

## **EXAMEN PALEOPARASITOLÓGICO DE SEDIMENTOS: APLICACIONES EN BIOARQUEOLOGIA**

*Martín H. Fugassa*<sup>1</sup>  
*Ricardo A. Guichón*<sup>2</sup>

**PALABRAS CLAVE:** Parásitos, Patagonia Austral, Restos óseos humanos, Análisis de sedimentos

**RESUMEN:** El examen paleoparasitológico consiste en la búsqueda de restos de parásitos en depósitos arqueológicos o paleontológicos. Los parásitos son indicadores de distintos aspectos de la vida en el pasado tales como dieta, salud y migraciones. Generalmente, los estudios se realizan sobre coprolitos. En Patagonia, la presencia de estos materiales es escasa. Por tal razón, el análisis paleoparasitológico de sedimentos sueltos constituye una fuente alternativa de información. La combinación de técnicas adecuadas de muestreo in situ y de análisis microscópico permite rescatar numerosas especies de parásitos de los depósitos. Se exponen sus aplicaciones en Bioarqueología y se sugiere una metodología para la extracción y examen de los sedimentos. *Rev. Arg. Antrop. Biol.* 8(1): 145-152, 2006.

---

1 Departamento de Biología. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Mar del Plata. Argentina – CONICET.

2 Departamento de Biología. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Mar del Plata. Departamento de Arqueología. Sede Quequén. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Argentina – CONICET.

e-mail: mfugassa@mdp.edu.ar

Correspondencia a: Lic. Martín H. Fugassa. Mariani 7033. 7600 Mar del Plata. Argentina. Tel: 54-223-471-0541.

e-mail: mfugassa@mdp.edu.ar

Recibido: 6 Junio 2005; aceptado 21 Julio 2006.

**KEY WORDS:** Parasites, Southern Patagonia, Human skeletal remains, Sediment analysis

**ABSTRACT:** The paleoparasitological studies explore the presence of parasite remains in archaeological and paleontological deposits. The parasites are indicators of different aspects of the ancient life, i.e., diet, health and migrations. Typically, the researches are performed on coprolites. In Patagonia, the presence of these materials is limited. Therefore, the paleoparasitological examination of loose archaeological sediments constitutes an alternative source of information. The combination of suitable techniques of in situ sampling and microscopic analysis, allows the recovery of numerous parasite species from deposits. The applications of this kind of evidence in Bioarchaeology are exposed and a methodology for extraction and examination of the sediments is suggested. *Rev. Arg. Antrop. Biol.* 8(1): 145-152, 2006.

## INTRODUCCION

El estudio bioantropológico de las poblaciones humanas antiguas se realiza mayormente sobre restos óseos. En ocasiones, las colecciones osteológicas son pequeñas o con escasa información contextual. Asimismo, muchos eventos de la vida de los individuos no quedan registrados en los huesos. En este sentido, el examen de restos antiguos de materia fecal aporta información adicional, como es la presencia de parásitos (Fugassa y Guichón, 2005). Actualmente, los parásitos son indicadores de impacto ambiental y relaciones filogenéticas entre especies de hospedadores (Manter, 1967; Williams et al., 1992). En arqueología, también han sido empleados como indicadores de migraciones humanas, uso del espacio en los sitios arqueológicos, dieta, grados de agregación en las poblaciones y de la ocurrencia de enfermedades parasitarias (Pike, 1968; Jones, 1988; Araújo y Ferreira, 1995; Bouchet et al., 2001).

La Paleoparasitología es la disciplina que estudia el parasitismo en restos arqueológicos o paleontológicos. El primer antecedente fue el hallazgo de *Schistosoma haematobium* en el tejido renal de una momia egipcia (Ruffer, 1910). Sin embargo, la disciplina recién cobró vigor a fines del siglo XX. En Patagonia, los antecedentes son escasos y únicamente han sido registrados ancylostómidos y *Enterobius vermicularis* en sitios prehispánicos (Zimmerman y Morila, 1983; Gonçalves et al., 2003).

Las deyecciones pueden deshidratarse o mineralizarse con el paso del tiempo y es lo que se conoce como coprolito. Su conservación a través del tiempo requiere condiciones ambientales propicias, como una desecación rápida que evite la descomposición (Reinhard et al., 1988). Las letrinas, con alta humedad y anoxia y los ambientes muy fríos, reducen la acción de bacterias y hongos sobre los restos parasitarios.

Existen escasos registros de coprolitos para los sitios arqueológicos de Patagonia<sup>1</sup>. Por tal razón, el examen de los sedimentos libres y directamente extraídos de los materiales arqueológicos constituye una buena alternativa. Los antecedentes para el estudio de sedimentos arqueológicos se refieren a registros en letrinas y suelos con ocupación humana (Pike, 1968; Bouchet et al., 2002), en concheros (Bathurst, 2005), en vasijas (Harter et al., 2003) y en esqueletos (Reinhard et al., 1992; Bouchet et al., 2001; Dittmar y Teejen, 2003).

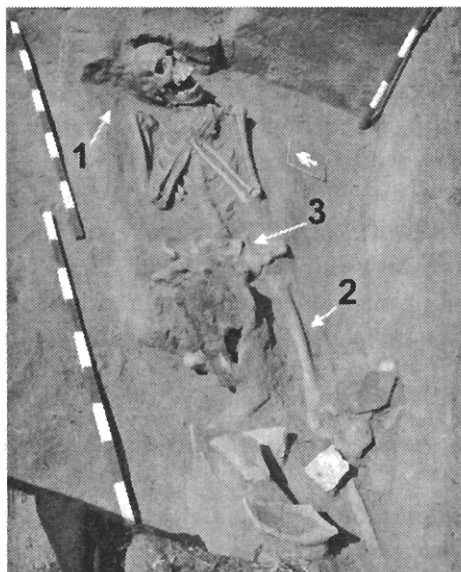
La presente comunicación muestra una nueva línea de evidencias para la región, con énfasis en el examen microscópico de sedimentos arqueológicos. En particular se sugiere una metodología adecuada para la extracción y examen de las muestras.

### **Metodología para la extracción y el análisis de sedimentos arqueológicos**

Los sedimentos examinados y con los cuales se adaptaron las técnicas paleoparasitológicas, provienen de sitios de Patagonia Austral argentina. Para el examen de sedimentos esqueléticos se emplearon muestras de un enterratorio múltiple del sitio Nombre de Jesús, Cabo Vírgenes, correspondiente al asentamiento español del año 1584 D.C. y del sitio La Arcillosa, Tierra del Fuego, con una antigüedad de ca. 5000 años (Salemme et al., 2005). Por otra parte, el análisis de sedimentos libres se ensayó en depósitos del sitio Orejas de Burro 1, Santa Cruz, Argentina, con un fechado de  $3564 \pm 45$  años AP para el enterratorio (Barberena et al., 2006).

En los restos óseos, los sedimentos empleados para la búsqueda de parásitos intestinales son los asociados a la cavidad pélvica. Las muestras son extraídas durante la excavación, antes de perturbar el entierro, utilizándose guantes y cucharas descartables para evitar la contaminación. Por las razones antes mencionadas, *la presencia de materia fecal actual, de cualquier origen, que se encuentre en el sitio es registrada, guardada y extraída para su examen parasitológico*. Los sedimentos se recogen en frascos estériles. Otras muestras se obtienen de la concavidad del sacro (Reinhard et al., 1992) y de la cavidad abdominal, a nivel de las vértebras lumbares. Debido a la probabilidad de fenómenos de percolación, también se sugiere obtener material de un nivel inferior al del esqueleto. Para el análisis de restos esqueléticos, Berg (2002) aconseja obtener un control junto al cráneo y otro control a nivel del fémur (Figura 1).

<sup>1</sup> Actualmente, el examen de una amplia colección de coprolitos proveniente de los sitios arqueológicos Casa de Piedra (CCP5 y CCP7), Parque Nacional Perito Moreno, Santa Cruz, Argentina, es parte de la tesis doctoral de uno de los autores (MHF).



**Figura 1**

Ubicación de las muestras de sedimento extraídas de esqueletos humanos. Las flechas 1 y 2 indican los controles. La flecha 3 corresponde a la muestra de pelvis y sacro.

El examen paleoparasitológico se inicia con la rehidratación en una solución acuosa de fosfato trisódico (Callen y Cameron, 1960) durante 3-7 días. Luego, el sedimento se tamiza y se procesa por técnica de sedimentación (Lutz, 1919) o por diversas técnicas de flotación (Thienpont et al., 1979; Reinhard et al., 1988). Existen otros métodos de concentración de restos parasitarios como el uso de sucesivos tamices (Bouchet, 1995). Si bien hasta el presente los estudios han sido de tipo cualitativo, se han ensayado algunas aproximaciones cuantitativas (Jones, 1982; Dittmar y Teejen, 2003). Las distintas cantidades de parásitos por peso o por volumen de sedimento, han servido para discutir aspectos de la formación del sitio como asimismo conocer características de la higiene y el parasitismo.

Finalmente, los preparados microscópicos se hacen colocando una pequeña alícuota del sedimento previamente procesado, por ejemplo, unos 20 $\mu$ l a 50 $\mu$ l sobre un portaobjetos que es observado con 100 a 1000 aumentos.

### **La aplicación de la paleoparasitología en bioarqueología**

Los contextos arqueológicos de Patagonia Austral presentan algunas dificultades para su análisis, como por ejemplo el estrés térmico e hídrico de los restos

parasitarios, la percolación en los sitios a cielo abierto y el alto contenido de arena observado. La aplicación de las técnicas descritas y su adecuación a los suelos de la región ha permitido recuperar huevos de diversos helmintos, por ejemplo *Trichuris trichiura*, *Trichuris* sp., *Capillaria* sp. y ooquistes de *Eimeria* sp. La presencia de dichos parásitos ha servido de indicador de diversas zoonosis a las que han estado sujetos los grupos de cazadores-recolectores patagónicos. Asimismo, permitieron contar con información para discutir el uso específico que ha tenido el sitio y los hábitos de consumo de diversas partes de las presas.

Los exámenes de sedimentos requieren de una minuciosa observación y de cierto conocimiento sobre la composición de la fauna edáfica, tales como huevos de ácaros y nematodos de vida libre, estructuras reproductivas de hongos, esporas y granos de polen que pueden ser confundidos con huevos o quistes de parásitos (Thienpont et al., 1979). A ello deben agregarse los cambios tafonómicos que los huevos de parásitos pueden sufrir a través del tiempo.

El análisis microbiológico de los sedimentos arqueológicos debe ser precedido por el examen macroscópico del mismo. Por ejemplo, la detección de restos de roedores cavadores, incluso deyecciones, en la cavidad pélvica de un ser humano advierten sobre la probabilidad que hayan contaminado el suelo arqueológico con sus parásitos. Si ello no es advertido, los parásitos encontrados pueden ser erróneamente asignados al individuo. Una vez lograda la identificación con cierto grado de certeza, sobreviene la necesidad de interpretar dichos resultados. En esta etapa, es indispensable un profundo conocimiento de la arqueología del sitio, de la diversidad parasitaria existente en la región y de los ciclos biológicos de los parásitos.

Cuando el examen paleoparasitológico de sedimentos cuenta con los controles adecuados, la presencia de parásitos puede analizarse sobre la base de su presencia o ausencia en los mismos y la ausencia de controles reduce significativamente el valor interpretativo de los resultados positivos. De esta manera, las muestras poseen igual importancia que los debidos controles. La posibilidad de contaminación del sitio por materia fecal de otro origen o por disturbios que hayan dispersado el contenido intestinal, pueden ser abordados sólo si se cuenta con controles.

La presencia de polen originado en el consumo de vegetales permitiría conjeturar que dichos sedimentos serían representativos del contenido intestinal del individuo enterrado (Berg, 2002). Por otra parte, el hallazgo de restos de carbón u otros restos orgánicos tales como epidermis vegetales, también puede vincular el sedimento a un probable origen intestinal. Evidentemente, la presencia de huevos o larvas de parásitos de localización abdominal, son un indicador importante. En ningún caso, un solo tipo de evidencia basta para determinar la

naturaleza del sedimento analizado. El análisis de sedimentos debe contar con un método cuantitativo que permita discutir los hallazgos en términos estadísticos. Esto también posibilita estudios comparativos entre sitios e incluso dentro del mismo sitio.

Las técnicas a emplear deben lograr la máxima sensibilidad posible, dado el grado evidente de dispersión de los elementos parasitarios dentro de la columna de suelo. Asimismo, los métodos elegidos, deben ser poco agresivos con una muestra que suele estar escasamente conservada, ya que los procesos tafonómicos pueden ser mucho más intensos allí que en los coprolitos.

## CONCLUSIONES

Los estudios paleoparasitológicos aportan evidencias del parasitismo en el pasado. El estudio de la salud de las poblaciones arqueológicas es el marco axiomático donde la información paleoparasitológica cobra sentido. Sin embargo, atendiendo al conocimiento de diversos aspectos ecológico-evolutivos del parasitismo (ciclos de vida, hospedadores, condicionantes climáticos, mecanismos de transmisión, etc.) pueden obtenerse inferencias mucho más diversas tales como paleoambientales, tróficas, culturales, etc.

Existen otras fuentes de información que deben ser recuperadas para el análisis paleoparasitológico y en términos más amplios, para los estudios bioarqueológicos. Los sedimentos encontrados en diversos materiales arqueológicos tales como pelos, cueros y cerámicas pueden albergar una importante información cuando se examinan microscópicamente. La limpieza de los mismos aporta una apreciable información.

En definitiva, el abordaje interdisciplinario y la inclusión de algunas adaptaciones metodológicas en el diseño de la excavación permiten conseguir información independiente y complementaria para los estudios bioantropológicos de la región.

## AGRADECIMIENTOS

A los doctores Adauto Araújo (ENSP-FIOCRUZ, Brasil), Norma H. Sardella y Guillermo M. Denegri (UNMdP, Argentina) y Luis A. Borrero (IMICIHU, Argentina) por su permanente apoyo. A la Dra. Susana Burry (UNMdP, Argentina). El estudio es parte del proyecto "Ecología Evolutiva Humana en Tierra del Fuego" (PICT 2003 N° 13889-2005-2007) y del Convenio de Colaboración: Instituto Canario de Bioantropología (Tenerife, España) y Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional del Centro (Argentina).

**BIBLIOGRAFIA CITADA**

- Araújo A y Ferreira LF (1995) Oxiuríase e migracoes pre-históricas. *Manguinhos* 2(1):99-109.
- Barberena R, Blasi A y Castiñeira C (2006) Geoarqueología en cuevas: el sitio Orejas de Burro 1 (Pali Aike, Argentina). *Magallania* (en prensa).
- Bathurst RR (2005) Archaeological evidence of intestinal parasites from coastal shell middens. *Journal of Archaeological Science* 32:115-123.
- Berg GE (2002) Last meals: recovering abdominal contents from skeletonized remains. *Journal of Archaeological Science* 29:1349-1365.
- Bouchet F (1995) Recovery of helminth eggs from archaeological excavations of the Grand Louvre (Paris, France). *Journal of Parasitology* 81:785-787.
- Bouchet F, West D, Lefevre C y Corbett D (2001) Identification of parasitosis in a child burial from Adak island (Central Aleutian Islands, Alaska). *Life Sciences* 324:123-127.
- Bouchet F, Harter H, Paicheler JC, Araújo A y Ferreira LF (2002) First recovery of *Schistosoma mansoni* eggs from a latrine in Europe (15-16<sup>th</sup> centuries). *Journal of Parasitology* 88(2):404-405.
- Callen EO y Cameron TWM (1960) A prehistoric diet revealed in coprolites. *New Scientist* 8:35-40.
- Dittmar K y Teejen WR (2003) The presence of *Fasciola hepatica* (liver fluke) in human and cattle from a 4500 years old archaeological site in the Saale-Unstrut Valley, Germany. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 98 (Suppl. I):141-144.
- Fugassa MH y Guichón RA (2005) Análisis paleoparasitológico de coprolitos hallados en sitios arqueológicos de Patagonia Austral: definiciones y perspectivas. *Magallania* 33(2):13-19.
- Gonçalves ML, Araújo A y Ferreira LF (2003) Human intestinal parasites in the past: new finding and a review. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 98 (Suppl. I):103-118.
- Harter S, Le Bailly M, Janot F y Bouchet F (2003) First paleoparasitological study of an embalming rejects jar found in Saqqara, Egypt. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 98 (Suppl. I):119-121.
- Jones AK (1982) Recent finds of intestinal ova at York, England. *Proceedings Paleopathology Association. Middelburg, 4<sup>th</sup> European Meeting.*
- Jones AK (1988) Collecting samples from human remains: the perspective of an environmental archaeologist. *Arch-Form Newsletter* 2:8-11.
- Lutz A (1919) *Schistosoma mansoni* e a schistosomatose segundo observações feitas no Brasil. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 11:121-155.

- Manter HW (1967) Some aspects of the geographical distribution. *Journal of Parasitology* 53(1):1-9.
- Pike AW (1968) Recovery of helminth eggs from archaeological excavations, and their possible usefulness in providing evidence for the purpose of an occupation. *Nature* 219:303-304.
- Reinhard KJ, Confalonieri U, Herrmann B, Ferreira LF y Araújo A (1988) Recovery of parasite remains from coprolites and latrines: aspects of paleoparasitological technique. *Homo* 37:217-239.
- Reinhard K, Gein PR, Callahan MM y Hevly RH (1992) Discovery of colon contents in skeletonized burial soil sampling for dietary remains. *Journal of Archaeological Science* 19:697-705.
- Ruffer MA (1910) Note on the presence of *Bilharzia haematobia* in Egyptian mummies of the Twentieth Dynasty (1250-1000 BC). *Britanic Medical Journal* 1:16.
- Salemmme M, Bujalesky G y Santiago F (2005) La Arcillosa 2: La ocupación humana durante el holoceno medio en el Río Chico, Tierra del Fuego, Argentina. VI Jornadas de Arqueología de la Patagonia. Punta Arenas.
- Thienpont D, Rochette F y Vanparijs OFJ (1979) Diagnóstico de las helmintiasis por medio del examen coprológico. Janssen Research Foundation.
- Williams HH, MacKenzie K y McCarthy AM (1992) Parasites as biological indicators of the population biology, migrations, diet and phylogenetics of fish. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 2(2):144-176.
- Zimmerman MR y Morila RE (1983) Enterobiasis in pre-Columbian America. *Paleopathology Newsletter* 42:8.