que presenta el húmero izquierdo:

- 1.- Análisis Tafonómico
- 2.- Perfil Bioantropológico,
- 3.- Estudio y análisis Radiológico
- 4.- Informe Traumatológico

Mediante el análisis tafonómico se pudo evidenciar el estado de conservación y condiciones que presentaban los restos óseos, como así descartar alteraciones en ellos producto de la diagénesis.

El segundo procedimiento realizado fue la determinación del Perfil Bioantropológico, con la ayuda de un antropólogo físico, y a través de un método estandarizado para la observación de características métricas y no métricas, que permite reconstruir parámetros demográficos, traumáticos y/o tafonómicos (29), se entregó información vital para la orientación de los restos en estudio. De esta forma se obtuvieron parámetros de edad, sexo y estatura del individuo. Para la determinación de la edad se evaluaron la obliteración de las suturas craneales, según la clasificación de Vallois y Martin (30). Para determinar el sexo se utilizan parámetros de medición craneal y poscraneal, según el método morfológico (31). Para determinar la estatura se utilizó el método de Pearson (32).

El tercer procedimiento fue la realización de estudios imagenológicos, donde el resto esquelético fue trasladado bajo los lineamientos para el transporte de osamentas descrito en la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales. Para la realización de la Radiografía convencional se utilizó el equipo de rayos x Toshiba modelo DUNLEE E7239X, la osamenta fue posicionada en la camilla de exploración y la luz del colimador coincidió con el centro del resto esquelético agregando un rango de 2 cm para un correcto centraje. Para la Tomografía Computada multicorte helicoidal se utilizó el equipo Siemens Somatom Emotion de 16 canales, la osamenta fue posicionada en la camilla de exploración, haciendo coincidir el láser con el centro del resto esquelético para un correcto centraje, se realizó un scout y se obtuvieron cortes axiales, con reformación Volumen Rendering y Multiplanar en coronal y sagital.

Respecto a la Densitometría Ósea, se utilizó el equipo General Electric Prodigy Advance. Se elaboraron dos fantomas de agua, los cuales representan las partes blandas del brazo, permitiendo hacer la equivalencia para realizar el estudio de acuerdo con las características bioantropológicas obtenidas, las que son utilizadas por el software del equipo para llevar a cabo el estudio.

## **Aspectos éticos**

Los aspectos éticos del presente estudio consideran a la muestra como un bien patrimonial nacional, respetando la Ley Indígena N.º 19.253 de la constitución chilena (33), la cual estipula que tanto el estado como la sociedad en general, debe proteger el patrimonio histórico de las culturas indígenas y los bienes culturales del país. De igual modo, se respeta la ética del código deontológico de la Asociación de Antropología Biológica (AABA) (34), el cual describe que los restos humanos de personas que vivieron en el pasado deben ser tratados con dignidad, sensibilidad y respeto, independiente de su antigüedad, procedencia y atributos personales, étnicos o poblacionales. Se respetará siguiendo los lineamientos para el transporte de las osamentas descrito en la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales (35).

## **Resultados**

Los resultados del informe realizado por el Antropólogo y Físico, determinó que el resto esquelético en estudio corresponde a un fragmento de diáfisis del húmero izquierdo del individuo, respecto al Perfil Bioantropológico, determinaron que la edad del individuo es 40 años, debido a los signos de la sutura frontoparietal ubicada en la clasificación de Vallois y estimación de la edad según Martin (Tabla.1) (30). Mientras, que el sexo, de acuerdo a parámetros craneales como la protuberancia occipital poco desarrollada al igual que el proceso mastoideo, y parámetros poscraneales, destacando una clavícula con una longitud menor a 130 mm, permitió atribuir los restos óseos al sexo femenino (Figura.1) (31). Cabe destacar que no fue posible establecer la estatura debido al estado de conservación del húmero derecho, por lo que la medición obtenida sería poco fidedigna y no se consideró como parámetro válido. En general, el estado de conservación de la población en estudio presenta un porcentaje variable de preservación según cada osamenta, signos de erosión y descamación, con una superficie sinuosa debidos tanto a efectos edáficos como radicales diagenéticos post mortem.

Del informe radiológico realizado por Tecnólogo Médico, se obtiene la Radiología convencional realizada con una técnica de 63 kV y 8 mA de ambos húmeros en proyecciones AP y Lateral, el húmero derecho con un diámetro de 24,35 cm y un ancho de 1,54 cm, sin lesiones traumáticas, degenerativas o destructivas. El húmero izquierdo se visualiza en la porción medial con un largo de 8,68 cm y 1,46 de ancho, con áreas radiolúcidas intercaladas con áreas radiopacas, no se observan lesiones traumáticas en las proyecciones realizadas (Figura.2). En la Tomografía Computada en cortes axiales obtenidos en forma cráneo-caudal con una técnica de 80 kV y 27 mA, incremento de 0,4 mm, grosor de corte de 0,6 mm y un FOV de 474 mm en una ventana ósea, con reformaciones en 3D y multiplanares, se observa en el húmero izquierdo variadas cavitaciones a lo largo de la cortical y canal medular, la más grande de ella es de 2,2 cm, cuyas UH en las zonas hiperdensas son de 430/800 y en las zonas hipodensas son de -400/-1100 las cuales crean áreas en parche. Además, se visualiza discontinuidad y engrosamiento de la cortical ósea con infiltraciones heterogéneas alcanzando el máximo grosor en la zona media de hasta 1,4 cm. Los bordes del húmero son irregulares, escleróticos y se funden a través de canículas con el canal medular en las porciones media y a lo largo de todo el hueso (Figura 3). Finalmente, en la Densitometría ósea, realizada con técnica de antebrazo de 76 kV, 0,150 mA y una dosis de 2,0  $\mu$ Gy, simulado para una paciente asiática de 40 años, estatura de 1,35 metros y 40 kilogramos con una densidad muscular de 220 gramos. Los resultados fueron de 0,650 g/cm<sup>3</sup>, la cual es un valor de densidad superior a lo esperado. T-score de 1,03 y Z-score de 1,16 (Tabla. 2 y 3) (Figura.4).

El informe traumatológico realizado por el Médico Traumatólogo señala que los restos presentan cavitaciones que abarcan el canal medular y las corticales. Las corticales por su parte presentan signos de engrosamiento y erosión, estos signos no son atribuibles a lesiones traumáticas. Mientras, que el húmero contralateral no presenta lesiones evidentes en el análisis de la radiografía y la tomografía computada.

## Discusión

La ventaja de estudiar restos óseos prehispánico patrimoniales a través de la Paleoradiología es que esta permite rescatar evidencia que mediante la inspección visual no sería posible, como el estado nutricional de los restos esqueléticos, posibles patologías atribuibles al estilo de vida como el perfil bioarqueológico del individuo, además se puede agregar que no es una técnica invasiva y/o destructiva que permite profundizar el conocimiento sobre los orígenes de algunas patologías contemporáneas.

La Radiografía convencional de un húmero AP es obtenida con una técnica de 70 kV y 6 mA (7), para efectos del estudio es realizada con 63 kV y 8 mA, mientras que en Tomografía Computada de húmero la técnica es de 250 mA y 120 kV (13), para el estudio se usaron 80 kV y 27 mA. La disminución de la técnica es producto de las condiciones degenerativas en las cuales se encuentra el resto esquelético, por ende, se disminuye el kV buscando que la penetración de los rayos x sea menor. En Radiografía se aumenta el mA para que la calidad del haz sea mejor, mientras que en Tomografía Computada el mA disminuye considerando la ausencia de atenuación de los rayos x por parte de estructuras como el hombro y el tórax superior, entregando así una imagen diagnóstica. Para realizar la Densitometría ósea se utilizó una técnica de antebrazo modificada para el fragmento diafisario del húmero, debido a que comúnmente la densitometría es realizada en cuerpos vertebrales, pelvis y antebrazo, en este último, se recoge la información del ROI, ubicado en el estiloides cubital, el radio y la porción distal de antebrazo (16).

Los resultados del perfil bioantropológico demuestran que el individuo era una mujer de 40 años perteneciente al PAT. Dicho periodo es una etapa de transición desde una forma de vida nómada a una forma de vida seminómada, lo cual genera nuevas relaciones tanto interpersonales como con los animales (zoonosis) y plantas (agricultura), generando patologías nuevas, que no afectaban a las personas antes de dicha familiarización.

Sin embargo, los resultados de la densitometría muestran valores normales, lo que evidencia una buena calidad ósea, que nos habla de una dieta balanceada en el aporte de calcio, como también de una mantención de los patrones de cazadores recolectores, caracterizado por una gran actividad física.

De acuerdo con las cavitaciones existentes a lo largo de la cortical y el canal medular en el húmero izquierdo, pudiese corresponder a una enfermedad ósea adquirida, la cual podría ser clasificada como: Enfermedad degenerativa, desórdenes metabólicos y circulatorios, neoplasias o infecciones, estas últimas se caracterizan por ser provocadas por microorganismos patógenos, los cuales aumentan la circulación sanguínea, creando una migración de líquidos y células sanguíneas en los tejidos circundantes, formando una inflamación ósea que puede desencadenar en una destrucción o la formación de nuevo material óseo, donde algunas enfermedades infecciosas bacterianas generan abscesos y agujeros de drenaje óseo. Frente a un aumento de la cortical y erosión de esta, pudiese corresponder a un proceso infeccioso de carácter crónico como Osteomielitis (36). Esta patología afecta principalmente al hueso esponjoso y es causada por bacterias que se extienden por los conductos de Havers del hueso compacto, produciendo abscesos satelitales que pudiesen ser drenados a través de estas zonas de ausencia de cortical o fistulaciones osteocutaneas. En personas vivas esto producen el fenómeno de “secuestro”, proceso en el que un fragmento de hueso cortical queda rodeado de material purulento. Es posible que estos fragmentos óseos se hayan desprendido y degenerado rápidamente, razón por la cual están ausentes en la muestra.

El contraer una enfermedad infecciosa puede responder a que en dicho periodo las mujeres pasan a tomar un rol más activo en la mantención del estilo de vida cazador-recolector, donde se desarrollaba gran actividad física y cambios en los regímenes alimentarios. Este contexto conlleva a que el individuo en estudio pudo adquirir Osteomielitis debido a alguna herida provocada, ya sea, por alguna caída, agresión por violencia o falta de higiene. Considerando que generalmente esta patología se

localiza en sitios heridos bien delimitados, donde penetran microorganismos como bacterias *Streptococcus* y/o *Stafilococcus aureus* (36).

Otras patologías infecciosas crónicas son las lesiones treponematosicas, entre ellas la que presenta mayor incidencia sobre el hueso es el Yaws, sin embargo en esta involucra periostitis con cavitaciones y deformación de las articulaciones (36,37). Esto no se condice con el análisis de los restos esqueléticos en estudio. A pesar de ello, consideramos que podrían realizarse otras investigaciones, quizá de tipo anatomopatológico para poder obtener más información acerca de la muestra.

## **Conclusiones**

1. De acuerdo con los parámetros morfométricos craneales y poscraneales, se determina que los restos óseos corresponden a un individuo femenino de 40 años.
2. Se evidencia una buena calidad ósea a través de la densitometría, la cual presenta valores normales concordantes con la OMS.
3. En los estudios imagenológicos de la radiografía del húmero izquierdo destacan las áreas radiolúcidas intercaladas con áreas radiopacas, las cuales a través del TAC se puede evidenciar que corresponden a cavitaciones, las cuales forman parte del canal medular y la cortical, la cual además está engrosada. Las cavitaciones pudiesen corresponder a fistulaciones osteocutáneas, este material purulento que rodea al hueso es denominado “secuestro” en Osteomielitis. El aumento de la cortical pudiese corresponder a una reacción ósea producto de un proceso infeccioso crónico, el cual se conoce como “involucro” en la Osteomielitis este fenómeno se representa como hueso periostico que recubre el “secuestro”.
4. El individuo pertenece al Período Agroalfarero Temprano, Complejo cultural Bato, donde el entorno sociocultural en el cual se desenvolvía la persona corresponde a una transición desde un estilo de vida nómada a una seminómada, generando un contacto con animales (zoonosis), afectando directamente la etiología de las patologías que puede sufrir.

5. De acuerdo con el análisis de los informes imagenológico, antropológico y traumatológico, se infiere que la patología del individuo es Osteomielitis, patología infecciosa crónica.

## **Bibliografía**

1. Rodríguez J Vicente. Las Enfermedades En Las Condiciones De Vida Prehispanias De Colombia [Internet]. Bogotá, Colombia; 2006. Available From: [Www.Humanas.Unal.Edu.Co/Antropolog](http://Www.Humanas.Unal.Edu.Co/Antropolog)
2. Sanhueza S A, Pérez M L, Díaz J J, Busel M D, Castro M, Pierola T A. Paleoradiología: Estudio Imagenológico Del Niño Del Cerro El Plomo. Rev Chil Radiol. 2009;11(4):184–90.

3. R.K. Chhem Drb. Paleoradiology: Imaging Mummies And Fossils [Internet]. 2007 [Cited 2019 Nov 22]. 163 P. Available From: [https://books.google.cl/books?id=Kod3ehswxq4c&pg=pa1&dq=paleoradiology&hl=es-419&sa=X&ved=0ahukewic3k\\_Kgp3lahvmibkghaytbp8q6aeikzaa#v=onepage&q=paleoradiology&f=false](https://books.google.cl/books?id=Kod3ehswxq4c&pg=pa1&dq=paleoradiology&hl=es-419&sa=X&ved=0ahukewic3k_Kgp3lahvmibkghaytbp8q6aeikzaa#v=onepage&q=paleoradiology&f=false)
4. Montenegro N, Valenzuela O, Alvear V. Importancia De La Imagenología En La Investigación Arqueológica De Un Fardo Funerario Encontrado En El Litoral Desértico , Región De Antofagasta -- Chile. VII Congr Chil Antropol. 2010;l:21–33.
5. Orellana M. Manual De Introducción A La Antropología. Santiago, Chile; 1990.
6. Gerard J T, Bryan D. Principios De Anatomía Y Fisiología. 13a Ed. D.F, Mexico: Editorial Médica Panamericana; 2006. 1340 P.
7. Kenneth Lb, John Pl. Proyecciones Radiológicas Con Correlación Anatómica. 7a Ed. Barcelona, España: Elsevier; 2010. 865 P.
8. Stewart B. Manual De Radiología Para Técnicos. 9a Ed. Barcelona, España: Elsevier; 2010.
9. Corbo D. Tomografía Axial Computada. XIII Seminario De Ingeniería Biomédica. Spirale [Internet]. 2004;31(3):51. Available From: <http://www.nib.fmed.edu.uy/corbo.pdf>
10. Raymond A S, John W J. Física Para Ciencias E Ingeniería Con Física Moderna. 7a Ed. González Src, Editor. Cengage Learning; 2009. 851 P.
11. Seram. Seram - Glosario De Términos Más Usados En Tomografía Computadorizada [Internet]. Junta Directiva De La Sociedad Española De Imagen De Abdomen. [Cited 2019 May 13]. Available From: <https://www.seram.es/index.php/documentacion/guias-y-protocolos/glosario-de-terminos-mas-usados-en-tomografia-computadorizada>
12. Csendes P, Sanhueza Á, Aldana H. Aplicaciones De La Tomografía Computada Multidetector En El Estudio Del Intestino Delgado [Internet]. [Cited 2019 Aug 21]. Available From: [www.redclinica.cl](http://www.redclinica.cl)
13. Costa Subías J, Soria Jerez Ja. Tomografía Computarizada Dirigida A Técnicos Superiores En

Imagen Para El Diagnóstico. Tomografía Comput Dirigida A Técnicos Super En Imagen Para El Diagnóstico. 2015;118.

14. Laude C, Ferrero Ao, Alonso Sm, Valero Mpl. Desentrañando La Tecnología De La Tomografía Computarizada Helicoidal Multicorte ( Tcmc ). 2014;
15. Exactas C. La Matemática En Las Imágenes Médicas : Tomografía Computarizada. 2015;
16. Ramos Rml, Arman Ja, Merino Jca, Parra Mdl, Batlle Ja. Dexa Para Radiólogos. Guía Practica. 2012;
17. Dra. Edith M, Dra. Sara M, Dra. Paola P, Dra. Claudia A. Densitometría Ósea. Rev Med Chil. 2013;124(8 Suppl.):47–53.
18. Cebrián Villar P. Estudio De Las Alteraciones En La Masa Osea Mediante Densitometria: Prevalencia, Factores De Riesgo Y Evolucion. Valladolid; 2013.
19. Ósea Lad, Desconocido Un, El P, Carmen A, Tischendorf N, Del D, Et Al. La Densitometría Ósea, Un Desconocido Para El Radiólogo. 2013;1–9.
20. Canales D, Candia G. Estudio Paleopatológico A Un Individuo Incaico Perteneciente A La Coleccion Del Museo Arqueológico De Los Andes, A Través De La Imagenología. Universidad De Valparaíso; 2014.
21. Abarca, Jesús; Ambrosetti, Stephanie Y Fuentes J. “Reporte De Caso: Primer Estudio Imagenológico En Un Esqueleto Del Periodo Arcaico Medio-Tardío De Chile Central.” Universidad De Valparaíso, San Felipe.; 2014.
22. Lester O, Katherine P, Diego V. Determinacion De La Filiación Étnica De Restos Óseos Pertenecientes A Un Individuo, De Carácter Históricas Procedentes De La Comuna De Llay Llay, Mediante Imagenología. Universisdad De Valparaiso, Campus San Felipe; 2016.
23. Aedo C, Salas F. “Caracterización Radiológica De Las Lineas De Harris En Osamentas Prehispánicas De La Cuenca Superior Del Río Aconcagua Pertenecientes Al Período Alfarero: Serie De Casos.” Universidad De Valparaíso, San Felipe; 2016.
24. Sociedad Chilena De Arqueología. Prehistoria En Chile Desde Sus Primeros Habitantes Hasta

- Los Incas. 1st Ed. Falabella F, Uribe M, Sanhueza L, Aldunate C, Hidalgo J, Editors. Editorial Universitaria; 2016.
25. Sanhueza L, Vásquez M, Falabella F. Las Sociedades Alfareras Tempranas En La Cuenca De Santiago. *Chungara*. 2003;35(1):23–50.
  26. Sanhueza R L, Falabella G F. Descomponiendo El Complejo Llolleo: Hacia Una Propuesta De Sus Niveles Mínimos De Integración. *Chungará (Arica)*. 2009;41(2):229–40.
  27. Pavlovic D. Período Alfarero Temprano En La Cuenca Superior Del Río Aconcagua. Una Primera Aproximación Sistemática A Sus Características Y Relaciones. *Boletín La Soc Chil Arqueol*. 2000;30:17–29.
  28. Gonzalez A, Loyola R, Et Al. *Boletín Histórico De La Provincia De Marga - Marga*. [Internet]. [Cited 2019 May 13]. Available From: <https://books.google.cl/books?id=Hgfybaaaqbaj&pg=Pa60&dq=Periodo+Agroalfarero+Temprano&hl=Es-419&sa=X&ved=0ahukewiipuhc2etfahw6hlkghvcxb0wq6aeipzae#V=OnePage&Q&F=False>
  29. Krenzer U. *Compendio De Métodos Antropológicos Forenses*. Tomo 1. 2006.
  30. Krenzer U. *Compendio De Métodos Antropológico Forenses Para La Reconstrucción Del Perfil Osteo-Biológico Tomo Iii Estimación De La Edad Osteológica En Adultos* [Internet]. 2006 [Cited 2019 Nov 22]. Available From: <http://www.cafcaguatemala.org>
  31. Krenzer U. *Compendio De Métodos Antropológico Forenses*. Tomo Ii Métodos Para La Determinación Del Sexo. 2006. 24 P.
  32. Krenzer Tomo U V. *Características Individualizantes Compendio De Métodos Antropológico Forenses Cafca* [Internet]. 2006 [Cited 2019 Jun 17]. Available From: <http://www.cafcaguatemala.org>
  33. Ley 19253 [Internet]. 1993 P. 30. Available From: <https://consultaindigena.mineduc.cl/Wp-Content/uploads/sites/111/2018/06/Ley-Indigena-19.253-Oct-1993.Pdf>
  34. Aranda C, Barrientos G, Del Papa M. Code Of Ethics For The Study, Conservation And

Management Of Human Remains Of Populations From The Past. Rev Argentina Antropol Biológica. 2014;16(2):111–3.

35. Ley-17288 04-Feb-1970 Ministerio De Educación Pública - Ley Chile - Biblioteca Del Congreso Nacional [Internet]. [Cited 2019 Sep 9]. Available From: <https://www.leychile.cl/Navegar?Idnorma=28892>
36. Krenzer U, Reconstrucción Del Perfil Osteo-Biológico P La. Compendio De Métodos Antropológico Forenses Tomo Viii Traumas Y Paleopatología [Internet]. 2006 [Cited 2019 Nov 22]. Available From: <http://www.cafcaguatemala.org>
37. Vivien G. Standen., Bernardo T. Arriaza. La Treponematosi (Yaws) En Poblaciones Prehispánicas Del Desierto De Atacama (Norte De Chile). 2000;8.