Volumen 40, Nº 1, 2008. Páginas 31-39
Chungara, Revista de Antropología Chilena

HUEVECILLOS DE *ANTHROPOPHTHIRUS CAPITIS*[1] EN MOMIAS DE LA TRADICIÓN CHINCHORRO, CAMARONES 15-D, NORTE DE CHILE

HEAD LICE EGGS, ANTHROPOPHTHIRUS CAPITIS, *FROM MUMMIES OF THE* CHINCHORRO *TRADITION,* CAMARONES 15-D, *NORTHERN* CHILE

Mario A. Rivera[1], *Kosta Y. Mumcuoglu*[2], *Ray T. Matheny*[3] *y Deanne G. Matheny*[3]

Muestras de cabello de siete momias del sitio Camarones 15-D, Chile, fechadas por radiocarbono alrededor de 2.000 a.C. fueron examinadas para verificar la presencia de piojos. En seis muestras de cabello se encontró huevos del piojo *Anthropophthirus capitis*. Se obtuvo un total de 460 huevos de los que 108 (30,7%) estaban operculados, tratándose de huevos que no habían sido eclosionados antes que el huésped muriera. En una muestra de cabello, se aislaron 98 huevos operculados y 265 no operculados.

Palabras claves: piojos de cabeza, *Anthropophthirus capitis,* huevos de piojos, momias, tradición Chinchorro, norte de Chile.

Hair samples from seven mummies from Camarones 15-D *site, Chile, carbon-dated to ca. 2,000 B.C. were examined for the presence of head lice. In six hair samples eggs of the head louse (*Anthropophthirus capitis*) were found. A total of 460 eggs were isolated of which 108 (30.7%) were operculated, meaning that they were freshly laid eggs, which had not hatched before the host died. In one hair sample, 98 operculated and 265 non-operculated eggs were isolated. No nymphal or adult stages of the head louse could be found in the examined material.*

Key words: *Head lice,* Anthropophthirus capitis, *louse eggs, mummies,* Chinchorro *tradition, North* Chile.

Se ha propuesto recientemente que el piojo de cabeza *Pediculus humanus capitis* sea clasificado como parte de un género diferente de *Pediculus humanus* (el piojo del cuerpo humano) y de *Parapediculus* (un parásito de ciertos monos sudamericanos) y que sea redenominado como *Anthropophthirus capitis* (Retana-Salazar y Ramírez-Morales 2006). El piojo de la cabeza es probablemente uno de los ectoparásitos permanentes más antiguos en el hombre (Zinsser 1935). Fuentes escritas e investigaciones arqueológicas evidencian que su asociación con los seres humanos tiene una larga historia. Algunos ejemplos de esta evidencia se citan a continuación. A juzgar de fuentes sumerias (Oppenheim 1971:86), acadias (von Soden 1981:1423; Oppenheim 1971:86), egipcias (Bryan 1930:163) y bíblicas (Ex.8:16-18), los antiguos habitantes del Cercano Oriente estaban bien familiarizados con los piojos de la cabeza.

Los piojos también aparecen mencionados en la Biblia como la tercera plaga que afectó a los egipcios cuando el faraón desecha el pedido de Moisés para liberar a los israelitas. En el siglo XVI antes de la Era, un texto egipcio conocido como el papiro Ebers describe un remedio para los piojos preparado con harina de dátiles. Piojos de la cabeza y huevos fueron encontrados en el cabello de momias egipcias (Ewing 1924). En Egipto peines reales de los tiempos faraónicos fueron utilizados para sacar piojos de la cabeza (Kamal 1967:358). La presencia de este tipo de piojos en las tierras bíblicas está sugerida por piojos y huevos encontrados en 12 de 24 peines recuperados de excavaciones arqueológicas en los desiertos israelitas de Judea y Negev. Los

1 Beloit College, 7710 S. Manitowoc Ave. Oak Creek, Wisconsin 54315-2152, Estados Unidos. Vicuña 610, La Serena, Chile. myxrivera@att.net

2 The S.F. Kuvin Center, Departamento de Parasitología, Universidad Hebrea-Hadassah, Escuela de Medicina, 91010 Jerusalem, Israel. kostam@cc.huji.ac.il

3 Departamento de Antropología, 112 Allen Hall, Brigham Young University, Provo, Utah 84602, Estados Unidos. yaxche@aol.com

Recibido: enero 2007. Aceptado: diciembre 2007.

peines datan de la primera centuria antes de la Era al 800 de la Era (Mumcuoglu y Zias 1988). Peines para piojos similares a los que se usan actualmente se conocen por lo menos durante los últimos 3.500 años y fueron herramientas muy efectivas para controlarlos (Mumcuoglu y Zias 1989).

También se han recuperado huevos de piojos de la cabeza de un individuo que vivió hace 9.000 años en la cueva Nahal Hemar, cerca del Mar Muerto (Zias y Mumcuoglu 1991). Wen et al. (1987) encontraron un gran número de piojos en contextos de una momia femenina correspondiente al período Loulan, fechada alrededor de 3.800 a.p. En este caso los huevos de piojos fueron encontrados en el cuero cabelludo, pestañas, cejas y pubis.

En este estudio se han examinado muestras de cabello de cuerpos humanos momificados que fueron excavados en el sitio arqueológico de Camarones 15-D en la costa árida del norte de Chile con el propósito de detectar la presencia de piojos de la cabeza y sus huevos (Figura 1).

El sitio en referencia corresponde a la antigua tradición Chinchorro que forma parte de una esfera de interacción con la tradición más reciente que se sobre impone y conocida como tradición Altiplánica, cuyo clímax se ubica en las tierras altas del área Centro Sur de los Andes. Las momias Chinchorro han sido objeto de estudio de diversos investigadores, comenzando con Uhle (1919, 1922), Bird (1943), Bird y Rivera (2006), Munizaga y Martínez (1961), Núñez (1969), Álvarez (1969), Bittmann (1982), Bittmann y Munizaga (1976), Allison et al. (1984), Vera (1981), Rivera (1984, 1991), Rivera y Rothhammer (1986, 1991), Rivera et al. (2005), Soto-Heim (1987), Muñoz et al. (1991), Aufderheide et al. (1993), Arriaza (1994, 1995), Guillén (1992, 1997), Standen (1997), Llagostera (2003), Standen y Santoro (2004), Wise (1995, 1999), Wise et al. (1994).

El sitio Camarones 15-D corresponde a la fase III más tardía del desarrollo Chinchorro (tentativamente entre 2.000-500 a.C.) período en que los cuerpos fueron parcialmente recubiertos con arcilla y tapados con esteras y textiles dispuestos en fardos en que destaca la posición extendida de los cuerpos así como su excelente estado de conservación.

Los métodos de análisis de las muestras de cabello utilizados en este estudio se describen a continuación, seguido de una discusión de sus resultados.

Materiales y Métodos

Las momias de Camarones 15-D fueron excavadas en 1990 por un equipo multidisciplinario de investigadores bajo la dirección de Mario A. Rivera, mediante autorización 355 de fecha 12 de noviembre de 1987 del Consejo de Monumentos Nacionales y actualmente renovada mediante resolución 1624 de 20 de mayo de 2004 (Rivera 1992, 1994, 1995, 1999, 2002; Rivera y Aufderheide 1995, 1998). Se excavaron 24 entierros de los cuales, probablemente los entierros uno, dos y tres representan un grupo relacionado. El entierro seis corresponde a un adulto femenino en posición extendida, con un camisón de lana de colores naturales amarillo y café. La cabeza estaba cubierta con una estera pintada de rojo ocre. Se obtuvo un fechado radiocarbónico no corregido de 4240 $\pm$ 145 a.p., GX-18256, músculo humano, $d^{13}C = -17{,}7‰$.

El entierro nueve corresponde también a un adulto femenino completo, con una deformación craneana angular muy clara. El cuerpo estaba envuelto en dos tipos diferentes de esteras, una más fina en la parte superior del cuerpo, y una más tosca en la parte inferior y piernas, cosidas ambas a la altura de la cintura.

El cuerpo 13 estaba prácticamente disturbado y próximo al cuerpo del entierro 11, con una deformación craneana tabular.

El entierro 16 consistió en dos cuerpos relacionados. Se trata de un infante masculino depositado sobre el cuerpo de un adulto de sexo femenino. El primero presentaba una máscara de arcilla sobre su rostro y el tórax con la preparación de los métodos de momificación complicada, característica de la tradición Chinchorro. Exhibía, además, una deformación craneana circular con un aparato deformador cefálico, una bolsa de vejiga que se encontró sobre el cráneo y la particularidad que el cuerpo había sido intencionalmente expuesto al fuego. El cuerpo del adulto femenino, también con preparación complicada, se encontraba sin cabeza, aunque el resto del cuerpo estaba en buenas condiciones, sobresaliendo en su cuerpo la presencia de un camisón de colores naturales amarillo y café.

El entierro 23 correspondió a un adulto masculino con su cabeza completamente cubierta por una mascarilla de arcilla ennegrecida. Un cordón de lana amarillento se hallaba fuertemente adherido a su cráneo. Una piel de camélido se encontraba dispuesta sobre su pecho y una larga peluca cubría el

Figura 1. Principales sitios Chinchorro en el norte de Chile con indicación del sitio Camarones.
Main Chinchorro *sites in Northern* Chile, *with location of the* Camarones *site.*

cráneo (Figura 2). Parte del contexto funerario estaba compuesto de dos bolsas de vejiga de lobo marino, una conteniendo polvos rojos y la otra con anzuelos de cactus, y siete discos de hueso de cetáceo pulidos, probablemente parte de una diadema (Figuras 3 y 4). Se obtuvo un fechado radiocarbónico no corregido de 4010 ± 75 a.p., GX-18258, muestra momificada de hígado humano, $d^{13}C = -19{,}8‰$.

Muestras de cabello de cada uno de estos cuerpos fueron examinadas con microscopio estereoscópico con el propósito de analizar la presencia de piojos y huevos de los mismos.

Figura 2. Entierro 23, sitio Camarones (CAM 15-D), cuerpo correspondiente a la tradición Chinchorro.
Burial 23, Camarones site *(CAM 15-D), body corresponding to the* Chinchorro *tradition.*

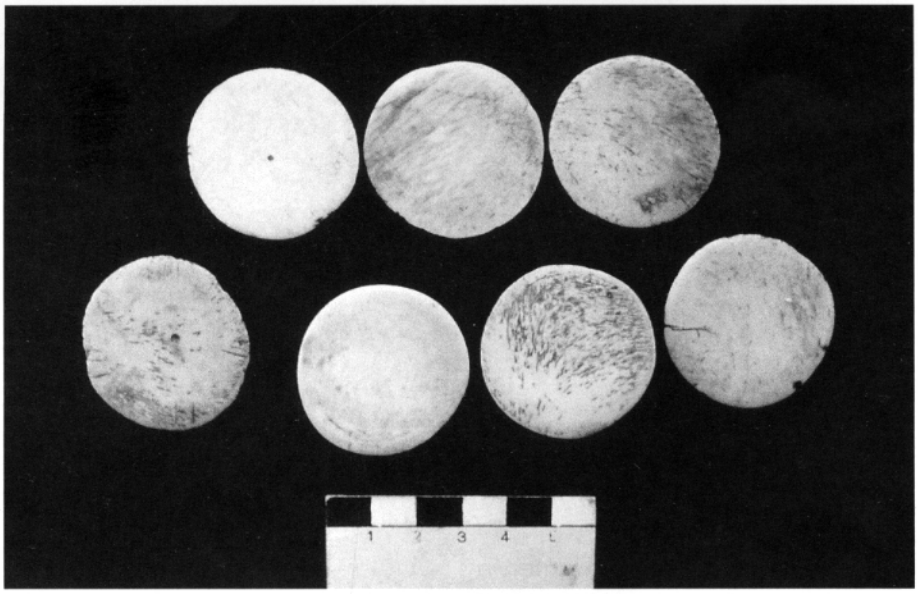

Figura 3. Parte del ajuar del entierro 23, sitio CAM 15-D, correspondiente a discos de hueso probablemente parte de una diadema u ornamento cefálico.
Items of the offering belonging to burial 23, CAM 15-D site, corresponding to bone discs probably section of diadem or head ornament.

Figura 4. Receptáculos de vejiga, conteniendo colorantes, sitio CAM 15-D.
Bladder recipients containing color substances, site CAM 15-D.

Cabellos con huevos y restos semejantes a piojos o sus huevos fueron entonces transferidos a un portaobjeto, fijados con el componente Hoyer y asegurados con un cubreobjeto. A continuación se preparó la muestra de forma más permanente mediante la colocación del portaobjeto en una plataforma caliente por tres días. El largo y ancho de los huevos fue medido y comparado con muestras modernas encontradas en niños contagiados.

Resultados y Discusión

Se encontraron huevos de piojos de cabeza en seis de las siete momias examinadas (Tabla 1). Se contabilizó un total de 460 huevos de los cuales 108 (30,7%) estaban operculados, es decir, constituían huevos depositados de manera fresca en donde el embrión no había sido incubado antes de la muerte del individuo. De una muestra relativamente pequeña de cabellos de la momia 13 se aislaron 98 huevos operculados y 265 no operculados (Figura 5). Sin embargo, no se pudo encontrar en el material examinado piojos de cabeza en etapas embrionaria o adulta.

Con una data aproximada a los 4.000 años de antigüedad, los cuerpos de Camarones 15-D están entre las momias con evidencias de piojos más antiguos del Nuevo Mundo, correspondiendo a una etapa final del largo desarrollo de la tradición Chinchorro, cuyos inicios pudieran remontarse sobre los ocho mil años de antigüedad. En estas circunstancias sería interesante poder investigar la existencia de piojos en cuerpos momificados de etapas más tempranas de la tradición Chinchorro. Como esta especie de piojo es originaria del Viejo

Tabla 1. Huevos de piojos en restos de cabello de seis momias del norte de Chile.
Lice eggs found in hair from six mummies from Northern Chile.

Cuerpo Nº	Huevos Operculados	Huevos No Operculados	Total
13	98	265	363
16	10	66	76
11	–	14	14
9	–	3	3
23	–	2	2
6	–	2	2
Total	108	352	460

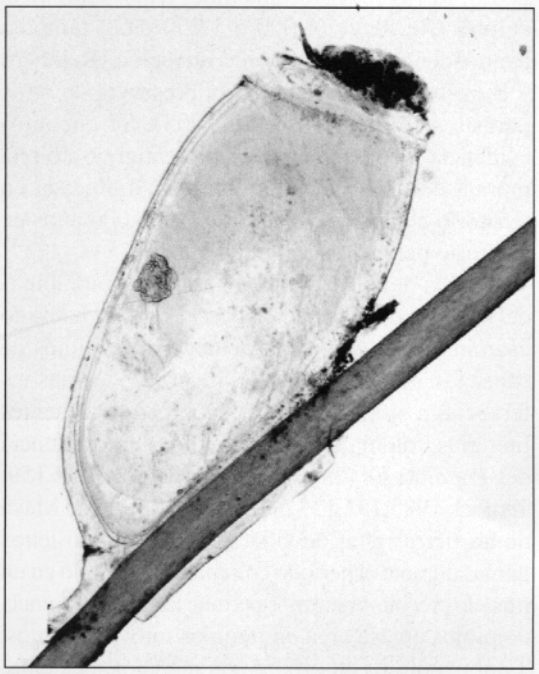

Figura 5. Vista magnificada de huevo de piojo (*Anthropophthirus capitis*) del sitio CAM 15-D (escala 0,8 mm).
*Enlarge view of a louse egg (*Anthropophthirus capitis*) from CAM 15-D site (scale 0.8 mm).*

Mundo, probablemente fue introducida a América por oleadas paleoindianas. Recientes estudios de ADN mitocondrial de piojos de cabeza y de cuerpo muestran que estos ectoparásitos incluyen dos linajes que han divergido antes del desarrollo de la especie humana moderna (Kittler et al. 2003, 2004; Reed et al. 2004).

El registro arqueológico entrega amplia evidencia de la presencia del piojo de cabeza en América precolombina. Huevos de estos piojos descubiertos en cabellos humanos fechados en más de 10.000 años de antigüedad provenientes de un sitio arqueológico del noreste de Brasil demuestran la antigüedad del proceso de infección por estos piojos (Araújo et al. 2000). Recientes investigaciones en momias de la cultura Chiribaya (1.000 a 1.250 d.C.) también han evidenciado este tipo de infección (Reinhard y Buikstra 2003), así como la presencia de otros parásitos (Martinson et al. 2003). Se encontró evidencia de infección de piojo-cangrejo en una momia de 2.000 años de antigüedad ubicada en territorio chileno, así como otra de 1.000 años en territorio peruano (Rick et al. 2002).

Cerca del 50% de las momias precolombinas del suroeste de Estados Unidos y Perú que han sido examinadas presentaban incidencias de piojos de cabeza (Cockburn 1983; Ewing 1924). Varias referencias a piojos han sido encontradas en fuentes literarias coloniales. Por ejemplo, una referencia del *Popol Vuh* (Christenson 2003:155, 158, 159; Tedlock 1985:131,133, 281), un texto Quiche Maya de las tierras altas de Guatemala escrito en letras latinas durante el período colonial pero basado en un modelo precolombino, nos permite inferir la presencia de piojos en esa área en tiempos muy tempranos. También piojos de cabeza son mencionados entre los Aztecas de México Central especialmente en el Códice Florentino, una fuente del siglo XVI compuesto por el franciscano Bernardino de Sahagún con la ayuda de hablantes nativos Nahuatl. En el Libro 10 (Sahagún 1961:100), en una lista descriptiva sobre cualidades y condiciones del cabello se encuentran adjetivos como *atenio* (piojo), *acillo* y *acello* (lleno de huevos).

Una breve discusión acerca del ciclo de vida de los piojos de cabellos nos entrega una información de fondo para poder interpretar los resultados de este estudio. Los piojos de la cabeza son ectoparásitos permanentes sólo en los seres humanos. Viven en el cuero cabelludo del huésped y se alimentan exclusivamente de su sangre, la que ingieren cuatro a cinco veces al día. Después de la copulación la hembra deposita sus huevos en el cabello del huésped con la ayuda de una sustancia pegajosa, secretada por glándulas especiales. Seis a nueve días después de deposición, el embrión abre la membrana (*operculum*) que existe en el ápice del huevo y lo deja vacío (liendre). Una generación demora entre tres a cuatro semanas; los adultos viven por otras tres a cuatro semanas y la hembra deposita aproximadamente 100 huevos durante su vida (Maunder 1983:9-14).

En el cuerpo 13 de Camarones 15-D, de donde se examinó una pequeña muestra de cabello, tres a cuatro piojos pueden haber sido responsables por el alto número de huevos contabilizados. Debido a que sólo fue examinada una pequeña muestra de cabello de esta momia, es posible que este individuo hubiera estado infectado con un número mucho mayor de piojos que se alimentaban del cuero cabelludo cuatro a cinco veces al día. La comezón en el cuero cabelludo puede haber incrementado la incomodidad de la presencia de piojos y haber derivado en una infección.

En este estudio, seis de las siete momias examinadas estaban infectadas con huevos de piojos, lo que muestra que la incidencia de la infección de piojos de cabeza fue bastante alta en esta comunidad. El número de huevos es bastante crecido en dos de las momias en comparación con la pequeña muestra de cabello examinada (76 y 363, respectivamente). Es probable que estos individuos hayan sido infectados con muchos huevos y que haya sido considerable el número de piojos en el cuero cabelludo.

Aunque los piojos de la cabeza no son causantes de síntomas clínicos severos y no se conoce que transfieran organismos patógenos, su presencia nos lleva a pensar en el desarrollo de una actividad de arreglo y peinado del cabello con énfasis social donde los componentes de un grupo Chinchorro acostumbraban a removerse mutuamente tanto piojos como sus huevos.

Normalmente, los piojos de cabeza infectan a un nuevo huésped sólo por contacto directo o íntimo, en donde la interrelación padre-hijos y el contacto social entre niños resulta ser el camino más seguro de producir el contagio. El contacto de cabeza con cabeza es lejos la forma mas frecuente de la transmisión de los piojos. En poblaciones modernas los niños son los que más a menudo se contagian y las mujeres logran una frecuencia más alta en relación a los hombres (Mumcuoglu y Zias 1988).

Los huevos de piojos encontrados en el cabello de las momias de Camarones nos plantean nuevos desafíos e interrogantes que se suman al cuerpo de evidencias que demuestran la continuidad del huésped humano para el piojo de cabeza en tiempos prehistóricos tanto para el Viejo Mundo como para las Américas.

Agradecimientos: a National Endowment for the Humanities (NEH), National Science Foundation, Wenner Gren Foundation for Anthropological Research, the American Philosophical Society, Social Science Research Council (SSRC), Comisión Fulbright, Fundación Andes, Earthwatch Institute, National Geographic Society, Herron Foundation y the Red River Museum en Oklahoma, Fondo Nacional de Ciencias (Fondecyt), Universidad de Tarapacá, Universidad Arturo Prat, Universidad de Antofagasta, Consejo Monumentos Nacionales y Beloit College. A los tres consultores externos anónimos por sus interesantes comentarios, a nuestros colaboradores, colegas y estudiantes que de una u otra forma han contribuido a llevar adelante nuestro trabajo, especialmente Arthur Aufderheide, Marc Kelley, Iván Muñoz, Raúl Rocha, Daniel Shea, Patricio Núñez, Héctor Garcés, Andrés Vilca, Ramiro Lagos, Marvin Allison, Jeffrey Shipman, Julio Cruz, Luis Valdivia, Sergio Corrales, Juan Carmona, George Portflitt, Carlos Baied, Valentín Volta, Alex Álvarez, Mario José Rivera, Christian Becker, Adolfo Muñoz, Jacqueline Pauleón, Mark Goykovich, Antoine Sanfuentes, Pam Pierce, Michael Chapman, Diane Levesque y nuestros compañeros de trabajo de campo ya ausentes Percy Dauelsberg, Guillermo Focacci, Sergio Chacón, Luis Álvarez, Leandro Bravo.

A Ximena, Andrea, Daniela y Mario José, Ángel y María por su comprensión, estímulo y apoyo.

Queremos dedicar este trabajo a Flavio Piazza Kliwadenko, infatigable colaborador y amigo quien seguirá inspirando nuestro quehacer.

Referencias Citadas

Allison, M., G. Focacci, B. Arriaza, V. Standen, M.A. Rivera y J. Lowenstein
1984 Chinchorro, momias de preparación complicada: métodos de momificación. *Chungara* 7:238-260.

Álvarez, L.
1969 Un cementerio pre-cerámico con momias de preparación complicada. *Rehue* 2:181-190.

Araújo, A., L.F. Ferreira, N. Guidon, N. Meues da Serra Freire, K.J. Reinhard y K. Dittmar
2000 Ten thousand years of head lice infection. *Parasitology Today* 16:269.

Arriaza, B.
1994 Tipología de las momias Chinchorro y evolución de las prácticas de momificación. *Chungara* 26:11-47.
1995 *Beyond Death. The Chinchorro Mummies of Ancient Chile.* Smithsonian Institution Press, Washington D.C.

Aufderheide, A., I. Muñoz y B. Arriaza
1993 Seven Chinchorro mummies and the prehistory of Northern Chile. *American Journal of Physical Anthropology* 91:189-201

Bird, J.
1943 *Excavations in Northern Chile.* American Museum of Natural History Anthropological Papers 38, New York.

Bird, J. y M.A. Rivera
2006 *Excavaciones en el Norte de Chile.* Ediciones Universidad Bolivariana-LOM, Santiago.

Bittmann, B.
1982 Revisión del problema Chinchorro. *Chungara* 9:46-79.

Bittmann, B. y J. Munizaga
1976 The earliest artificial mummification in the world? A study of the Chinchorro Complex in Northern Chile. *Folk* 18:61-92.

Bryan, C.P.
1930 *The Papyrus Ebers.* Geoffrey Bles, London.

Christenson, A.J.
2003 *Popol Vuh: The Sacred Book of the Maya.* O Books, New York.

Cockburn, A.
1983 *Mummies, Disease and Ancient Cultures.* Cambridge University Press, Cambridge.

Ewing, H.E.
1924 Lice from human mummies. *Science* 60:389-390.

Guillén, S.
1992 *The Chinchorro Culture: Mummies and Crania in the Reconstruction of Preceramic Coastal Adaptation in the South Central Andes.* Tesis Doctoral inédita, Department of Anthropology, University of Michigan, Ann Arbor.
1997 Morro 1-5 (Arica) momias y sociedades complejas del Arcaico de los Andes Centrales. *Boletín de Arqueología Pontificia Universidad Católica del Perú* I:65-78.

Kamal, H.
1967 *A Dictionary of Pharaonic Medicine.* The National Publication House, Cairo.

Kittler, R., M. Kayser y M. Stoneking
2003 Molecular evolution of *Pediculus humanus* and the origin of clothing. *Current Biology* 13:1414-1417.
2004 Erratum. *Current Biology* 14:2309.

Llagostera, A.
2003 Patrones de momificación Chinchorro en las colecciones Uhle y Nielsen. *Chungara Revista de Antropología Chilena* 35:5-22.

Martinson, E., K.J. Reinhard, J.E. Buikstra y K. Dittmar
2003 Pathoecology of Chiribaya parasitism. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 98 (Suppl. 1):195-205.

Maunder, J.W.
1983 The Appreciation of Lice. *Proceedings of the Royal Institution of Great Britain* 5:1-31.

Mumcuoglu, Y.K. y J. Zias
1988 Head Lice, *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae) from hair combs excavated in Israel and dated from the first century B.C. to the eighth century A.D. *Journal of Medical Entomology* 25:545-547.
1989 How the ancients deloused themselves. *Biblical Archaeology Review* 15:66-69.

Munizaga, C. y S. Martínez
1961 La colección arqueológica Nielsen de Iquique. *Revista Chilena de Historia y Geografía* 129:232-246.

Muñoz, I., R. Rocha y S. Chacón
1991 Camarones 15: asentamiento de pescadores correspondiente al período arcaico y formativo en el extremo norte de Chile. *Actas XI Congreso Nacional Arqueología Chilena* Vol. 2, pp. 1-24. Museo Nacional de Historia Natural y Sociedad Chilena de Arqueología, editores, Santiago.

Núñez, L.
1969 Sobre los complejos culturales Chinchorro y Faldas del Morro del Norte de Chile. *Rehue* 2:111-142.

Oppenheim, L.A., editor
1971 *The Assyrian Dictionary.* The Oriental Institute of the University of Chicago, Chicago.

Reed, D.L., V.S. Smith, S.L. Hammond, A.R. Rogers y D.H. Clayton
2004 Genetic analysis of lice supports direct contact between modern and archaic humans. *PLoS (Public Library of Science) Biology* 2(11):e340.

Reinhard, K.J. y J. Buikstra
2003 Louse infestation of the Chiribaya Culture, Southern Peru: Variation in prevalence by age and sex. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 98 (Suppl. 1):173-179.

Retana-Salazar, A.P. y R. Ramírez-Morales
2006 Establecimiento de un nuevo género de piojos (Phthiraptera: Pediculidae) asociado al hombre (Primates: Hominidae). *Brenesia* 65:61-70.

Rick, F.M., G.C. Rocha, K. Dittmar, D.E.A. Coimbra Jr., K. Reinhard, F.L. Boucher, L.F. Ferreira y A. Araújo
2002 Crab louse infestation in Pre-Columbian America. *Journal of Parasitology* 88:1266-1267.

Rivera, M.A.
1984 Altiplano and tropical lowland contacts in Northern Chile Prehistory: Chinchorro and Alto Ramirez revisited. En *Social and Economic Organization in the Prehispanic Andes*, editado por D.L. Browman, R. Burger y M.A. Rivera, pp. 143-160. BAR International Series 194, Oxford.
1991 The prehistory of Northern Chile, A Synthesis. *Journal of World Prehistory* 5:1-47.
1992 Antiguas manifestaciones de momificación humana en América: la tradición Chinchorro del Norte de Chile. *Beitraege zur Allgemeinen und Vergleichenden Archaeology* 12:337-362.
1994 Comentarios sobre el trabajo de B. Arriaza Tipología de las momias Chinchorro y evolución de las prácticas de momificación. *Chungara* 26:25-34.
1995 The preceramic Chinchorro mummy complex of Northern Chile: Context, style, and purpose. En *Tombs for the Living*, editado por T. Dillehay, pp. 43-77. Dumbarton Oaks Library and Collections, Washington D.C.
1999 Prehistory of the Southern Cone. En *The Cambridge History of the Native Peoples of the Americas*, editado por F. Salomon y S. Schwartz, vol. III, Sud America, Part I Chapter 9, pp. 734-768. Cambridge University Press, Cambridge.
2002 *Historias del Desierto, Arqueología del Norte de Chile.* Editorial del Norte, La Serena.

Rivera, M.A. y F. Rothhammer
1986 Evaluación biológica y cultural de poblaciones Chinchorro: nuevos elementos para la hipótesis de contactos transaltiplánicos, cuenca Amazonas-Costa Pacífico. *Chungara* 16-17:295-306.
1991 The Chinchorro people of Northern Chile 5000 B.C.-500 B.C., a review of their culture and relationships. *International Journal of Anthropology* 6:243-255.

Rivera, M.A. y A. Aufderheide
1995 Archaeological remains for the chemical dietary reconstruction of a late phase Chinchorro site, Camarones 15-D, Northern Chile. Ponencia presentada en *II Congreso Internacional de Estudios sobre Momias*, Universidad de los Andes, Cartagena, Colombia.
1998 Camarones y Pisagua, dos casos de adaptación al medio marítimo y su coexistencia con pueblos de extracción altiplánica (1500-500 AC). *Bonner Amerikanistische Studien-BAS* 30:259-289.

Rivera, M.A, A. Aufderheide, L. Cartmell, C. Torres y O. Langsjoen
2005 Antiquity of coca-leaf chewing in the South Central Andes: A 3,000 year archaeological record of coca-leaf chewing from Northern Chile. *Journal of Psychoactive Drugs* 37:455-458.

Sahagún, B. de
1961 *Florentine Codex: General History of the Things of New Spain Book 10. The People.* Traducido por A.J.O. Anderson y Ch.E. Dibble. University of Utah y School of American Research, Santa Fe.

Soto-Heim, P.
1987 Evolución de deformaciones intencionales, peinados, tocados y prácticas funerarias en la prehistoria de Arica. *Chungara* 19:129-213.

Standen, V.
1997 Temprana complejidad funeraria de la cultura Chinchorro (Norte de Chile). *Latin American Antiquity* 8:134-156.

Standen, V. y C. Santoro
2004 Patrón funerario arcaico temprano del sitio Acha-3 y su relación con Chinchorro: cazadores, pescadores y recolectores de la costa norte de Chile. *Latin American Antiquity* 15:89-109.

Tedlock, D.
1985 *Popol Vuh: The Definitive Edition of the Mayan Book of the Dawn of Life and the Glories of Gods and Kings.* Simon and Schuster, New York.

Uhle, M.F.
1919 La arqueología de Arica y Tacna. *Boletín Sociedad Ecuatoriana de Estudios Históricos Americanos*, Quito.
1922 Fundamentos étnicos y arqueología de Arica y Tacna. *Boletín Sociedad Ecuatoriana de Estudios Históricos Americanos,* Quito.

Vera, J.
1981 Momias Chinchorro de preparación complicada del Museo de Historia Natural de Valparaíso: 3290 y 3060 a.C. *Anales Museo Historia Natural Valparaíso* 14:5-17.

von Soden, W.
1981 *Akkadisches Handworterbuch.* Verlag Harrassowitz, Wiesbaden.

Wen, T, X. Zhaoyong, G. Zhijie, X. Yehua, S. Jianghua y G. Zhiyi
1987 Observation on the ancient lice from Loulan. *Investigatio et Studium Naturae Museum Historae Naturae Shanghaniense* 7:152-155.

Wise, K.
1995 La ocupación Chinchorro en Villa del Mar. *Gaceta Arqueológica Andina* 24:135-149.
1999 Kilómetro 4 y la ocupación del Período Arcaico en el área de Ilo, al Sur del Perú. *Boletín de Arqueología Pontificia Universidad Católica del Perú* 3:335-363.

Wise, K., N. Clark y S. Williams
1994 A late Archaic Period burial from South-Central Andean coast. *Latin American Antiquity* 5:212-227.

Zias, J. y K.Y. Mumcuoglu
1991 Pre-pottery Neolithic B head lice from Nahal Hemar Cave. *Atiqot* 20:167-168.

Zinsser, H.
1935 *Rats, Lice and History*. Little Brown, Boston.

Nota

[1] *Anthropophthirus capitus* ha reemplazado a *Pediculus humanus capitis*, según los estudios taxonómicos realizados por Retana-Salazar y Ramírez-Morales (2006).