

LA TREPONEMATOSIS (YAWS) EN LAS POBLACIONES PREHISPÁNICAS DEL DESIERTO DE ATACAMA (NORTE DE CHILE)

Vivien G. Standen*, Bernardo T. Arriaza**

Se presentan los posibles casos de Treponematosis, que fueron estudiados en las poblaciones prehispánicas del Desierto de Atacama, extremo norte de Chile. Abarcan una secuencia temporal desde los 5.000 - 800 a.P.: con una economía de pesca, caza y recolección para las poblaciones arcaicas de la costa; y una economía basada en la agricultura para las más tardías del valle de Azapa. En su conjunto, constituyen una muestra de 636 individuos, de los cuales el 8% (51/636) mostró alguna evidencia ósea atribuible a una infección crónica, con un patrón identificado como Treponematosis no venérea tipo Yaws. La incidencia fue significativamente mayor en las poblaciones de cazadores - pescadores- recolectores de costa, con el 18,5% (33/178), en comparación con las poblaciones de agricultores del valle, con el 3,9% (18/458), diferencia que podría explicarse por los distintos estilos de vida de las poblaciones. Finalmente, los resultados avalarían la hipótesis de un origen americano para esta enfermedad.

Palabras claves: Paleopatología, bejel, yaws, sífilis.

We presents the potential cases of Trepanomatosis found in a study of the prehispanic populations of the Atacama desert in northern Chile. Chronologically, the studied populations span from 5,000 to 800 a.P. and are characterized by an economy based on fishing, hunting-gathering, in coastal archaic populations, and based on agriculture for later populations in the Azapa valley. In total, we analyzed a sample of 636 individuals, out of which 8% (51/636) showed some skeletal evidence attributable to a chronic infection, with a pattern identified as Yaws type non-venereous Trepanomatosis. The incidence was significantly higher in the coastal fishing, hunting-gathering populations reaching 18.5% (33/178), in comparison to the valley agriculturalist populations where it reached 3.9% (18/458). This difference could be attributable to the different ways of life of the studied populations. Our results support the hypothesis of an American origin for this disease.

Key words: Paleopathology, bejel, yaws, syphilis.

Tres hipótesis han sido propuestas para explicar el origen y la expansión de la *Treponematosis* (tipo sífilis) a través del mundo (Baker y Armelagos 1988): (a) que fue llevada a Europa por los primeros españoles que llegaron a América, donde ya existía la enfermedad, (b) que fue traída desde Europa a las Américas, por los primeros marineros de Colón, y (c) la hipótesis unitaria, que plantea que la sífilis afectó a distintas poblaciones humanas desde la antigüedad.

A través de la aceptación de la hipótesis que fue llevada a Europa desde América, han explicado la epidemia que existió allí en el siglo XVI (Baker y Armelagos 1988). Dennie (1962) propone que la sífilis se transformó en virulenta después de introducirse a Europa, ya que al no haber sido expuestos previamente a la enfermedad, no tenían inmunidad. Sin embargo algunos autores plantean que en Europa no fue diferenciada de la Lepra, aunque el mecanismo de contagio y el período de incubación difiere radicalmente de la sífilis, y que por lo tanto, sí habría existido.

Así, durante décadas, se han generado controversias entre los especialistas con respecto a explicar la evolución de la enfermedad. Siguiendo a Hudson (1965), la Pinta, el Yaws (Pian o Frambesia), la Sífilis endémica (Bejel) y la Sífilis venérea (Lúes) corresponderían a cuatro síndromes en un gradiente biológica que sería causada por el mismo microorganismo, *Treponema pallidum*, "y sería una sola enfermedad extremadamente flexible que estaría directamente relacionada con la condición física y cultural del individuo" (Hudson 1965:890) donde los cambios climáticos y las condiciones de vida jugarían un rol importante en las mutaciones. Este modelo plantea que el origen fue en el África Ecuatorial durante el paleolítico, como el tipo Yaws. Los cazadores-recolectores habrían expandido el Yaws a través de sus desplazamientos. En las zonas secas bordeando los trópicos las lesiones se restringieron a las áreas más húmedas del cuerpo como la boca, axilas, entrepierna, como en una sífilis endémica (Bejel). Así habría sido traída al nuevo mundo por las tempranas migraciones asiáticas. Cuando arribaron a las zonas húmedas y

* Departamento de Arqueología y Museología, Universidad de Tarapacá, Casilla 6-D, Arica, Chile. E-mail: vstanden@uta.cl.

** Department of Anthropology and Ethnic Studies, University of Nevada, Las Vegas, 4505 Maryland Parkway, Las Vegas NV 89154-5012, U.S.A. E-mail: ben@nevada.edu.

Recibido: mayo 1999. Aceptado: diciembre 2000.

calientes de Centro y Sudamérica, la sífilis endémica se reconvirtió en *Yaws*.

Un enfoque algo distinto plantea Hackett (1976) quien reconoce que las cuatro especies no son distinguibles entre sí, aunque identifica cuatro enfermedades como identidades clínicas distintas y que pueden ser observadas a nivel óseo. Al igual que Hudson, plantea un origen Afro-Asiático para el *Treponema carateum*, que fue mutando hasta un tipo *Yaws*, sífilis endémica y finalmente a un tipo venérea, asociada también a cambios en el estilo de vida, y a adaptaciones a diferentes ambientes.

Recientes trabajos de Rothschild y Rothschild (1995, 1996) han propuesto un origen americano para la sífilis, la cual habría mutado desde el tipo *Yaws*, al menos 1,600 años atrás, y que el tipo *Bejel*, no se conoció en las Américas. También adhieren la tesis que correspondería a cuatro enfermedades distintas, que producirían patrones óseos diferentes, los cuales han sido propuestos como criterios diagnósticos (variables cuantitativas y cualitativas) para discriminar el tipo de *Treponematosi* presente (Rothschild y Rothschild 1995:1405-1406). Sin embargo, no comparten la idea que las mutaciones sean gatilladas por factores climáticos.

El Área Andina

Escasas son las evidencias a nivel andino de estudios sobre *Treponematosi*, con un enfoque poblacional epidemiológico. Williams (1936) describe un material excavado por Tello (1929) atribuible a la Cultura Nazca (2.200 a.P.), donde identifica dos cuerpos con lesiones de *Treponematosi* (*carie sicca* en cráneo, periostitis en huesos largos, y alteraciones en el paladar). Otro material excavados por Kroeber en el valle de Cañete, Perú (1.500 a.P) y analizado también por William (1932:948) muestra lesiones óseas de *Treponematosi*. En estudios más recientes, Allison et al. (1982: 278), menciona once casos de *Treponematosi* en

3.000 cuerpos de origen prehispánico, estudiados en Perú y Chile. Standen et al. (1984:178) también identifican casos de *Treponematosi* (tibia en sable y periostitis en huesos largos) en la Cultura Chinchorro (5.000 - 3.700 a.P.) del Norte de Chile. Correal (1987) describe para el sitio precerámico de Aguazuque en Colombia, que el 32.5% de la muestra presenta alguna señal de *Treponematosi*. Posteriormente Burgos et al. (1994:238) demuestran que uno de los esqueletos de Aguazuque (fechado en 5.030 a.P.) mostró la presencia de antígenos de *Treponema pallidum* en los huesos, empleando técnicas inmunológicas. Por otro lado, Rothschild y Rothschild (1996: 559) han planteado la presencia de Sífilis para el sitio San Lorenzo (800 a.P.) en el Ecuador, y por lo tanto un posible desarrollo independiente de la sífilis entre el hemisferio norte y sur.

Finalmente, Allison et al. (1982:280) señala que en la costa norte de Perú el *Yaws* fue conocido durante la Colonia (Siglos diecisiete y dieciocho); y como medida terapéutica, enterraban los individuos en la arena caliente del desierto, hasta el cuello, a raíz de que el *Treponema* no resiste altas temperaturas. Esta práctica de curar pudo haber tenido sus orígenes en tiempos precolombinos.

Material y Método

Se estudiaron 636 esqueletos provenientes de dos ecosistemas distintos: Costa (n=178) y Valle (n=458), distante solo a 12 Km entre sí (Figura 1). Las poblaciones costeras tuvieron una economía de subsistencia basada en la caza y pesca marina; las de valle fueron fundamentalmente agricultores y vivieron en pequeñas aldeas localizadas en las partes altas del valle. La costa y el valle se subdividieron en tres períodos respectivamente. Para la costa (Tabla 1), para el Período Arcaico (5.200 - 3.700 a.P.) se estudiaron 3 colecciones (Morro 1, Morro 1/6 y PLM8), que incluyen 150 esqueletos (70 adultos y 80

Tabla 1. Población de la Costa y Porcentaje de *Treponematosi*

Costa	Arcaico		Formativo		D. Regional	
			3700 - 3600 a.P		1000 - 600 a.P	
	n	%	n	%	n	%
Positivos	30	(20,0)	2	(8,3)	1	-
Negativos	120	(80,0)	22	(91,6)	3	-
Total	150		24		4	

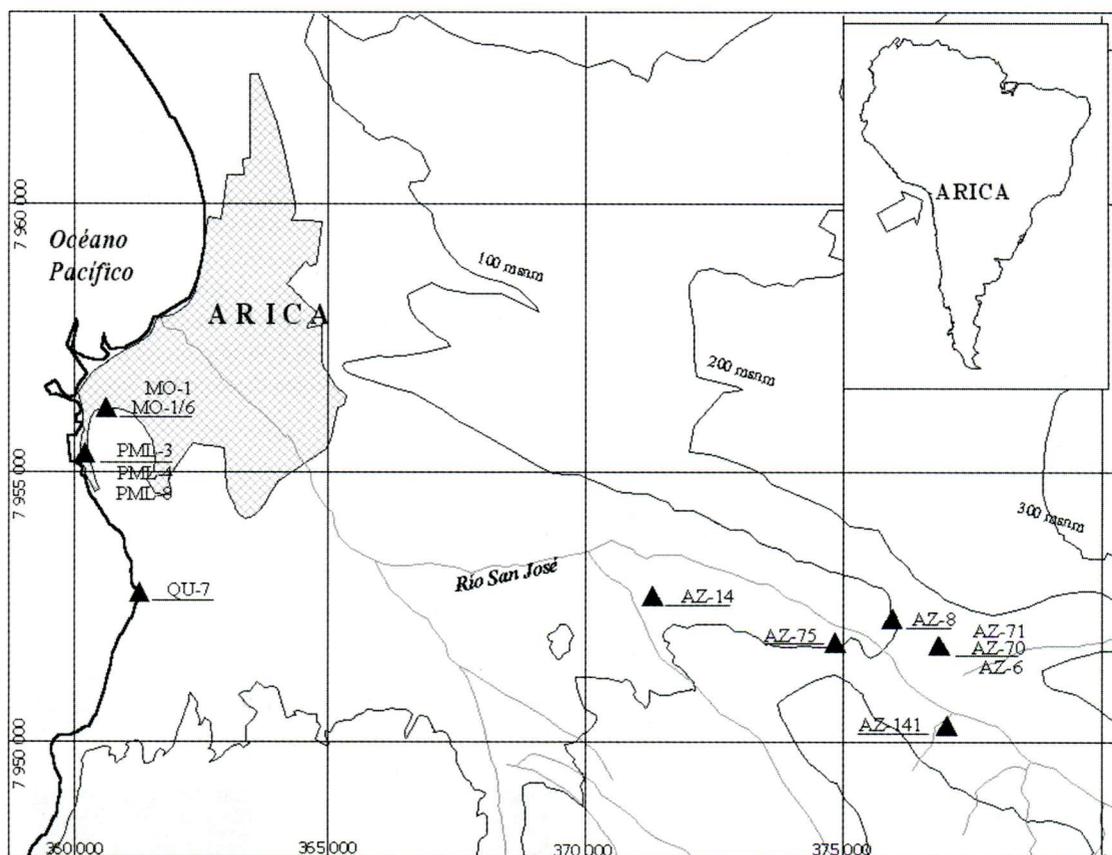


Figura 1. Norte de Chile, Valle de Azapa. Ubicación de las dos áreas de estudio: (A) Costa y (B) Valle.

subadultos). El Período Formativo (3.700 - 3.600 a.P.) está escasamente representado por solo 24 individuos (20 adultos y 4 subadultos) provenientes del cementerio Quiani 7. Para el Período de los Desarrollos Regionales (1.000 - 600 a.P.), fueron estudiados solo cuatro individuos (2 adultos y 2 subadultos) de la colección PLM 3; mas 66 cráneos (40 adultos y 26 subadultos) de la colección PLM 4¹.

Para el Valle de Azapa los períodos abarcan desde el Formativo hasta los Desarrollos Regionales (Tabla 2)². Para el Formativo (2.500 - 2.000 a.P.) se estudiaron tres colecciones (AZ71, AZ115,

AZ75) que constituyen 127 individuos (60 adultos y 67 subadultos). Además de dos colecciones (AZ70 y AZ14) formada exclusivamente de 77 cráneos (60 adultos y 17 subadultos)³. Para el Período Medio (1.700 - 1.100 a.P.) se estudiaron 4 colecciones (AZ6, AZ71, AZ141, AZ140) que constituyen una muestra de 267 individuos (150 adultos y 117 subadultos), y finalmente para el Período de los Desarrollos Regionales (1.000 - 600 a.P.) fue estudiada una colección (AZ8), más un conjunto de individuos provenientes de varios cementerios los que forman una muestra total de 64 individuos (41 adultos y 23 subadultos).

Tabla 2. Población del Valle y Porcentaje de Treponematosi

Valle	Formativo		Medio		D. Regional	
	2500 - 2000 a.P.		1700 - 1100 a.P.		1000 - 600 a.P.	
	n	%	n	%	n	%
Positivos	3	(2,3)	11	(4,1)	4	(6,3)
Negativos	124	(97,6)	256	(95,8)	60	(93,7)
Total	127		267		64	

La metodología empleada consistió básicamente en una observación visual de los esqueletos, con el objeto de identificar las lesiones propias que han sido descritas en la literatura especializada, como categorías de análisis y diagnósticos: periostitis, osteitis, gummas, engrosamiento de la cortical y obstrucción del canal medular de la diáfisis de los huesos largos, además de la tibia en sable (Bogdan y Weaver 1992; Hackett 1976; Ortner y Pustchar 1981; Steinbock 1976; entre otros). En el cráneo se buscaron las lesiones definidas por Hackett (1976:113-116) como *caries siccas*, *clustered pits*, *confluent clustered pits*, y en general, lesiones tipo “cráteres”.

Se cuantificó la distribución bilateral o unilateral de las afecciones, además del número mínimo y máximo de huesos afectados por cada individuo. Finalmente se tomaron placas radiográficas para todos los casos con probable diagnóstico positivo.

La mayor dificultad consiste en establecer el diagnóstico diferencial entre las distintas enfermedades de *Treponemas*, cuando se estudian colecciones esqueléticas (excepto la pinta que no afecta el esqueleto), ya que las lesiones óseas no serían distinguibles entre sí. La excepción la constituirían los supuestos rasgos observados solamente en la Sífilis venérea como las lesiones dentales (molar de Mulberry, diente de Hutchinson, hipoplasia del esmalte), la osteocondritis, lesiones de tendones que se ubican en áreas que están frecuentemente sometidas a traumas y, los cartílagos nasales (Ortner and Pustchar 1981); los cuales constituyen en su conjunto, lesiones de muy bajo registro.

Sin embargo en este último tiempo, los trabajos de Rothschild y Rothschild (1995, 1996a y 1966b); Rothschild y Heathcote (1993) han propuesto un modelo para establecer un diagnóstico diferencial basado en rasgos cualitativos, y la frecuencia y distribución de los huesos comprometidos, criterios que hemos aplicado, en parte, para el diagnóstico de las colecciones del norte de Chile.

Resultados

Considerando las colecciones en su conjunto, se identificó el 8% (51/636) de individuos con probable evidencias de *Treponematosis*.

Tipo de Lesiones

Las más frecuentes que fueron identificadas corresponden a periostitis de tipo laminar formán-

dose desde finas estriaciones (Figura 2), disposición de una clara capa de tejido periostal (Figura 3), hasta expansiones rugosas donde las capas del tejido nuevo usualmente son paralelas al eje de la diáfisis. También se observó engrosamiento de la cortical y obstrucción total o parcial del conducto medular (Figura 4), además de la típica “tibia en sable” (Figuras 5 y 6). Las lesiones gumatosas y la esclerosis fueron escasas. A nivel de cráneo, se identificaron lesiones tipo “cráteres” (de 20 a 30 mm de diámetros), con destrucción de la tabla externa y la superficie ósea de aspecto “apolillado” (Figuras 7 y 8).

Localización

El hueso más afectado fue la tibia, y el sitio favorito fueron las diáfisis, con lesiones focalizadas, así como también en todo en contorno y eje del hueso. No hay una preferencia en relación a sus caras y bordes, están afectadas indistintamente las caras laterales, anteriores o posteriores al igual que los bordes. La superficie articular de las epifi-

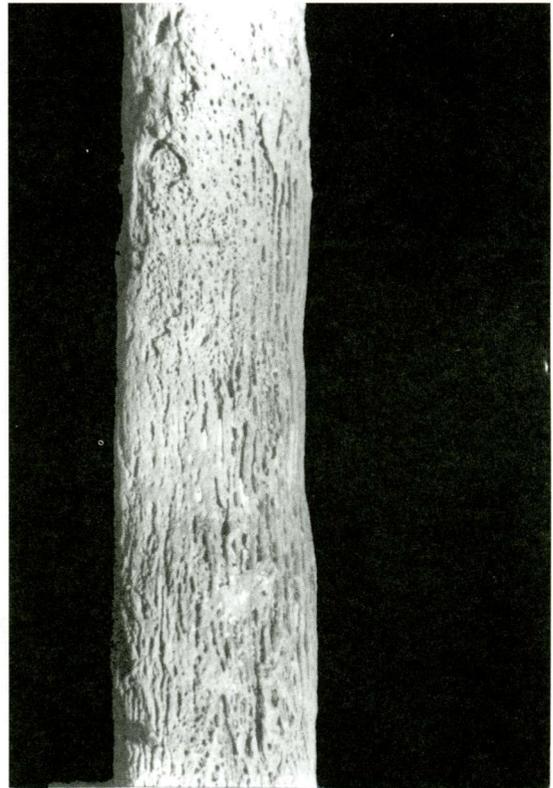


Figura 2. Incipiente periostitis, tercio distal, con estriaciones longitudinales paralelas al eje de la diáfisis (M1/04).

sis nunca estuvieron afectadas. Le siguen en frecuencia los huesos: cúbito, peroné, radio, fémur, costillas, clavícula y húmero; cráneos y huesos del pie (Tabla 3).

Tabla 3. Porcentaje por Huesos Afectados en la Población con Treponematosi

	n	%
Tibia	41	(82,0)
Cúbito	19	(42,2)
Radio	14	(33,3)
Peron,	16	(32,7)
Fémur	11	(23,9)
Costillas	7	(16,6)
Clavícula	6	(16,6)
Húmero	6	(14,3)
Cráneo	3	(10,3)
Coxales	4	(8,3)
Pies	2	(6,6)
Esternón	2	(5,9)
Espina	1	(2,3)

n: número de huesos afectados. Se cuantificó sólo un hueso, en los casos bilaterales



Figura 3. Placa periosteal, tercio distal de tibia izquierda (AZ70/Tum7/C2).

Número de Huesos Afectados

El 41% de los casos (21/51) tuvo más de tres pares de huesos afectados, con predominio a ser bilaterales; el 27% (14/51) tuvo dos pares de huesos afectados y el 31% (16/51) tuvo solo un par de huesos comprometidos y siempre fueron la tibia, de las cuales 9 fueron bilaterales y 6 unilaterales (el caso restante no se puede conocer ya que falta el hueso homólogo).

Edad /Sexo

La relación de edad y sexo de los casos con *Treponematosi*, muestra que el 11,8% (6/51) fueron subadultos y el 88,2% restante (45/51) fueron individuos adultos. En relación al sexo no se observaron diferencias.

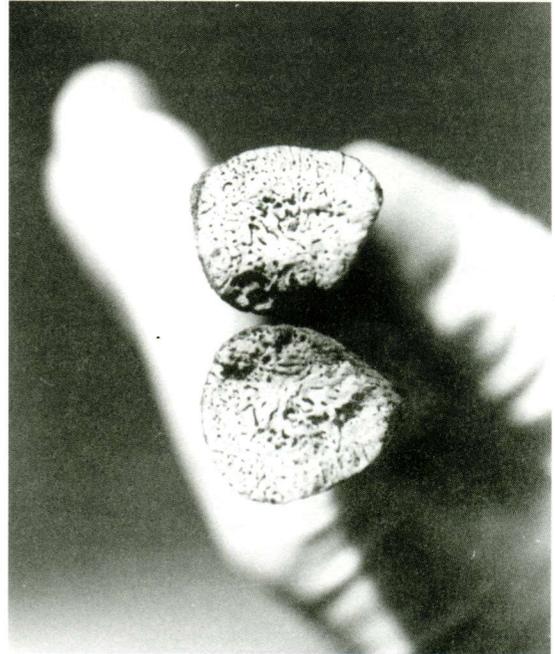


Figura 4. Obstrucción total de conducto medular de diáfisis de cúbito derecho (PLM8/T3).

Severidad de las Lesiones

Se consideró solo la intensidad de la lesión, independientemente de la cantidad de huesos comprometidos en cada uno de los esqueletos con evidencia de *Treponematosi*. De los 51 casos, el 35,3% fue severo (18/51), el 11,8% moderado (6/51) el 41,2% incipiente (21/51), y el 11,8% (6/51) muestran muy leves cambios a nivel de la superficie ósea. La muestra incluye casos en proceso activo, así como de recuperación de la enfermedad. Algunos subadultos, tienen una severa reacción ósea (Figuras 5 y 6) lo que demuestra su fase crónica.

Cronología y Procedencia Geográfica

Los resultados muestran una mayor incidencia de *Treponematosi* para el Periodo Arcaico costero, con un 20% (30/150); durante el Periodo Formativo (costa), al considerar solo los esqueletos completos, solo dos casos mostraron alguna evidencia de *Treponematosi* (2/24) equivalente al 8,3% (Tabla 1). Se analizó también una colección exclusivamente de cráneos del Formativo (n=77) y la evidencia fue negativa. Durante el Periodo Intermedio Tardío (costa), solo uno de 4 individuos

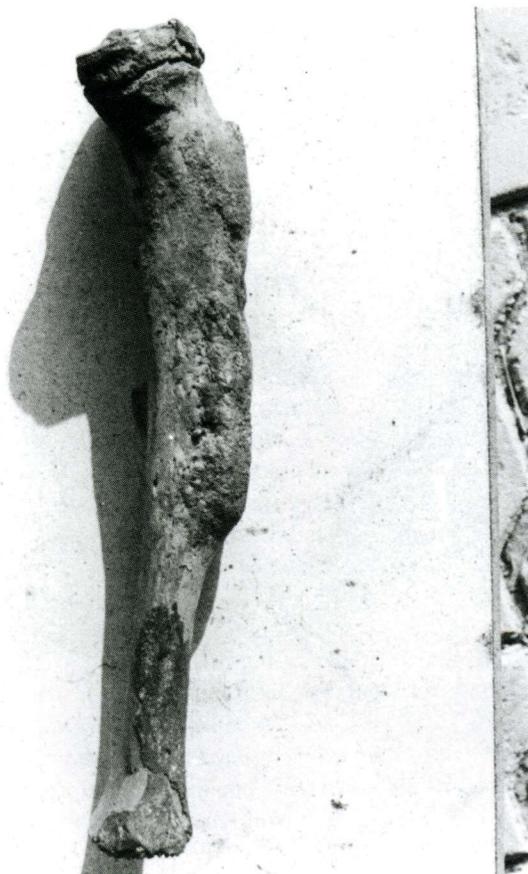


Figura 5. "Tibia en sable", derecha, con una severa reacción ósea a nivel de caras laterales de la diáfisis, en sus dos tercios superiores (M1/T22/C6).

presentó evidencia positiva (Tabla 1). Se analizó además una colección de cráneos ($n=66$) y la evidencia fue negativa. Sin embargo, el patrón epidemiológico indica que el cráneo es el segmento corporal menos afectado, por lo tanto, no significa que la población no estuvo afectada.

Para el valle, el Periodo Formativo mostró solo el 2,3% (3/127) con signos óseos de *Treponematosi*s. Durante el Periodo Medio, asciende levemente al 4,1% (11/267) y para el Periodo Intermedio Tardío la frecuencia fue del 6,3% (4/64) (Tabla 2).

Discusión y Conclusiones

Las evidencias encontradas a nivel óseo, sugieren que algún tipo de *Treponematosi*s estuvo presente en las poblaciones del desierto de Atacama desde los 5,000 años atrás. La naturaleza de los cambios óseos, el compromiso de subadultos, la presencia de tibia en sable con periostitis, con un



Figura 6. Radiografía de "tibia en sable", y huesos largos (M1/T22/C6).

patrón de predominio bilateral, y un 38% de los casos con mas de tres pares de huesos afectados, se correspondería con un patrón tipo *Yaws*, en concordancia con el modelo propuesto por Rothschild y Rothschild (1995, 1996). Un factor disonante es que solo tres individuos (3/26) tuvieron compromiso de los huesos del pie, porcentaje bajo para la *Treponematosi*s tipo *Yaws*.

Con otro enfoque metodológico, Rogan y Lentz (1994; citado por Arriaza 1995:78) han supuestamente identificado el DNA (ribosomal) de la bacteria del *Treponema*, en cuatro muestras óseas de las mismas colecciones estudiadas por nosotros. Ambos enfoques metodológicos vendrían a corroborar la presencia de esta enfermedad en las poblaciones prehispánicas del desierto del norte de Chile. Aunque desde la evidencia paleopatológica, el patrón sería mas concordante con un tipo *Yaws*.



Figura 7. Cráneo con lesiones tipo "cráter", a nivel de frontal, parietales y occipital. Fractura nasal postmortem (PLM8/T3).

Un primer análisis, desde la óptica paleopatológica, revela que la incidencia de la enfermedad fue significativamente mayor en las poblaciones del Periodo Arcaico, donde el 20% de la población muestra alguna evidencia de *Treponematosi*, para luego disminuir sensiblemente en el Formativo con el 8,3% (Tabla 1). Sin embargo, este drástico descenso podría deberse a problemas de muestreo. En el valle se da un proceso inverso, y la incidencia de la *Treponematosi* aumenta sensiblemente desde el Formativo con un al 2,3% hasta el Intermedio Tardío donde el porcentaje alcanza el 6,3% (Tabla 2).

Si el *Yaws* fue la enfermedad que afectó a las poblaciones prehispánicas del norte de Chile, su alta incidencia en los grupos costeros tempranos podría tener alguna relación con la práctica cultural del tipo de vestimenta que usaban. La forma de contagio de esta enfermedad es por contacto piel a piel durante la niñez, la cual se vio favorecida por la escasa ropa que usaban cubriendo solo la región genital (taparrabos y faldellines). Es probable que el uso de camisas

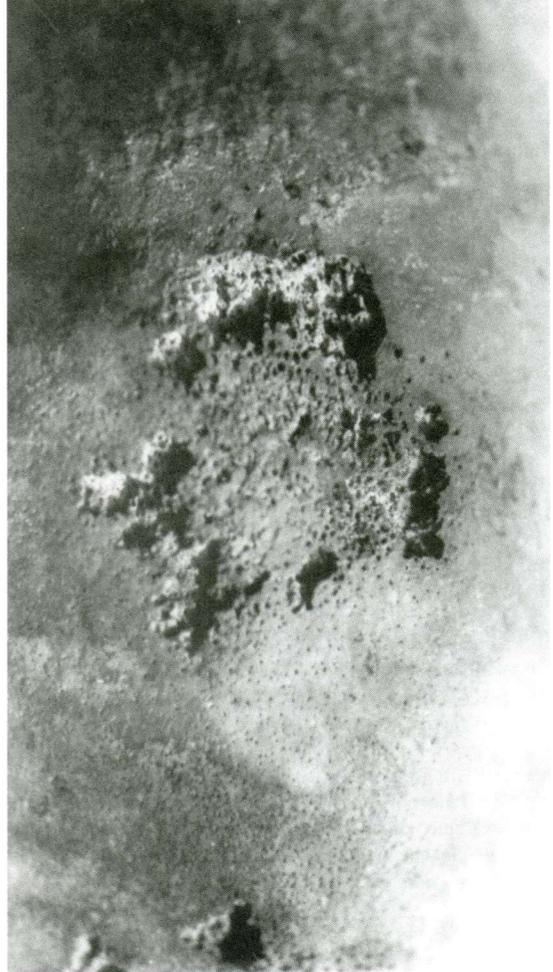


Figura 8. Detalle con aspecto de "hueso apollillado". Se observan también evidencias de regeneración de las lesiones (PLM8/T3).

en las fases posteriores, que cubría al menos tronco y extremidades superiores constituyó una barrera para propagar mas la enfermedad. Otra explicación ha sido propuesta por uno de nosotros (Arriaza 1995:81), donde se plantea que las prácticas de la momificación artificial, que implicaba manipular interna y externamente el cuerpo, por lo tanto estar en contacto directo con un cuerpo infectado, fue un factor que favoreció el contagio de las enfermedades infecciosas. Sea cual sea la explicación para dilucidar la alta frecuencia de infecciones, es claro que durante el arcaico se observa la mayor incidencia de *Treponematosi*, situación que seguimos investigando respecto al comportamiento de otras enfermedades infecciosas (ej. Tuberculosis).

Notas

1 La colección de cráneos del sitio PLM4, no fue considerada en la Tabla 1.

2 El Período Arcaico, no está representado en el valle, ya que el poblamiento comienza hacia los 3.000 a.P.

3 La colección de cráneos de los sitios AZ70 y AZ14, no fueron consideradas en la Tabla 2.

Referencias Citadas

- Allison, M.J., G. Focacci, M. Fount y M. Cebelin
1982 La Sífilis ¿Una enfermedad Americana? *Chungara* 9: 275-284.
- Arriaza, B.
1995 *Beyond Death. The Chinchorro Mummies of Ancient Chile*. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
- Baker, B. y G. Armelagos
1988 The Origin of Antiquity of Syphilis. *Current Anthropology* 29: 703-737
- Bogdan, G., y D. Weaver
1992 Pre-Columbian Treponematosi in Coastal North Carolina En *Disease and Demography in the Americas*, edited by J. Verano and D. Ubelaker, pp. 155-163. Smithsonian Institution Press. Washington D.C.
- Burgos, J.D., G. Correal-Urrego y C. Arregocés
1994 *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. Vol. XIX (73): 237-241.
- Correal-Urrego, G.
1987 Paleopathology in preceramic bones from Colombia: Examples of siphylitic lesions from the site of Aguazuque, Soacha. Paper presented at the 14th Annual Meeting of the Paleopathology Association. N. Y.
- Dennie, C.D.
1962 *A History of Syphilis*. Charles C. Thomas, Springfield.
- Hackett, C.J.
1976 Problems in the Paleopathology of the human Treponematoses. En *Disease in Ancient Man*, editado por G.D. Hart, pp. 106-128. Clarke Irwiy, Toronto.
- Hudson, E.H.
1965 Treponematosi and Man's Social Evolution. *American Anthropologist* 67: 885-901.
- Ortner, D., y W. Pustchar
1981 *Identificatton of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Smithsonian Contributions to Anthropology, N° 28, Smithsonian Intitution Press, Washington D.C.
- Rothschild, B., y G. Haethcote
1993 Characterization of the Skeletal Manifestations of the Treponemal Disease Yaws as a Populations Phenomenan. *Clinical Infectious Disease* 17: 198-203
- Rothschild, B., y C. Rothschild
1995 Treponemal Disease Revisited: Skeletal Discriminator for Yaws, Bejel, and Venereal Syphilis. *Clinical Infectious Disease* 20: 1402-8.
- Rothschild, B., y C. Rothschild
1996 Treponemal disease in the New World. *Current Anthropology* 37(3): 555-561
- Standen, V., M. Allison y B. Arriaza
1985 Patologías Óseas de la Población Morro 1, Asociada al Complejo Chinchorro: Norte de Chile. *Chungara* 13: 175-185
- Steinbock, R.T.
1976 *Paleopathology Diagnosis and Interpretation*. Charles C. Thomas, Springfield.
- Tello, J.C.
1929 *Antiguo Perú: Primera Época*. Comisión Organizadora del Segundo Congreso Sudamericano de Turismo, Lima.
- Williams, H.U.
1932 The Origin and Antiquity of Syphilis: The Evidence from Diseased Bones a Review, with some New Material from America. *Archives of Dermatology and Syphilology* 33: 783-787.