



PONTIFICIA
**UNIVERSIDAD
CATÓLICA**
DEL PERÚ

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU

**MAESTRIA DE
ANTROPOLOGIA FORENSE Y BIO ARQUEOLOGIA**

TESIS

***Contribución al conocimiento de la relación hospedero-
parásito-ambiente en el sistema de pastoreo tradicional
a partir del estudio de coprolitos de perros y camélidos***

PRESENTA:
CARLOS HERZ SAENZ

ASESORA DE TESIS
SONIA GUILLEN

JURADO DE TESIS
**ANTTI SAJANTILA
HELENA RANTA**

OCTUBRE 2009

AGRADECIMIENTOS

A Sonia Guillén, por su permanente y paciente acompañamiento y enseñanza

A Eva Casas, por su asistencia desinteresada y muy solidaria

A Stephanie Valcarcel, por su apoyo constante en el procesamiento de los datos

A Sheyla, Aarón y Micaela, mi esposa y mis hijos, a quienes les resté aun mas el poco tiempo que les doy, para dedicarme a estos estudios

Contenido

Introducción

Planteamiento del problema y señalamiento de las hipótesis

Antecedentes:

- Sobre los perros y camélidos
- Sobre los avances en los estudios de coprolitos en América del sur y el Perú
- Sobre los métodos utilizados

Marco Teórico

- El concepto y enfoque de parasitismo.
- Importancia de la paleoparasitología y los avances en los estudios de coprolitos

Ubicación del área de estudio

Métodos y técnicas utilizados

Resultados

Discusión

Bibliografía

Anexos



PROYECTO DE TESIS

Contribución al conocimiento de la relación hospedero-parásito-ambiente en el sistema de pastoreo tradicional de camélidos

(A partir del estudio de coprolitos de perros pastores y camélidos)

INTRODUCCION:

Esta tesis aborda el estudio cuantitativo de los contenidos de parásitos en muestras de coprolitos de perros pastores peruanos del sur (con pelo) y de camélidos provenientes de colecciones recolectadas en el área de influencia de la cultura Chiribaya, perteneciente a la civilización pre-inca, entre el Horizonte Medio (600 a 1000 años DE) y al periodo Intermedio Tardío (1000 a 1476 DE), de manera un poco más precisa entre los años 900 y 1350 DC ubicada fundamentalmente en la zona media baja del río Osmore, en lo que hoy corresponde a la provincia costera de Ilo, en el departamento de Moquegua.

Con un propósito comparativo se ha procedido a la recolección de muestras de heces de perros y de alpacas modernas provenientes de las zonas altoandinas de Moquegua y Puno, con las que las prehispánicas poblaciones de la costa habrían establecido un fluido intercambio. No se ha procedido a una recolección comparativa en los mismos asentamientos Chiribaya debido a que posterior a su desaparición como cultura y durante la presencia del colonialismo español dicha práctica de manejo pastoril de camélidos dejó de darse en la parte baja de la cuenca.

Complementariamente, se ha aprovechado este estudio para resaltar la importancia del perro peruano pastor, con pelo, muy poco conocido en comparación con su par, el perro peruano sin pelo, mayormente difundido en el norte del país. La presencia del perro en sus diversas funciones, principalmente de pastoreo, ha sido muy importante en la vida familiar, productiva y religiosa de las poblaciones antiguas de Chiribaya.

Se espera que este estudio pueda contribuir a una mejor comprensión de la capacidad de adaptabilidad y sostenibilidad de estos sistemas vivos en los que la prevalencia parasitaria en los animales involucrados con el pastoreo no implicó necesariamente situaciones de zoonosis o enfermedad, sino de adaptación, convivencia, interdependencia, simbiosis y coexistencia. Es decir, en tanto los parásitos han estado siempre presentes en la fauna de los sistemas pecuarios mencionados, se pretende que este estudio se sume a otros en el entendimiento

sobre la posible persistencia de tales sistemas en el tiempo sin haberse destruido o colapsado teniendo como una de sus posibles explicaciones la capacidad de adaptabilidad y de convivencia huésped-parásito-ambiente, en este caso entre perros y camélidos compartiendo un mismo sistema de pastoreo, practicado desde tiempos prehispánicos hasta la actualidad.

Por otro lado, se busca resaltar la importancia y los aportes de la paleoparasitología como encargada del estudio de los parásitos en los restos arqueológicos, proporcionándonos información referida a la antigüedad en cuanto a la relación que existe entre el parásito con los humanos o con otras especies, así como la dispersión de los parásitos y las migraciones humanas que ocurrieron en el pasado. (Carvalho y col. 2003; Araújo et al. 1988). La presencia de parásitos de los lugares arqueológicos nos brinda ideas muy importantes sobre la cultura y las enfermedades (Reinhard, 1988).

Con ese enfoque se espera que los hallazgos obtenidos mediante esta tesis faciliten la explicación de situaciones de continuidad de sistemas culturales aislados que han reproducido formas de manejo muy naturales y de aparente escasa evolución tecnológica orientados a la búsqueda de soluciones más adaptativas y en los que morbilidad o las limitaciones en su rendimiento productivo pareciera ser parte de un proceso de búsqueda de equilibrio o compensación frente a la carencia de suficientes recursos naturales.

Con la información actual más o menos completa de los tipos de parásitos y de sus interrelaciones y formas de controlarlos, se podría conocer la prevalencia parasitaria en tiempos más ancestrales para compararlo con el momento actual e intentar construir una aproximación de cómo los antiguos peruanos y peruanas manejaban este tipo de situaciones, así como determinar su utilidad.

Para realizar los estudios paleoparasitológicos, se ha tomado como base el método estándar de rehidratación de coprolitos secos, introducido por Callen y Cameron (1960) utilizando solución de fosfato trisódico. En general, los restos de parásitos, mayormente huevos y larvas se pueden identificar fácilmente mediante la rehidratación. Para disgregar los coprolitos mineralizados se utilizó 5-10% de solución de ácido clorhídrico, según Jones (2003). Una porción de cada sedimento se usó para analizar la presencia de parásitos en el microscopio, colocando el material en una lámina y luego cubriéndolo con una laminilla. Luego se fotografiaron las larvas y huevos encontrados y finalmente se pesaron los huevos (Carvalho et al, 2003).

Cabe precisar que los restos fecales o heces, objeto de este estudio, en general se encuentran normalmente en las excavaciones arqueológicas, en sedimentos de antiguas letrinas, alcantarillas, momias, tumbas y recipientes diversos, inclusive en el suelo. Los especímenes de parásitos que estas heces poseen se conservan

debido a la existencia de un ambiente seco o por altas concentración de sal soluble. Cuando las heces se secan o mineralizan se les denomina coprolitos (Heizer & Napton 1969, citados por Carvalho et al. 2003).

Para el caso de las muestras de heces frescas se procedió a la observación microscópica directa, siguiendo los procedimientos de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, contándose con equipos y técnicas de extracción aséptica y con el apoyo de personas adiestradas para el caso. Por los objetivos propuestos en el estudio (cualitativos) para los análisis se utilizaron los métodos de flotación y sedimentación.



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y SEÑALAMIENTO DE LAS HIPOTESIS

Los actuales sistemas de pastoreo altoandino, mayormente manejados en estado natural cuentan además de las familias campesinas y el ganado (básicamente camélido y en menor medida ovino), con la presencia del perro para fines de protección, además de una relación de compañía, por su carácter de animal doméstico. Esta relación pareciera que es histórica por antecedentes diversos que muestran la presencia del perro en los tradicionales sistemas de pastoreo andino y costeño.

Nos falta tener un mayor conocimiento de estas relaciones en términos del vínculo o del posible rol que jugaban los perros en tiempos prehispánicos, con lo cual podríamos ir construyendo una correlación histórica de los sistemas de pastoreo de camélidos y una mejor comprensión de sus características y de las razones de su forma de vigencia en el tiempo (sostenibilidad) a partir del estudio de coprolitos y de la relación que con ello pueda construirse entre hospedero-parásito.

También desde tiempos antiguos se tiene conocimiento que los perros hospedaron a una variedad de parásitos, algunos de los cuales ahora son causa de enfermedades transmisibles con un efecto negativo sobre el potencial productivo ganadero. Más allá de las consecuencias perjudiciales o benéficas de la presencia de parásitos en los perros, los resultados debieran darnos un mayor conocimiento sobre la prevalencia de parásitos para comparar dos momentos históricos (cultura Chiribaya y la actualidad) así como intentar establecer la posible relación entre perros y camélidos, en términos de dependencia entre parásitos y hospederos.

En tal sentido y en el caso específico de la presencia del perro en las actividades de pastoreo, apelamos al concepto de que la presencia de diversos parásitos (hoy muy comunes) no constituyeron necesariamente factor de enfermedad sino que fueron parte de un sistema natural y equilibrado de manejo de recursos por parte de los pastores. Manejamos así la hipótesis de la generación de formas de adaptabilidad parásito-hospedero que permitió una relación controlada y permisible entre pastores, camélidos y perros que aún subsiste en la mayoría de sistemas de pastoreo altoandinos.

Concretamente, el estudio cuantitativo de prevalencia de parásitos, debiera ayudarnos a atender las siguientes preguntas:

- ¿Hay una relación en la prevalencia de parásitos en perros y camélidos comparando los resultados obtenidos en la época Chiribaya con la actualidad?
- ¿Se puede establecer una relación entre parásitos encontrados en coprolitos de perros y en los de camélidos en ambos momentos históricos?

En cuanto a las hipótesis planteamos las siguientes:

1. La presencia del perro ha sido importante en los sistemas de pastoreo de camélidos y continúa siéndolo hasta la actualidad.
2. La relación existente entre hospedero-parásito-ambiente en los sistemas andinos y costeros de pastoreo constituye parte de la continuidad de tales sistemas, manejado por las poblaciones humanas en un marco de adaptabilidad y relativa sostenibilidad.
3. La existencia de parásitos en los sistemas de pastoreo no implica necesariamente una situación de zoonosis o enfermedad.



ANTECEDENTES

A. SOBRE LOS PERROS Y CAMELIDOS

La aparición del perro

Es un asunto de gran consenso científico que el perro desciende del lobo gris y que la separación entre ambos se inició hace unos 15,000 años, obtenido en base a evidencias genéticas (Zinder y Moore, 2002). Igual fecha se ajusta al inicio del proceso de domesticación del perro, con diversos matices en las interpretaciones debido a la diversidad de hallazgos arqueológicos que muestran variadas formas de relacionamiento entre el ser humano y el perro.

La existencia del perro es tanto una construcción cultural como una especie biológica, (Schwartz 1997) por lo que es tan importante estudiar o conocer su proceso de selección natural (de silvestre a domesticado) así como su progresiva relación e integración con los seres humanos en diversas formas y manifestaciones. Desde primarias relaciones en las que el perro podría servir de alimento a las personas, su rol en las civilizaciones humanas se ha ido modificando históricamente con diversos propósitos. Su presencia para ceremonias o rituales religiosos, incluyendo los sacrificios caninos, se dio en la Roma neolítica (Wilkins 2002), en la Italia de la Edad de Hierro (Mazzorin y Minitti 2002) en Eritrea (Chenal-Velarde 2002) y en Siracusa (Chilardi 2002). Otros rituales relacionados con pasajes de la vida humana incluyendo la “purificación en la muerte” ocurrieron en la antigua Grecia (Trantalidou 2002). Su papel en actos religiosos también se manifiesta en el sincretismo afrocaribeño (Mason y Zinder 2002), en el cuidado de la entrada de templos, tal como sucedió en Teotihuacan, con la presencia de “*un lobo, en el cuerpo de un perro, que podría ser manipulado por un hombre*” (Valadez, Rodríguez, Manzanilla y Tejeda 2002).

Los perros también fueron aprovechados por su lana, esquilada y tejida, como en ocurrió en el noroeste de Estados Unidos (Barsh, Jones y Suttles 2002), para la caza de animales en Taiwán (Nobayashi 2002), para el tratamiento de enfermedades o como compañía, tal como se da en nuestros tiempos. En la antigua Túnez se encontró restos que muestran indicios de como la personas prodigaban cuidados especiales a los perros con problemas de salud (Mac Kinnon y Belanger 2002).

La misma coincidencia de los estudiosos respecto al señalamiento de los orígenes del perro, existe en cuanto a su llegada al Perú, hace unos 10,000 años como parte del proceso migratorio de los primeros habitantes que llegaron a América cruzando el estrecho de Bering. Los estudios realizados muestran que los perros americanos no son resultado de evoluciones del original lobo gris del norte de América, sino que ya llegaron como tales. De hecho el proceso evolutivo de lobo a perro, si

ocurrió y fue miles de años atrás en otros centros de origen. Según Peter Savoleinen, el origen geográfico del perro es el del lobo de China cuya domesticación aconteció hace 25,000 años (Revista Science, 2002).

Sánchez (1997) señala que, según referencias etnohistóricas, el perro doméstico conocido en América también fue ingerido por nativos (Wing 1983, 1984, citado por Sánchez) y por invasores (Málaga 1977). Siendo poco claro inicialmente el rol del perro en la población andina de aquel entonces, luego es aprovechado en diversos usos, principalmente en las zonas altas (Win 1986, citado por Sánchez). El mismo Sánchez (op. citada), recurriendo a diversas fuentes, remarca que en Sudamérica, la antigüedad de la llegada de los perros no ha sido claramente establecida, pareciendo ser más tardía que en Norteamérica. Sin embargo señala que hay una serie de evidencias sobre la existencia del perro doméstico en la región andina desde tiempos remotos, lo cual es corroborada tanto por los hallazgos arqueológicos, los relatos de los descubridores y cronistas de entonces, la existencia de vocablos específicos para mencionar al perro, en casi todas las lenguas conocidas, los indicios del uso del perro en sacrificios y otros actos rituales, así como la presencia de leyendas sobre su origen, su representación en cerámicos, entre otros.

La llegada del perro al Perú (canis familiaris) y su inserción en la vida familiar y productiva

Sánchez (citando a Sahagún, Cieza de León y Fernández de Oviedo) resalta relatos en los que se señala la existencia de pequeños perros, unos con pelaje y otros sin él. Las representaciones diversas han sido útiles para comparar y verificar que los rasgos de los caninos se han conservado en lo fundamental en el tiempo.

En el caso de los llamados perros sin pelo, aparecen en el Perú en el período pre-inca, entre los años 350 AC y 1400 DC. Estas fechas se corroboran en las representaciones de piezas cerámicas de culturas locales como la Chimú, en las que los perros reemplazan otros animales simbólicos como el puma o la serpiente. Parece que en tiempos prehispánicos este perro fue utilizado con fines medicinales (en contacto con la piel humana, el perro sin pelo se dice que alivia ciertas dolencias, por lo que se presupone que se le imputaba extraños poderes terapéuticos. Asimismo podía tratar el reumatismo por el calor corporal que genera, lo que tiene que ver con baños de hipertermia, según comentarios de Hermilio Valdizán, citado por Sánchez. Con la llegada de los españoles, el perro sin pelo pasó a ser cruelmente exterminado como parte de la agresión a las manifestaciones culturales y naturales de la población andina. La rareza de estos perros devino en el envío de especímenes a España. Francisco de Hernández, citado por Sánchez, cuenta que "*...en la Nueva Galicia existe una casta de perros sin pelo, de cuero liso pintado, de forma de perdigueros, aunque son algo mayores*

y tienen el modo de ladrar distinto a los demás, de los cuales el príncipe Carlos nuestro señor tiene uno".

Otras manifestaciones mostraban la fuerte relación del perro con el hombre y el valor mítico que éste le confería. Corrigiendo a Cieza de León y Garcilaso de la Vega, Guamán Poma de Ayala señala que como parte de los rituales (como fiestas, procesiones, etc.) al dios regional (Wallallo) se le otorgaba sacrificios entre ellos humanos, caninos, camélidos y ofrendas de coca. No podemos dejar de mencionar a los perros con fenotipos diversos en función de ciertos contextos locales. Hay momias de perros encontradas en la sierra norte de Perú, que responden al prototipo de la raza Alkho (Málaga 1977 citado por Sánchez).

Otros autores intentan identificar las especies nativas sudamericanas llegando a proponer hasta 17 razas de perros americanos, 6 de ellas en América del Sur (Allen 1912 citado por Sánchez). Otros definen ocho razas sudamericanas, sin descartar hibridaciones con cánidos silvestres (según Gilmore, citado por Sánchez).

A diferencia del perro sin pelo en el norte del país, debemos hacer énfasis en la presencia del perro pastor con pelaje descubierto en Chiribaya. Para Sonia Guillén *“el hallazgo de los perros enterrados de Chiribaya revela que el vínculo entre hombre y perro en el mundo andino prehispánico es más rico y complejo de lo que se ha pensado”* (Entrevista a Reuters, 2006). Según Guillén, la práctica de la gente de entonces, de enterrar a sus perros, en tanto mascotas, en sus propias tumbas, con sus pertenencias como alimentos y abrigo, solo se conocía como costumbre en el antiguo Egipto (Reuters, 2006). De acuerdo a las referencias, en estos rituales se podía evidenciar que el perro era considerado una ofrenda, era parte de los seres más queridos, y podría tener un valor especial en la sociedad de entonces. Este perro, según parece, no era objeto de sacrificios como ocurría en otras culturas (BBC Mundo, 2006), sino de un reconocimiento por *“su contribución social y familiar”* y expresaba la *“conexión de amistad del hombre con su perro”*, según Guillén (AP 2006).

Sobre los camélidos sudamericanos

Los camélidos corresponden a uno de los primeros animales nativos de la región andina distribuidos geográficamente desde el Ecuador hasta la Tierra del Fuego. Su mayor concentración está en el sector altoandino de Perú, Bolivia, Norte de Chile y Noroeste de Argentina. Su hábitat más natural se da en un rango entre 3,600 y 5,000 msnm, aunque han logrado ser criadas hasta en las orillas del mar, mostrando una enorme adaptabilidad. Los primeros momentos de su domesticación pareciera que son de hace unos 6,000 años, en la sierra central de Perú (Junín), culminando dicho proceso aproximadamente 3,500 años AC (CONACS 2003). Tenemos cuatro especies de camélidos sudamericanos: la llama

(*Lama glama*); la alpaca (*Lama pacos*); el guanaco (*Lama guanicoe*) y la vicuña (*Lama vicugna*). Habiendo sido domesticadas dos de ellas (la llama y la alpaca), las otras dos se han mantenido en estado silvestre (vicuña y guanaco). El Perú es el principal productor de camélidos sudamericanos del mundo con más de 4.2 millones de cabezas entre las cuatro especies, de las cuales alrededor de 3 millones son alpacas y representan más del 80% de las existentes en el mundo (CONACS).

Según Larson y Ho (2006), la alpaca ha sido domesticada hace unos 7,000 años y desde allí acompaña a los pastores altoandinos. Restos arqueológicos en el desierto de Atacama muestran los campamentos de cazadores y de pastores allá por los años 400 DC (Castro y Gallardo 1996). En el descubrimiento del Chinchorro, en Arica, igualmente se encontraron momias humanas de unos 7,000 años, junto a las cuales hay evidencias de sus labores de caza de caballos, guanacos y una variedad de llama extinta (*Lama gracilis*). También se tiene referencias de alpacas en el centro ceremonial de Cahuachi, Nazca, unos 400 años DC, a partir de hallazgos de huesos de camélidos, conducidos vivos a este lugar para luego ser sacrificados y consumidos (tanto alpacas como llamas). Pareciera que en esta época la actividad ganadera andina estaba dedicada a la producción de lana (Valdez 2001).

Se dice que los Tilópodos (*Tilopoda*) a los cuales pertenecen el camello, la llama, el guanaco, la vicuña y la alpaca existían hace ya unos setenta millones de años (Eoceno), y aun cuando regurgitan después de la rumia, no están clasificados juntos a los rumiantes, por no contar con el tercer estómago (Mateos y Nevado, 1999). Los mismos autores señalan que a fines del terciario los camélidos primitivos emigran desde su lugar de origen, Norteamérica, hasta Asia y luego de de la Era Glacial prehistórica se separan los géneros *Camelos* y *Lama*, migrando esta última a Sudamérica, con lo que se produjo así la separación definitiva de ambos géneros de la misma familia de los camélidos (*Camelidae*).

Restos de camélidos se encontraron en el estudio de un sitio arqueológico en el lugar Orejas de Burro, Santa Cruz, Argentina, con una antigüedad de cerca de 4,000 años (Fugaza y Barberena 2006). Finalmente, los petroglifos evidencian la existencia y la importancia de los camélidos en la vida de los antiguos peruanos. En Muculla, Tacna, las figuras zoomorfas representan camélidos (tanto de llamas, alpacas, algunas en escenas de apareamiento, así como otros animales entre ellos perros y otros cánidos, además de figuras no identificadas (Gordillo 2007). Igual ocurre en Macusani, cuyas representaciones muestran la caza de camélidos silvestres y ciervos, apareciendo ocasionalmente la figura del perro (Hostnig 2005).

La relación perro-camélido

Son diversos los hallazgos y las manifestaciones en que se puede mostrar la relación del perro con los rebaños de camélidos, mayormente llamas y alpacas, aunque falta precisar desde cuando los perros han acompañado a los pastores y las alpacas en este sistema de pastoreo. Desde la región araucana se evidenciaba la presencia del perro con la crianza de llamas, especie símbolo de poder en esa cultura (Zúñiga, 2002). Lo tenemos en los descubrimientos de Chiribaya, donde supuestamente los perros cumplían el papel de pastores. Otras crónicas nos refieren a los perros pastores andinos, adaptados a las alturas y acompañando a los niños y al ganado camélido. Guamán Poma de Ayala grafica esa relación entre pastores, rebaño y perro (Bingham 1922 y Thomas 1973, citados por Schwartz). Rainer Hostnig (en entrevista) nos señala el enorme testimonio petroglífico que existe y que muestra esa relación del perro con la vida de los camélidos y de hecho, con el ser humano.

Desde el aspecto parasitológico se puede mostrar una importante relación de parásitos presentes en los perros y en los camélidos. (Ver anexo)

2. SOBRE LOS AVANCES EN LOS ESTUDIOS DE COPROLITOS EN AMERICA DEL SUR Y EL PERÚ.

No hay muchos estudios de coprolitos y en la región andina y en el Perú. La evidencia más temprana de parásitos en América del Sur fue encontrada por Reinhard y Barnum (1991, citado por Le Bailly) en muestras de Perú que datan 8,000 años antes de nuestra era, comparados con los datos sobre los huevos más antiguos de *Diphyllobothrium* sp. en Europa descubiertos por Dommelier-Espejo (2001), fechados en unos 3600 antes de nuestra era. Tenemos también la información que nos brinda Martín Fugassa y colaboradores (2006) sobre un material recolectado de Parque Nacional Perito Moreno en Santa Cruz, Argentina, fechado en 6,540-110 antes de nuestra era. Se identificaron huevos de nemátodos (*Trichuris* sp., *Capillaria* sp., *Uncinaria* sp.) y además probablemente de *Toxascaris* sp., *Physaloptera* sp. y un céstode, posiblemente *Moniezia* sp. (Fugassa, obra citada). Por otro lado, de acuerdo al mismo Fugassa sus hallazgos muestran la probable existencia de poblaciones humanas que poseían varias estrategias de vida pero principalmente eran recolectores y cazadores. La presencia de *Diphyllobothrium* en coprolitos de Perú está fechada 3000 a 1200 antes de nuestra era (Callen y Cameron, 1960, citados por Le Bailly, 2005).

Por su parte Ortega y Bonavia (2003) contribuyeron con un estudio de 22 muestras de coprolitos humanos recolectados de excavaciones a lo largo de la costa norte y central de Perú (mayormente del valle de Huarmey), las mismas que fueron examinadas microscópicamente para determinar la presencia de parásitos

fecales, haciéndose énfasis en *Cryptosporidium* sp., *Giardia* sp., and *Cyclospora* sp. (Ortega y Bonavia, 2003). Cabe señalar que solo 3 de las muestras dieron positivo. Una muestra (con quistes de *Giardia* sp.) data entre 2,375 y 1,525 antes de nuestra era (periodo precerámico peruano); la segunda muestra (con ooquistes de *Cryptosporidium* sp.) de 770-830 después de nuestra era (época 3 del Horizonte Medio); y la tercera muestra (con quistes de *Giardia* sp) de 500-900 años después de nuestra era (Horizonte Medio). Lo que Ortega y Bonavia demostraron en este estudio es que tanto la *Giardia* sp. como el *Cryptosporidium* sp. han estado presentes en las poblaciones de la costa peruana entre los 4,300 antes de nuestra era y los 1100 después de nuestra era.

Hay antecedentes de trabajos como los de Holiday y col. (2003) quienes estudiaron huevos de *Diphyllobothrium* sp encontrados en coprolitos recolectados de la zona arqueológica de Chiribaya, lo que contribuyó a analizar su dieta alimenticia y a determinar que la base económica de Chiribaya era la agricultura, la crianza de animales y los recursos marinos, en particular resaltando el rol que el pescado cumplió en la alimentación de esta cultura, consumido tanto crudo como tenuemente cocido.

Otros estudios fueron llevados a cabo por Callen y Cameron (1955 y 1960) no solo enriqueciendo la información existente sino también contribuyendo con nuevos métodos para la realización de los análisis parasitológicos de coprolitos en restos arqueológicos peruanos. Aunque falta más por investigar, estos estudios dejan indicios de infecciones parasitarias en la Cultura Chiribaya por acción del *Diphyllobothrium* y la *tenia solitaria*. Además, como en otros estudios, se muestra la existencia de ciclos de vida diversos en los parásitos, en este caso referido mayormente a la vida marina, en que se presenta la relación entre peces como un segundo hospedero intermediario y mamíferos piscívoros como hospederos definitivos actuando como reservorios para la infección humana. (Holiday y col. 2003)

Trabajos como los realizados por Martín Fugassa son también importantes por el rigor alcanzado para evitar errores en la precisión del origen de las heces, si se trata de poblaciones humanas, perros, zorros u otro tipo de animales. En uno de sus estudios se detectó que la masa fecal estaba referida a una especie de zorro, sugiriendo que en futuras investigaciones con coprolitos una parte de los sedimentos rehidratados deberían procesarse en frío y sin fijaciones de tal manera que el olor podría ser recuperado ayudando a clarificar el origen animal de la muestra. (Fugassa y col. 2006)

En el estudio de Fugassa se presenta algunos resultados que muestran relaciones parasitarias entre los cánidos y los camélidos. Por ejemplo, la presencia de *Moniezia* sp que infecta mayormente herbívoros. Aun cuando la explicación por la que se encuentra este parásito no es contundente, se sabe de registros de

Moniezia expansa y *Moniezia sp* en *Lama guanicoe* (Beldomenico et al., 2003; C. Robles, pers. comm; y Navone and Merino, 1989, respectivamente, citados por Fugassa y col. 2006). Citando a Ortega, para el caso de Perú, Pizzi and Schenone (1954) dieron a conocer sobre las primeras evidencias de parasitismo en tiempos antiguos a partir de muestras extraídas de una momia Inca y luego, en 1955 y 1960, Callen y Cameron respectivamente hicieron los primeros análisis parasitológicos de coprolitos en restos arqueológicos peruanos.

Sobre la presencia de parásitos en los rebaños de camélidos en el altiplano andino y aymara, Rojas y colaboradores (1993), trabajaron una información básica respecto al diagnóstico de la presencia de parásitos, con el añadido que el estudio abarca sistemas de manejos mixtos, dado que la mayoría de unidades familiares de pastoreo en las zonas aludidas incorporan mayormente ovinos en sus sistemas de crianza. Mediante procedimientos sencillos de análisis cuantitativo (MacMaster modificado) y cualitativo (flotación) se pudo encontrar una prevalencia de la siguiente variedad de parásitos: *Moniezia*, *Camelostrongylus*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Cooperia*, *Nematodirus spathiger*, *Nematodirus lamae*, *Lamanema chavezii*, *Capillaria*, *Sarcoptes*, *Trombicula*, *Amblyomma*, *Microthoracius*, *Melophagus*, *Cryptosporidium*, *Toxoplasma* y *Sarcocystis* (Rojas y col.1993).

C. SOBRE LOS MÉTODOS UTILIZADOS

Partimos de señalar que los restos fecales o heces, objetos de este estudio, en general se encuentran normalmente en las excavaciones arqueológicas, en sedimentos de antiguas letrinas, alcantarillas, momias, tumbas y recipientes diversos, inclusive en el suelo. Los especímenes de parásitos que estas heces poseen, se conservan por la existencia de un ambiente seco o por altas concentración de sal soluble. Cuando las heces se secan o mineralizan se les denominan coprolitos (Heizer & Napton 1969, citados por Carvalho et al. 2003).

Para determinar el método de identificación de parásito en coprolitos partiremos de algunas referencias y antecedentes. En cuanto al método utilizado para la identificación de *Dicrocoelium*, los coprolitos fueron rehidratados por 72 horas utilizando 0.5% de solución de fosfato de sodio (Callen and Cameron, 1960; y Reinhard et al., 1986). Luego fueron sedimentadas en una jarra cónica de vidrio. Se desechó la solución rehidratante y las muestras fueron lavadas con agua destilada. Se aplicó después una solución de cloruro de sodio (gravedad específica 1.2) para ayudar a la flotación de los restos parasitológicos de parásitos (Reinhard et al., 1986). Un papel protector se colocó flotando sobre la superficie y se examinó microscópicamente luego en una lámina. Finalmente los huevos recuperados fueron medidos y fotografiados.

En el caso de *Diphyllobothrium*, Callen y Cameron (1960, citados por Le Bailly, 2005) probaron pioneramente la técnica de rehidratación consistente colocar las muestras sean de coprolitos o sedimentos en una solución al 0.5% de fosfato trisódico, a la cual añadieron 5% de agua glicerinada durante 10 días. Se incorporó algunas gotas de formalina al 10% para evitar el desarrollo de bacterias y hongos. Las muestras fueron luego comprimidas en un mortero y tratadas con ultrasonido por 1 minuto para separar restos de parásitos de su matriz orgánica. Las muestras se filtraron en una columna de 4 tamices calibrados con una malla de tamaños desde 315, 160, 50, y hasta 25 mm. Los sedimentos de las mallas desde 50 a 25 mm fueron analizados tanto en microscopio de luz como electrónico.

De acuerdo a Le Bailly (2005) la preparación del escaneado en el microscopio electrónico (SEM) implicó tomar los huevos uno por uno del sedimento de la malla de 50 y 25 mm. Estos fueron entonces colocados en sucesivos baños de alcohol con concentraciones crecientes de 30, 50, 70 y 99.9% a fin de deshidratarlos completamente. Finalmente, fueron fijadas a un disco de aluminio con poli-L-lisina o una tira adhesiva de carbón. Después de su metalización con oro/paladio las muestras fueron leídas por el examen SEM. Cabe mencionar que no necesariamente se encontrarán parásitos en todas las muestras y en el caso del estudio anterior, 4 de las 7 muestras evidenciaron restos de parásitos.

En un estudio de Chiribaya, según Holiday (2003), se examinaron 29 muestras de coprolitos humanos de 4 zonas arqueológicas. Dichas muestras fueron estudiadas en su forma y apariencia, pesadas y fotografiadas. Los coprolitos deshidratados fueron identificados, rehidratados y analizados con la técnica de sedimentación descrita por Reinhard y Bryant (1992). Finalmente se examinaron en el microscopio con un mínimo de 10 láminas montadas húmedas por cada muestra para buscar parásitos helmintos.

Para el trabajo de laboratorio de los coprolitos de Huarmey, las muestras fueron rehidratadas por 24 horas en una solución salina al 0.8%. Luego fueron preparadas sobre láminas de vidrio para el microscopio (Ortega y Bonavia). Para el caso de los estudios de coprolitos de cánidos, realizado por Fugassa los análisis paleoparasitológicos se realizaron de acuerdo a los procedimientos estandarizados, lo que implicaba rehidratar muestras en solución acuosa de fosfato trisódico siguiendo la técnica de Callen y Cameron (1960). Se utilizó 0.5 g, de muestra de la superficie y otros 0.5 g. del interior del coprolito. Luego fueron sometidas a sedimentación espontánea para análisis microscópico de luz, tomando 20 láminas para cada muestra. El sedimento rehidratado se preservó a 4° C en dos formas: en frascos con TSP y 10% formalina y en frascos sin fijador. Los parásitos fueron identificados por métodos convencionales y fotografiados (Fugassa y col. 2006).

Igual procedimiento básico se utilizó para el estudio de los coprolitos en el caso de Michigan. Todas las muestras fueron entregadas en recipientes plásticos para su correspondiente análisis. Cada muestra fue cuidadosamente mezclada por inversión repetida del contenedor y se removió e rehidrató aproximadamente un gramo de solución de fosfato trisódico al 0.5% por 24-48 horas (procedimiento de *Callen y Cameron, 1960*).

Igualmente, en el estudio de *Faulkner y colaboradores (2000)*, las muestras rehidratadas fueron procesadas para identificar los parásitos con la técnica de sedimentación utilizando etilacetato de formalina. Se realizaron preparaciones montadas húmedas por cada muestra para examinarla microscópicamente y se recurrió a los procedimientos estandarizados para diagnosticar las etapas de infección humana de protozoarios y helmintos endoparásitos cada muestra.

En otros estudios para identificar artrópodos, (*Seabra et al. 2003*), los coprolitos fueron rehidratados en solución acuosa de fosfato trisódico (según *Callen y Cameron, 1960*) y fue luego de 72 horas se aplicó la técnica de sedimentación espontánea (de acuerdo a *Lutz, 1919*).

Harter y colaboradores (2003) realizando un estudio parasitológico en Egipto rehidrataron muestras por una semana en solución al 0.5% de fosfato trisódico, al cual añadieron 5% de glicerina para intensificar el proceso de rehidratación de algunos elementos. La muestra fue sometida a un aparato ultrasonido por 5 minutos en una frecuencia de 35 kHz pasando la suspensión por mallas de 315- μm , 160- μm , 50- μm , and 25- μm lo que permitió la separación micrométrica de huevos de helmintos (*Harter . et al. 2003*).

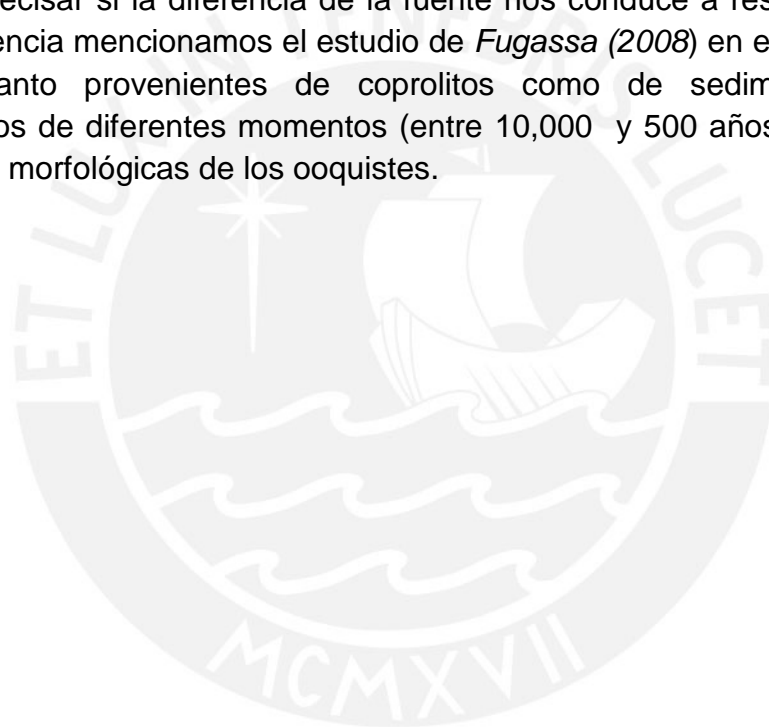
Según señala *Fugassa (2008, citando a Guerrero et al. 1971)* ooquistes correspondientes a *E. Macusaniensis* fueron encontrados en coprolitos y en sedimentos arqueológicos de la época del Holoceno en la Patagonia. Es muy interesante el análisis que hace Martin Fugassa para llegar a establecer una relación entre el tamaño del ooquiste y su antigüedad (mediante la regresión no paramétrica), buscando explicaciones a la coevolución entre parásitos, huéspedes y condiciones paleoambientales, a partir de cambios ambientales y modificaciones de los hospederos, temas de mucho interés para futuras investigaciones.

Fugassa resalta que los estudios paleoparasitológicos se enfocan en restos de parásitos como quistes, huevos y larvas encontrados en depósitos orgánicos que provienen de contextos arqueológicos o paleontológicos (citando a *Bouchet et al., 2003*). Asimismo, que las interpretaciones que se han venido realizando de estos hallazgos se han basado en el conocimiento de aspectos culturales, ecológicos y biogeográficos de las poblaciones humanas y de la fauna acompañante, como señala *Reinhard (1990, 1992 citado por Fugassa)*.

Según estas fuentes de investigación y a partir de la reconstrucción arqueológica, los camélidos fueron la principal fuente alimenticia de las poblaciones de cazadores y recolectores de la Patagonia desde hace por lo menos 11,000 años (*Miotti and Salemme, 2004, citado por Fugassa*). Se enumeran especies ya extinguidas como *Lama gracilis* and *Paleolama* sp.

Actualmente, tanto la *E. macusaniensis* como la *E. ivitaensis* son los ooquistes de mayor tamaño que parasitan a los camélidos sudamericanos, habiendo sido encontrados en las heces de alpacas, guanacos, vicuñas en la Patagonia argentina (*Fugassa, 2008, citando a varios*).

Cabe mencionar que algunas de las muestras fueron extraídas directamente de los coprolitos, otras del tracto digestivo y unas terceras del sedimento arqueológico. No podemos precisar si la diferencia de la fuente nos conduce a resultados distintos. Como referencia mencionamos el estudio de *Fugassa (2008)* en el que examinaron muestras tanto provenientes de coprolitos como de sedimentos de sitios arqueológicos de diferentes momentos (entre 10,000 y 500 años antes) sin notar alteraciones morfológicas de los ooquistes.



MARCO TEORICO

El marco teórico incorpora como temas centrales los siguientes:

1. *El concepto y enfoque de parasitismo.*

Las precisiones respecto al parasitismo nos conducen a enfoques en los que se concibe que las infecciones parasitarias y las enfermedades infecciosas son dos situaciones muy distintas que surgen de un solo proceso (Araujo *et al.* 2003). Para fines del estudio y tomando en cuenta el estado de la cuestión antes compartido, es menester enfatizar el concepto de parásito, haciendo la diferenciación entre parasitismo o infección parasitaria y parasitosis o enfermedad parasitaria (Fugasa *et al.* 2007). Según estos investigadores, *“el parasitismo es condición necesaria pero no suficiente para el surgimiento de la enfermedad parasitaria. La enfermedad parasitaria suele considerarse como un desequilibrio de las relaciones del sistema hospedador-parásito-ambiente que define al parasitismo. Para que ocurra una enfermedad parasitaria es necesario, además, que se agreguen otros factores vinculantes, es decir, aquellos que deben presentarse de manera simultánea”* (Fugasa obra citada.)

Por su parte Adauto Jose Goncalves de Araujo (2003) ha señalado que: *“el sistema parásito, hospedero y ambiente es dinámico, con varios puntos de equilibrio. Esto hace difícil trazar el límite entre beneficio y daño.....El parasitismo es esencial para la vida. La vida emerge como una consecuencia del parasitismo en el nivel molecular y el parasitismo intracelular creó eventos evolutivos que permitieron la diversificación de especies”*.

Esta primera diferenciación antes señalada, también nos conduce a otra, referida al *“significado multidimensional del concepto de parásito que hoy prevalece”* (Fugasa *et al.*), entre aquellos especialistas que enfatizan la dimensión cultural humana (Arqueoparasitología según Kart Reinhard), y aquellos otros que resaltan las relaciones parasitarias en la historia (Paleoparasitología, según Luis Fernando Ferreira). En cualquier caso, los hallazgos arqueológicos de parásitos pueden ser abordados con ambos enfoques (Fugasa).

En tal sentido, la enfermedad parasitaria *“es un resultado eventual de un parásito dado en un huésped dado de una población dada, en un determinado ambiente durante un periodo co-evolutivo de vida de ambos protagonistas. En esencia, es un único resultado de asociación de parásito y huésped en un ambiente dado. No importa si un parásito molecular o multicelular está involucrado”* (Araujo *et al.* 2003). En esa relación se dan formas diversas de asociaciones como mutualismo, comensalismo y simbiosis. De allí que el concepto parásito no está relacionado necesariamente a un daño como comúnmente se lo percibe y debiera ser

considerado sin ninguna connotación a priori, dado que en muchos casos sus grado de beneficio o perjuicio no solo pueden involucrar a ambos organismos (Araujo et al. 2003). Para Ferreira (1973) el sistema señalado está constituido por el parásito, el huésped y el ambiente, y cada cual interactúa e influye sobre el otro, en tal forma que cualquier modificación en uno (que actúa como subsistema) afecta al otro, precisando que los sistemas pueden mostrar orden espontáneamente.

De acuerdo a los especialistas, los parásitos poseen diversas adaptaciones en su relación con sus hospederos. Pueden ser específicos a algunos hospederos, relación generada desde tiempos remotos. Otros parásitos, por el contrario, se adaptan a diversos hospederos en diversos momentos y situaciones ambientales. Según Araujo (2,000, citado por Carvalho y col. 2003), tales parásitos han sido adquiridos por los cambios biológicos, culturales y de costumbres que han generado encuentros entre las hospederos y los parásitos durante la evolución histórica (Araujo et al. 2000). Hay una serie de parásitos ya identificados que han estado presentes en el pasado, asociados a hospederos como el ser humano u animales, pero que aparecieron durante los periodos de conquista de nuevos territorios en algún tiempo de la humanidad.

Como un emblemático ejemplo, tenemos el parásito *Sarcocystis*. Los camélidos se infestan con agua y pastos contaminados con huevos de *Sarcocystis*, producto de la defecación de los perros y otros cánidos (en menor medida). En el cuerpo de la llama o alpaca se genera la etapa reproductiva asexual del parásito diseminándose y ubicándose en sus zonas musculares. En ese estado si fuera consumido por las personas, no generaría una situación de enfermedad siendo evacuado sin transformarse otra vez en su fase sexual, como si ocurre normalmente con los cánidos. Por razones normativas sanitarias, esta carne infestada es descartada afectando la precaria economía de los productores locales.

Sin embargo y tal como se indica no hay mayores reportes que precisen que la Sarcocistiosis constituya una enfermedad zoonótica (Hung 2006). Es más un problema, por un lado, cultural (mientras las autoridades y las normas impiden el aprovechamiento del ganado infestado, los pobladores lo consumen sin mayor problema) y, por el otro, de carácter biológico adaptativo, dado que en el tiempo se ha generado todo un sistema parásito-hospedador-ambiente con fluctuaciones (altas y bajas) en todo el período del proceso productivo y con formas diversas de adaptabilidad que quizás ya existió desde tiempos históricos en los que empezó la convivencia perro-camélido (Rojas, Lobato y Montalvo 1993).

Como un dato interesante que añade argumento a lo señalado, se tiene los resultados de un diagnóstico parasitario de ganado en el altiplano aymara de Chile en el que se realizaron diversos métodos (examen fecal, observación clínica, serología, y análisis de archivos de inspección de calidad de alimentos) y se llegó a

la conclusión de “una situación estática global del aspecto parasitario de rebaño ganadero” (Rojas *et al.*).

La importancia de la paleoparasitología y los avances en los estudios de coprolitos

La paleoparasitología muestra su importancia al dotarnos de información sobre la relación que existe entre los parásitos, los seres humanos y las demás especies de fauna y flora, así como sobre la dispersión de los parásitos y su relación con las migraciones humanas que ocurrieron en el pasado, a partir de los restos arqueológicos (Carvalho y col. 2003; Araújo *et al.* 1988). La presencia de parásitos en los lugares arqueológicos nos brinda ideas muy importantes sobre la cultura y las enfermedades. Los estudios de coprolitos en el marco de la paleontología nos están permitiendo revelar patrones epidemiológicos muy importantes y han contribuido a comprender diversos aspectos referidos a la salud, la vivienda y la dieta en función de las diferencias en los procesos de parasitismo por ejemplo, entre las formas de vida de las poblaciones de cazadores-recolectores y las agrícolas (Reinhard, 1988).

Según Martín Fugassa *et al.* (2007), la paleoparasitología incluye el estudio de los parásitos aislados en lugares arqueológicos y paleontológicos teniendo a los coprolitos como la fuente más importante para el hallazgo de parásitos, junto a los sedimentos diversos de letrinas, tejidos de mamíferos. (Fugassa y col. 2007). Su contribución depende tanto del número de muestras examinadas como de la disponibilidad de diversos métodos. Su alcance es mayor en la zona de Patagonia teniendo en cuenta el mejoramiento de los métodos ahora aplicados a los sedimentos de entierros, depósitos de basuras, restos de conchas (Fugassa y col. 2007).

La paleoparasitología también se hace presente para el estudio de artrópodos en lugares arqueológicos lo que permite proporcionar información sobre la economía humana del pasado, la explotación de recursos, la dieta, condiciones de vida, actividades humanas diversas y la fauna existente. Su valor es múltiple, no solo porque le da insumos de investigación a otros estudios científicos (antropólogos, climatólogos y acarólogos), sino también porque puede ayudar a entender y prever posibles riesgos a la salud animal y humana producidos por ácaros como bioagentes transmisibles (Seabra *et al.* 2003).

Respecto a la importancia de la paleoparasitología, Le Bailly y colaboradores (2003) precisan que es una disciplina que involucra tanto la biología como la arqueología. Intenta brindar las evidencias de restos de parásitos fosilizados en lugares arqueológicos y está jugando un creciente papel en los estudios arqueológicos multidisciplinarios en tanto la información que viene obteniendo es cada vez más importante en las nuevas investigaciones que se llevan a cabo. En

este caso se trata de comprender los tipos de variaciones de las enfermedades parasitarias que ocurren en el tiempo. *Ortega y Bonavia (citando a Horne, 1985; Reinhard, 1990)* nos señalan por su lado que la arqueoparasitología tiene un papel importante en la ecología cultural del parasitismo, en la evolución del parasitismo humano y la paleopatología. Desde los años 1900 se ha venido desarrollando crecientemente el estudio de los coprolitos (llamado también paleoescatología), dado su importancia diversa primero para intentar conocer o reconstruir las dietas alimenticias de las poblaciones humanas y de animales y luego para la identificación de parásitos en los hallazgos arqueológicos con lo cual también mejoraba la comprensión de los procesos de morbimortalidad de aquellos tiempos, añadido a los aportes que podría tener sobre la comprensión de otros procesos (migratorios, cambios climáticos, etc.).

Otro aporte del estudio de los coprolitos es el de una mejor comprensión de procesos migratorios o de evolución histórica, al dejar señalado posibles períodos así como elementos sustentarios que se complementan con otros en un afán por conocer más a fondo nuestro pasado. En el caso del trabajo de *Dittmar y Steyn (2004)* quedó demostrado que se trataba de la existencia de parásitos hace 1,900 años por el tiempo estimado de la expansión de la Edad de Hierro Tardío (primer siglo de nuestra era). Sin embargo los hallazgos no permiten avanzar más hacia una mayor precisión de si se trataba de procesos migratorios que iniciaron la propagación de la agricultura y la vida rural comunitaria; o si fue un hecho ya predominante desde antes. Otros estudios poblacionales se requieren para tener más precisión. Lo importante es destacar tanto los aportes de un tema tan específico como es el de los coprolitos, como la necesidad de intervenciones multi e interdisciplinarias para lograr resultados más exactos y provechosos. En este aspecto *Dittmar y Steyn* terminan remarcando el valor de la paleoparasitología y la necesidad de que se convierta en un componente habitual de toda investigación arqueológica.

En otra investigación se hace referencia a los primeros hallazgos de *Diphyllobothrium* sp durante el período prehistórico en el Viejo Continente. Lo que interesa resaltar en este estudio de prevalencia de helmintos es la contribución de la paleoparasitología para facilitar el conocimiento de las enfermedades parasitarias en el pasado (en este caso durante el período Neolítico) y cuales son fueron sus consecuencias (*Le Bailly y col. 2005*).

Es así que los investigadores llegaron a la conclusión de que el momento más importante de ocurrencia de parásitos, observado durante el período de transición entre dos culturas (*Pfyn y Horgen*) está íntimamente relacionado con la aparición de otros parásitos vinculados al consumo de peces de agua dulce (*Le Bailly y col. 2003*). Al incrementarse el consumo de pescado en esa época pareciera que generó un cambio de dieta que derivó en consecuencias sobre la salud de la población, al aumentar las enfermedades parasitarias. De acuerdo al mismo trabajo

de *Le Bailly*, posteriormente decreció la incidencia del parásito, hecho que podría explicarse por el surgimiento de una nueva población o por el cambio de estilo de vida de la población existente, en relación a sus hábitos alimenticios, (podría ser comida cocida o menor ingestión de pescado y mayor de carne roja) hipótesis última que es sustentada en el incremento de la incidencia de la tenia solitaria (*Taenia sp.*) coincidiendo con la disminución de *Diphyllobothriasis*.

Por otro lado, la fuerte predominancia de la tenia solitaria en el estudio realizado por *Le Bailly* le ha conducido a señalar que la helmintiasis fue una de las principales infecciones parasitarias de los tiempos neolíticos siendo muy importante ese hecho en la vida de la gente de aquel entonces. Es notable resaltar que según *Le Bailly*, los cambios en la incidencia de parásitos es un importante indicador de modificaciones de patrones culturales, de surgimiento o resurgimiento de patologías con consecuencias diversas sobre la salud de las poblaciones (y que pueden mantenerse hasta ahora), y de la existencia de determinadas condiciones ambientales que permiten o no el desarrollo de determinados parásitos.

Los aportes de la paleoparasitología han permitido, por ejemplo, detectar infestaciones de *Pthirus pubis* en poblaciones humanas, hecho que solo se había registrado en Europa, al haberse encontrado huevos de piojos de cangrejos en momias del desierto de Atacama, de una antigüedad de unos 2,000 años y también en momias peruanas fechadas unos 1,000 años atrás, con lo que se verifica la antigüedad de este parásito y se especula sobre su ingreso a América con las primeras migraciones del Viejo Continente (*Rick y col. 2002*).

Las evidencias arqueológicas de infecciones parasitarias también está siendo provechosa para complementarse con los estudios epidemiológicos modernos, contribuyendo, por ejemplo, a reforzar la creencia que la *Trichuris* puede haber sido un parásito común en el siglo XIX en los niños de edad escolar, por su práctica de defecar sin control, jugar sin cuidados en las zonas sucias y comer sin lavarse las manos, hallazgo obtenido a partir de un estudio en la ciudad de Fayette, Michigan (*Faulkner y col. 2000*), afectando mayormente a los jóvenes de bajos ingresos.

Las infecciones parasitarias, producidas por *Toxoplasma gondii* (toxoplasmosis) son una de las más comunes, afectando a las personas y animales de sangre caliente. Sin embargo no ha habido hallazgos de la evolución de tal parásito en poblaciones antiguas. Aprovechando la técnica molecular de la reacción en cadena de polímeros (PCR) estudiosos han logrado recuperar material genético de ADN antiguo de *Toxoplasma gondii* contenidos en los tejidos momificados, convirtiendo esta técnica en un importante instrumento de apoyo para el estudio paleoparasitológico de la toxoplasmosis lo cual incluye la realización de estudios filogenéticos, una mejor comprensión de la paleoepidemiología, los patrones de distribución en el tiempo y espacio, así como la evolución asociado con sus hospederos (*Barge y otros, 2004*).

Los análisis paleoparasitológicos también han servido para estudios de restos de momificación realizados por primera vez por *Harter y colaboradores* (2003), lo que amplió el rango de materiales de investigación que posee esta ciencia multidisciplinaria. En este caso los estudios de recipientes conteniendo desechos de tejidos y materiales usados en el proceso de momificación en Saqqara, Egipto, mostraron material fecal con huevos de helmintos, encontrándose *Áscaris* y *Tenias* de unos 2715-2656 años, ayudando a comprender la dieta alimenticia, enfermedades y posibles mecanismos curativos de aquel entonces, a través del estudio parasitológico de sus basuras (*Harter obra citada*).

Así también, el análisis de restos macros y micros como polen, semillas no digeridas, fibras, pequeños huesos, escamas, carbón, etc. encontrados en los restos fecales, pueden ayudarnos a revelar aspectos importantes de dietas, paleoclimas, desarrollo de la agricultura, ocupaciones humanas prehistóricas de lugares antiguos, como lo señalan autores como Reinhard y Bryant Jr. (1992). Por ejemplo, en una de las muestras analizadas por Dittmar y Steyn (2004) se encontró polen de Dioscoreáceas, lo que podría indicar la ingesta de casava, característico de las dietas de la economía de subsistencia de África hasta nuestros días. Además nos permitiría señalar que la muestra de coprolito encontrada puede provenir de un ser humano (op. citada). Según Carvalho y colaboradores (2003), los hábitos alimenticios pueden inferirse a partir de los parásitos que tienen hospederos intermediarios en su ciclo de vida, encontrándose en coprolitos y en material de letrinas.

Asimismo, hacer uso de los parásitos como marcadores biológicos, permite una nueva aproximación respecto a las migraciones humanas antiguas, por ejemplo, puede considerarse la dispersión de los parásitos a lo largo del tiempo para seguir las migraciones de hospederos humanos. Esta comprensión hace posible las conjeturas respecto a la antigüedad de la relación humano-parásito (Araújo & Ferreira 2000).

En relación a los avances en los estudios de coprolitos, partimos de datos un poco más lejanos, en los que huevos de *Dicrocoelium* sp no han sido solo registrados de lugares arqueológicos de Europa y Norte América sino que hay evidencias de un primer registro de la misma especie en Africa, como resultado de un estudio en siete muestras de coprolitos extraídos de K2, un sitio de la Edad de Hierro Tardío en la granja Greefswaldm en la provincia norteña de Sudáfrica (*Dittmar y Steyn, 2004*). Para tal hallazgo, se realizaron análisis parasitológicos estándar que revelaron la presencia de huevos de *Dicrocoelium* sp. y *Trichuris* sp no comunes en la actualidad en dicha región.

El estudio de *Dittmar y Steyn (2004)* nos ilustra sobre la importancia de hallazgos de parásitos en los coprolitos. Al igual que estos investigadores, otros autores

coinciden en que los huevos de *Trichuris* son los restos más comúnmente encontrados que muestran posibles infecciones de helmintos en los materiales arqueológicos en el mundo. Aunque son asintomáticas tales infecciones, en algunos casos pueden generar hemorragias crónicas conduciendo a cuadros de anemia (cuando causa trauma en el epitelio del intestino y en la submucosa subyacente). En el caso de la zona de hallazgo de los coprolitos indicados se encontraron esqueletos humanos en los que las enfermedades anémicas no eran severas y no representaban mayor riesgo, aunque hubo un número de casos que mostraron anemia moderada que podría indicar una severa infección intestinal con *Trichuris* según estudios realizados por *Steyn y Henneberg (1995)*.

En estudios para la identificación de parásitos hay que tener mucho cuidado en una serie de aspectos, de tal manera que podamos lograr un resultado más certero y confiable. Por ejemplo, los mismos procedimientos de laboratorio para tales identificaciones pueden generar subestimaciones en ciertos casos (como en los protozoarios, según señala Araujo) afectando la información requerida. También hay que tomar en cuenta la adecuada identificación del origen de los coprolitos, lo cual no siempre es posible hacerlo (por ejemplo, si se obtiene de un cuerpo momificado). Igualmente la recolección de muestras desde letrinas puede generar un diagnóstico erróneo de las heces, si es de origen humano o animal, aunque ya se han definido criterios para tal diferenciación tales como tamaño, forma, contenido micro y macro. También puede haber confusión sobre la existencia de supuesto parasitismo cuando huevos de un parásito no humano se encuentran en un coprolito humano, debido a la ingesta de algún hospedero definitivo del parásito, según describe Araujo y col. (2003, citando a Taylor, 1955). En otros casos una amplia distribución de parásitos como *A. lumbricoides* muestra pésimas condiciones sanitarias y una gran densidad poblacional en ciudades en crecimiento.

UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La cultura prehispánica y pre inca Chiribaya es la más representativa de la zona de Ilo y Moquegua. Chiribaya es caracterizada como una cultura de desarrollo costero post Tiwanaku, del periodo Intermedio Tardío (*Ghersi, 1956*), cuya existencia se prolongó hasta los años 1350 DC. Constituido como un grupo humano con su propia estructura social, económica y política (*Rofes, 1998*) con una expansión desde el valle de Tambo hasta el desierto norteño de Chile en el valle de Azapa, aunque el centro de esta cultura se ubicó en Ilo, teniendo como referentes la parte baja y media de la cuenca del río Osmore y la cercanía al litoral marino (*Rofes, citando a varios*).

Cronología del desarrollo cultural en la Cuenca del Osmore y el Norte de Chile

Cronología de Jane Buikstra, 1995, tomada por Juan Rofes (1998)

PERIODOS	NOMBRES DE LAS FASES POR REGION			
	Valle Bajo	Valle Medio	Valle Alto	Nor Chile
Horizonte Tardío 1500	<i>Inca</i>	<i>Inca</i>	<i>Inca</i>	<i>Inca</i>
Intermedio Tardío	↑ <i>Chiribaya</i>	<i>Estuquiña</i> <i>Tumilaca</i>	<i>Estuquiña</i> <i>Otora</i>	<i>Gentilar</i> <i>San Miguel</i>
Horizonte Medio	↓ <i>Loreto Viejo</i>	<i>Chen Chen</i> <i>Omo</i>	<i>Tumilaca</i>	<i>Maytas</i> <i>Cabuza</i>
--500 Intermedio Temprano --AC/DC		<i>Huaracane</i>		<i>Alto Ramirez</i> <i>Faldas del Moro</i>
--500 Horizonte Temprano		<i>Trapiche</i>		
--500 Periodo Inicial --1500				
--2000	↑ <i>Chinchorro</i>			↑ <i>Chinchorro</i>
--9500	↓			↓

Según *Buikstra (1990)* la ubicación de la Cultura Chiribaya tuvo razones económicas muy específicas referidas a una combinación de oportunidades productivas surgidas de las capacidades de sus ecosistemas adyacentes. Por un lado, la posibilidad de abastecerse de recursos marinos extraídos del rico litoral; por otro lado, el abastecimiento de recursos hídricos y la realización de actividades agrícolas, aprovechando la parte baja de la cuenca del río Osmore. A ello se añade la introducción de la actividad pecuaria, a partir principalmente de la crianza de ganado camélido.

Como muchas de los asentamientos conocidos, en el caso de Chiribaya se considera la existencia de una parte ubicada a unos 100 m. sobre el nivel del mar (Chiribaya Alta) que permite un control panorámico del valle de Ilo y que se presume fue el lugar más importante, desde donde se manejaba el tránsito de los rebaños de camélidos. Por otro lado, tenemos lo que corresponde a lo que se denomina Chiribaya Baja sustentada en la labor agrícola y en el uso del pescado (seco y ahumado). Una tercera área de asentamiento se denomina San Gerónimo cerca del litoral y de la desembocadura del río Ilo, cuya subsistencia se basó en recursos marinos. *Rofes (1998)* añade otros sitios como Loreto Viejo, el Algodonal, La Victoria, El Ramadón (*citando a Owen, 1992; Feldman, 1984; García, 1988*)

La cultura Chiribaya también reproduce buena parte de las características básicas de los sistemas andinos, a saber, manejo de pisos ecológicos en términos de producción e intercambio de recursos; control económico y político de espacios geográficos; construcción de una red de intercambio activa; complementación entre actividades extractivas (pesca), agrícolas y pecuarias. Como sustento de esos sistemas se debe considerar tanto la seguridad alimentaria como la capacidad de consolidar y/o extender territorios.

En ese escenario los movimientos migratorios fueron constantes tanto para realizar los mecanismos de intercambio de productos y recursos naturales como para reforzar los lazos de parentesco y de poder, afectando en un sentido general la composición demográfica y social de las comunidades (*Sarah Baitzel, 2008*), determinando ciertos patrones de comportamiento migratorio. La propia actividad pastoril constituye una estrategia socioeconómica a la vez que una forma de práctica migratoria realizada ancestralmente transitando diversos pisos ecológicos.

Sin embargo, a diferencia de otros momentos históricos, en el caso de la Cultura Chiribaya podríamos referirnos a algunas situaciones particulares. Primero que pareciera que los pobladores de la costa o parte baja de Moquegua, no hubieran sufrido el sojuzgamiento de los Tiwanaku, más allá de recibir alguna influencia parcial en su cerámica por ejemplo. Por otro lado, la presencia de la colonización Tiwanaku colapsó por los años 950-1000 DC (*Owen, 1988*) a la par que se desarrollaban por esos tiempos los primeros asentamientos Chiribaya en la parte

baja del río Osmore. Lo que fue la presencia de los Tiwanaku en la parte media y alta de Moquegua culminó por esas fechas, incluyendo la destrucción de varios de sus símbolos monumentales en Omo (*Paul Gouldstein, 1988*)

En segundo lugar, los flujos migratorios en general y los vinculados con el pastoreo pareciera que no se extendieron tan ampliamente en el escenario de la cultura Chiribaya. A diferencia del tradicional sistema de intercambio que existió en el apogeo Tiwanaku, incluyendo las caravanas de camélidos, pareciera que en el caso de Chiribaya, la presencia de este recurso pecuario devino progresivamente en una práctica más permanente de crianza, a pesar de constituir un piso ecológico bajo y árido.

Es interesante ubicar a los camélidos en momentos distintos de la historia circundante a la civilización Chiribaya. Si en un comienzo hace 8,800 a 6,000 años AC las poblaciones locales de Moquegua se trasladaban a las alturas a cazar camélidos (*Mark Aldenderfer, 1988*), luego por los años 4,400 se empezó con las prácticas del pastoreo en las zonas altoandinas, entre los 2,500 y los 3,500 msnm. Finalmente por los años 1,000 DC los camélidos fueron criados y hasta mejorados en su calidad de fibra, lo cual también implicó un adecuado manejo del componente agrícola para contar con los recursos alimenticios no solo para las poblaciones humanas sino pecuarias (*Garth Bawden, 1988*).

Aquí cabe resumir la diversidad faunística y florística en una zona típica de un desierto subtropical, a partir del aporte realizado por diversos estudiosos (*Juan Rofes citando a Benique, 1996; Garcia, 1988; Oliver y Carol Pearson, 1978*). Ver anexo.

MÉTODOS Y TÉCNICAS UTILIZADOS

De acuerdo a las referencias señaladas se procedió de la siguiente manera:

1. Determinación de las fuentes para coleccionar las muestras de coprolitos y los métodos a seguir.

Con relación a los coprolitos de perros, las muestras fueron colectadas del tracto digestivo de 16 momias, dos (02) restos de perro y de un (01) coprolito suelto. Para la colección de las muestras en las momias, principalmente se ubicó los intestinos y orificio anal, se realizó una pequeña escisión en forma de triángulo en los casos que estuvieron completamente cerrados, se abrió delicadamente la piel (en estado de cuero) y se procedió a realizar la búsqueda de restos fecales, hallándose algunos grandes (aprox. de 4 cm), otros mas pequeños (aprox. 1 cm) y finalmente otros restos en pequeñas partículas bastante finas.

En el caso de los coprolitos de alpacas el total de muestras (22) fueron sueltas encontradas como parte de los hallazgos funerarios o en la limpieza de restos de sitios arqueológicos. No se obtuvo muestras de momias.

2. Análisis de las muestras de coprolitos

Se tomó como base el método estándar de rehidratación de coprolitos secos, introducido por *Callen y Cameron (1960)* utilizando solución de fosfato trisódico. En general, los restos de parásitos, mayormente huevos y larvas se pueden identificar fácilmente mediante la rehidratación. En este caso se procedió a separar 0,5 gramos de heces, hidratados con fosfato trisódico al 0.5%, homogenizado, tamizado y conservado el sedimento en ácido acético formolinado (preservante) teniendo por separado el sedimento y el filtrado en tubos falcón de 50 ml de capacidad cerrados herméticamente.

Una gota de cada sedimento (aproximadamente 0.05 ml) se colocó en un portaobjetos. Se esperó que se evapore el preservante y se añadió glicerina (para conservarla húmeda). Se homogenizó la muestra y se cubrió con una laminilla para visualizar en microscopio de luz y analizar la presencia de parásitos. Si la muestra era positiva se sellaba con esmalte. A cada una de las láminas se le identificaba con el número de muestra, especie y fecha. Según indicaciones de *Eva Casas (UNMSM, comunicación personal)* se consideró como mínimo 10 láminas por cada muestra de coprolito. Las muestras positivas fueron fotografiadas y medidas a través de un ocular micrométrico en microscopio calibrado para obtener la medición final y compararla con patrones de medidas estándares de formas parasitarias actuales (*Reinhard y Bryant, 1992; Carvalho et al, 2003*).

Para facilitar la medición de la carga de huevos de parásitos en las muestras de coprolitos, se añadió a cada muestra rehidratada una tableta liofilizada de esporas de *Lycopodium sp.* método utilizado por Warnock, Reinhard y col. (1994), aunque no se procedió a disolverla previamente en unas gotas de ácido clorhídrico, como también señala dicho método. Para el cálculo de la cuantificación se usó la siguiente fórmula:

Concentración = $([l/m] \times n)/w$, donde:

l = es el número de huevos de parásitos contados

m = es el número de esporas contadas de *Lycopodium sp.*

n = es el número total de esporas añadidas como marcador (12,542 esporas + 2,000 esporas por tableta)

w = es el peso del coprolito en gramos.

3. Procedimientos para las muestras de heces modernas de perros y alpacas

Para el caso de las muestras de heces frescas se obvió el procedimiento de rehidratación. Se aplicó la técnica de sedimentación tanto para las heces de perros (carnívoros) como de alpacas (herbívoros), para identificar huevos de parásitos más pesados. Igualmente se aplicó para ambos tipos de muestras la técnica de flotación (con solución salina), para los huevos de parásitos más livianos.

La sedimentación es un método cualitativo que se emplea para la detección de huevos de tremátodos en las heces. Los huevos se concentran en un sedimento ya que la mayoría de estos son relativamente grandes y pesados.

Para tal fin se procedió a pesar 3 gramos de heces, colocándolos en un mortero con 50 ml de agua corriente. Se mezcló y homogenizó. La mezcla fue filtrada en un colador y luego se pasó el líquido filtrado a copas de sedimentación. Se dejó sedimentar durante 20 minutos aproximadamente, se eliminó el sobrenadante y nuevamente se llenó de agua corriente y se dejó reposar por unos 15 minutos. Unas gotas del sedimento se transfirieron a un portaobjeto y se colocó un cubreobjetos, procediéndose a observar por el microscopio de luz convencional.

La flotación es un método cualitativo que se basa en la separación de los restos fecales por diferencia de densidades. Dado que estos huevos (como los nematodos) son menos densos que las soluciones sobresaturadas, se elevan a la superficie de la mezcla, donde se les colecta y examina.

Para tal fin en un mortero se mezcló 3 gramos de heces con 10 ml. de agua; la mezcla se tamizó y pasó a un tubo de ensayo de 15 ml. Se esperó que sedimente eliminándose el sobrenadante. Al sedimento se le agregó una solución salina o saturada, hasta formar un menisco. Se colocó luego un cubreobjeto y se dejó reposar por un periodo de 15 minutos. Luego el contenido del cubreobjeto se pasó

al portaobjeto y se procedió a la observación microscópica y la medición de los huevos de parásitos.

Finalmente, se procedió a la medición de carga a partir del método cuantitativo de la cámara de Mc Master. Cabe señalar que este método de medición solo se utilizó en las muestras de coprolitos de alpacas mas no en las de perros dado que se requería un mínimo de 3 gramos de muestras, lo cual no fue posible por las dificultades y limitaciones tenidas al momento de la recolección de heces de los canes, no obteniéndose una cantidad suficiente al momento de la toma, o porque los restos se hallaban en estado semilíquido, además de haberse realizado la extracción por una sola vez.

Es importante mencionar que para la toma de muestras de las heces frescas se realizó un contacto previo con los pastores altoandinos para solicitarles la autorización del caso procediendo a explicarles la naturaleza e importancia del estudio. De acuerdo a los procedimientos de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (*Eva Casas, 2008*) se contó con los equipos de extracción aséptica y con el apoyo de personal técnico adiestrado para tal efecto.

Cabe señalar como criterio metodológico y de acuerdo a las referencia de otros estudios ya mencionados, se requiere un tamaño mayor de muestras de sedimentación examinadas para que las estimaciones de las tendencias de intensidad infecciosa sean más confiables. También hay que tomar en cuenta otros factores distorsionantes como son la preservación de los huevos de parásitos, la manera en que se recolecta la muestra, etc. (Faulkner y col).

4. Ubicación de las zonas de extracción de las muestras modernas

Las muestras de coprolitos de perros y camélidos fueron colectadas en la zona de asentamiento e influencia de la cultura Chiribaya, desarrollada entre los años 900 y 1350 DC, en el actual departamento de Moquegua, al sur de Perú.

Para realizar la comparación con las heces modernas se tomó en cuenta los datos históricos que señalan los flujos y relaciones poblacionales que existieron en la época Chiribaya, entre la zona desértica marina de Ilo, en Moquegua, hacia la zona altoandina del mismo departamento y de Puno, como parte de los mecanismos de intercambio de recursos naturales y de control de poder político. La ubicación estratégica de la cultura Chiribaya les permitió no solo una relación con el mar y sus recursos ictiológicos sino con los andes y sus recursos agropecuarios.

De esta manera y coherente con este flujo, se programó la recolección de muestras de heces modernas de lugares donde hasta ahora se mantienen sistemas de

pastoreo y que obedecen a las regiones con las cuales los Chiribaya establecieron vinculación cultural y de intercambio, en la actualidad parte de Moquegua y Puno. En Moquegua se recolectó muestras de heces de alpacas y perros en el distrito de Calacoa. En Puno las muestras de heces de alpacas fueron colectadas en Pacaje (Macusani) y las de perros en Laraqueri y Ochucullo.

La imagen satelital en anexo muestra la zona Chiribaya en el actual Ilo y su relación con Moquegua y Puno.



RESULTADOS

1. Para este estudio en total se recolectó y analizó 154 muestras correspondiendo 41 de ellas (26%) a coprolitos y 113 (74%) a heces de animales modernos.
2. En el análisis de muestras de coprolitos de perros, de las 19 recolectadas, 10 de ellas tuvieron resultados positivos (52%) y 9 fueron negativas (48%). Como parásitos se encontraron: *Taenia* sp, *Diphyllobothrium pacificum*, *Capillaria* sp; *Spirocerca* sp; e *Isospora* sp. Los dos primeros son reconocidos como zoonóticos y corresponden también a parásitos que tenían hospedero intermediario ya sea a rumiantes (*Taenia*) como a peces (*Diphyllobothrium*). Cabe señalar que este último parásito fue el se presentó en mayor número de casos (en cinco de las 10 muestras positivas), seguido de *Spirocerca* (tres de 10 muestras positivas).

Las 10 muestras positivas de coprolitos de perros fueron medidas (datos morfométricos) y en cada una de ellas se encontró diferente número de huevos (desde 1 hasta 44) debiendo en la mayoría de casos calcularse la desviación estándar del largo y ancho para los huevos de cada muestra.

3. De los coprolitos de camélidos (22 colectados), 16 obtuvieron resultados positivos (73%) y 6 fueron negativos (27%). Se encontraron los siguientes parásitos: *Trichuris* sp, *Capilaria* sp, *Nematodirus spathiger*, *Nematodirus lamae*, *Eimeria macusaniensis*, *Isospora* sp. Ninguno de ellos tenía efecto zoonótico. Excepto el *Tricuris* que tiene como hospedero intermediario a los camélidos sudamericanos, en los demás casos de parásitos encontrados su ciclo de vida es directo (no hay predador-presa).

También se determinaron los datos morfométricos y cantidades de huevos en las muestras positivas de coprolitos de camélidos (variando en este caso desde 1 hasta 8 huevos) calculándose luego su desviación estándar.

4. Tanto para los coprolitos de perros como de camélidos se calculó la carga parasitaria de las muestras que dieron positivo, aplicando el método utilizado por *Warnock, Reinhard y col. (1994)* añadiendo las esporas de *Lycopodium* sp. Y también se calculó la desviación estándar. Se trabajó con 10 láminas por cada muestra.
5. De las heces de perros modernos (51 colectadas), 26 obtuvieron resultados positivos (51%) y 25 fueron negativas (49%). Los parásitos encontrados fueron: *Taenia* sp, *Toxocara* sp, *Toxascaris* sp, *Giardia* sp, *Ancylostoma caninum* *Sarcocystis* sp, *Isospora* sp y *Trichuris*. Las cinco primeras tenían efecto zoonótico. Tanto la *Taenia* como el *Sarcosystis* son de ciclo indirecto (con

hospedero intermediario), la *Toxocara* solo en algunos casos y el resto de parásitos son de ciclo directo.

6. De las heces de camélidos modernas (62 colectadas), 49 obtuvieron resultados positivos (79%) y 13 resultaron negativos (21%). Los parásitos hallados fueron: *Moniezia* sp, *Eimeria macusaniensi*, *Trichuris* sp, *Capilaria* sp, *Nematodirus spathiger*, *Nematodirus lamae*, *Lamanema chavezi*. Ninguno de los parásitos presentados era zoonótico para el ser humano.
7. De los 5 tipos de parásitos encontrados en los coprolitos de perros, solo 2 de ellos se repitieron en las heces modernas (40%) y uno fue zoonótico (*Taenia* sp). De los 6 diferentes parásitos encontrados en los coprolitos de camélidos, 5 de ellos también se encontraron en las heces modernas de alpacas (83%). Entre los parásitos encontrados en los coprolitos de perros, solo uno tenía como hospedero intermediario a los camélidos (*Trichuris*).
8. No se encontró *Sarcosystis* en los coprolitos de perros pudiendo deberse a la sensibilidad de los ooquistes para sobrevivir en largos periodos. Tampoco pudo encontrarse *Sarcosystis* en los coprolitos de camélidos debido a su condición de hospedero intermedio y al no contar con restos musculares que permita ubicar el parásito en otro estadio. Se intentó a través de un estudio endoscópico hacer una revisión de una momia de camélido del museo de sitio Chiribaya, pero no se contó con la autorización para tal trabajo. En otro caso no se logró encontrar tejido muscular que permitiera realizar el estudio.
9. En el estudio de coprolitos de perros y camélidos solo se ha medido la prevalencia al momento de colectar la muestra, no habiendo otra posibilidad de réplica. Igual situación se tuvo en la recolección de las muestras de heces modernas de perros y alpacas por razones distintas (las dificultades de identificar a los mismos animales para realizar recolecciones periódicas y muestras seriadas de acuerdo a la metodología).

CUADRO # 1

Número y resultado de las muestras analizadas en laboratorio**Procedencia: Perú***Provincia de Ilo (área de influencia Chiribaya): Para coprolitos**Zonas altas de Moquegua y Puno: Para heces de animales modernos*

Tipos de muestras	Total muestras	% del total	Resultados positivos	Resultados negativos
Coprolitos de perro	19	12%	10 (52%)	9 (48%)
Coprolitos de camélidos	22	14%	16 (73%)	06 (27%)
Heces modernas de perros	51	33%	26 (51%)	25 (49%)
Heces modernas de camélidos	62	40%	49 (79%)	13 (21%)
Total muestras analizadas	154	100%	95 (62%)	60 (38%)

CUADRO # 2

Prevalencia de parásitos en perros (periodos comparados)**Procedencia: Perú**

Provincia de Ilo (área de influencia Chiribaya): Para coprolitos

Zonas altas de Moquegua y Puno: Para heces de animales modernos

Parásitos	En perros modernos	En perros Chiribaya	Específico para perros	Hospedero Intermediario	Zoonótico
Céstodos					
Taenia sp.	X	X	<i>Taenia hydatigena</i>	rumiantes	NO
			<i>Taenia pisiformis</i>	cuy, vizcacha	NO
			<i>Taenia serialis</i>	vizcacha	NO
			<i>Echinococcus granulosus</i>	rumiantes	SI
Diphyllobothrium sp.		X	<i>Diphyllobothrium pacificum</i>	peces	SI
Nemátodos					
Trichuris sp.	X		<i>Trichuris culpis</i>	camélidos	NO
Capillaria sp.		X	<i>Capillaria plica</i>		NO
Toxocara sp.	X		<i>Toxocara canis</i>		SI
Spirocerca sp.		X	<i>Spirocerca lupi</i>		NO
Toxascaris sp.	X		<i>Toxascaris leonina</i>		NO
Protozoos					
Isospora sp.	X	X	<i>Isospora canis</i>		NO
Giardia sp.	X		<i>Giardia lamblia</i>		SI
Sarcocystis sp.	X		<i>Sarcocystis lamacanis</i>	camélidos	NO
			<i>Sarcocystis aucheniae</i>		
<i>Ancylostoma caninum</i>	X		<i>Ancylostoma caninum</i>		SI

CUADRO # 3

Prevalencia de parásitos en camélidos (periodos comparados)**Procedencia: Perú***Provincia de Ilo (área de influencia Chiribaya): Para coprolitos**Zonas altas de Moquegua y Puno: Para heces de animales modernos*

Parásitos	Alpacas modernas	Camélidos Chiribaya	Específico camélidos	Hospedero intermediario	Zoonótico
Céstodos					
Moniezia	X				NO
<i>Eimeria macusaniensi</i>	X	X	X		NO
Nemátodos					
Trichuris sp.	X	X		Camélido Sudamericano	NO
Capilaria sp	X	X			NO
Nematodirus spathiger	X	X			NO
<i>Nematodirus lamae</i>	X	X	X		NO
<i>Lamanema chavezi</i>	X		X		NO
Protozoos					
Isospora sp		X			NO

CUADRO # 4

Datos morfométricos y cantidades en muestras de perros

Procedencia: Perú

Provincia de Ilo (área de influencia Chiribaya): Para coprolitos

Muestras	Parásitos	Tamaño en micras (L x A)		# de huevos medidos (n)
		L +_ desvío	A +_ desvío	
A1	Spirocerca sp	32.34+_ 2.86	13.37+_ 2.14	44
A2	Spirocerca sp	30.17+_ 1.77	14.2	2
A3	Dyphillobothrium sp	61.03	39.49	1
A4	Trichuris sp	31.95+_ 3.55	15.97+_ 1.77	2
A5	Dyphillobothrium sp	44.05+_ 5.23	31.95+_ 10.34	4
A6	Taenia sp	36.37+_ 1.39	31.38+_ 2.47	16
	Isóspora sp	28.48	32	1
A7	Capillaria sp	28.4	21.3	1
	Dyphillobothrium sp	42.6	35.5	1
A8	Capillaria sp	24.85	21.3	1
A9	Spirocerca	33.24+_ 4.41	15.98+_ 2.99	11
	Dyphillobothrium sp	46.14+_ 7.26	34.72+_ 8	4
A10	Dyphillobothrium sp	51.29+_ 1.66	38.49+_ 1.42	4

CUADRO # 5

Carga parasitaria promedio de muestras de coprolitos de perros**Procedencia: Perú***Provincia de Ilo (área de influencia Chiribaya)*

Muestras	Parásitos	Carga parasitaria (con desviación estándar)
A1	Spirocerca sp	7020 +- 4611
A2	Spirocerca sp	82.2 +- 246.6
A3	Dyphillobothrium sp	29.9 +- 89.7
A4	Trichuris sp	731.6 +- 1481.7
A5	Dyphillobothrium sp	1689 +- 3285
A6	Taenia sp	1440+-1886
	Isóspora sp	67.8+-224.2
A7	Capillaria sp	139.4 +- 418.2
	Dyphillobothrium sp	96.5 +- 289.5
A8	Capillaria sp	19.4 +- 58.2
A9	Spirocerca	400.5 +- 413.5
	Dyphillobothrium sp	111.7 +- 182.7
A10	Dyphillobothrium sp	74+-165

CUADRO # 6

Datos morfométricos y cantidades de huevos en muestras de coprolitos de alpacas

Procedencia: Perú

Provincia de Ilo (área de influencia Chiribaya)

Muestras	Parásitos	Tamaño en micras (L x A)		# de huevos medidos (n)
		L+ _{desvío}	A + _{desvío}	
B1	<i>Capillaria sp</i>	73.37+ _{3.35}	46.15+ _{2.9}	3
	<i>Trichuris sp</i>	68.63+ _{4.43}	35.5+ _{2.84}	3
B2	<i>Nematodirus sp</i>	161.52+ _{4.7}	70.11+ _{1.54}	8
	<i>Eimeria sp</i>	79.51+ _{3.63}	47.57+ _{2.84}	5
	<i>Capilaria</i>	67.45	60.35	1
B3	<i>Capillaria sp</i>	71+ _{3.55}	33.72+ _{1.77}	2
	<i>Trichuris sp</i>	72.77+ _{1.77}	35.5	2
	<i>Nematodirus sp</i>	151.47+ _{1.67}	71+ _{5.02}	3
B4	<i>Capillaria sp</i>	67.45	31.95	1
B5	<i>Capillaria sp</i>	74.55+ _{3.55}	37.27+ _{5.32}	2
	<i>Trichuris sp</i>	65.67+ _{1.77}	30.17+ _{1.77}	2
	<i>Nematodirus sp</i>	163.3+ _{10.65}	72+ _{5.70}	6
B6	<i>Capillaria sp</i>	74.55	35.5	1
B7	<i>Trichuris sp</i>	68.63+ _{3.92}	33.72+ _{1.77}	6
	<i>Nematodirus sp</i>	163.3	81.65	1
B8	<i>Isospora sp</i>	21.36	17.8	1
B9	<i>Nematodirus</i>	156.2	71	1
	<i>Eimeria sp</i>	80.46 + _{7.29}	56.8+ _{2.9}	3
	<i>Capilaria sp</i>	67.45	39.05	1
B10	<i>Eimeria sp.</i>	74.55	53.25	1
	<i>Trichuris sp</i>	67.45	28.4	1
B11	<i>Lamanema sp</i>	193.95	71	1
B12	<i>Trichuris sp</i>	71	35.5	1
B13	<i>Trichuris sp</i>	60.58+ _{3.62}	31.24+ _{2.66}	5
B14	<i>Trichuris sp</i>	71	28.4	1
	<i>Eimeria sp</i>	81.65	60.35	1
B15	<i>Eimeria sp</i>	74.55	53.25	1

CUADRO # 7

Carga parasitaria promedio de muestras de coprolitos de alpacas

Procedencia: Perú

Provincia de Ilo (área de influencia Chiribaya)

Muestras	Parásitos	Carga promedio
B1	<i>Capillaria sp</i>	215 +_ 459
	<i>Trichuris sp</i>	195.5 +_ 308
B2	<i>Nematodirus sp</i>	258.3 +- 425.6
	<i>Eimeria sp</i>	173 +- 220.8
	<i>Capilaria</i>	139.4 +- 418.2
B3	<i>Capillaria sp</i>	80.9 +- 255.8
	<i>Trichuris sp</i>	108.3 +- 225
	<i>Nematodirus sp</i>	306 +- 587.7
B4	<i>Capillaria sp</i>	73 +- 146.3
B5	<i>Capillaria sp</i>	27.1 +- 81.3
	<i>Trichuris sp</i>	27.1 +- 81.3
	<i>Nematodirus sp</i>	187.5 +- 255.6
B6	<i>Capillaria sp</i>	33.9 +- 101.7
B7	<i>Trichuris sp</i>	310.3 +- 367
	<i>Nematodirus sp</i>	39.2 +- 117.6
B8	<i>Isospora sp</i>	47.3 +- 142
B9	<i>Nematodirus</i>	38 +- 114
	<i>Eimeria sp</i>	176 +_ 356.7
	<i>Capilaria sp</i>	16.5 +- 49.5
B10	<i>Eimeria sp.</i>	58 +- 175
	<i>Trichuris sp</i>	24.6 +- 74
B11	<i>Lamanema sp</i>	15+- 45
B12	<i>Trichuris sp</i>	
B13	<i>Trichuris sp</i>	5245+_ 8420
B14	<i>Trichuris sp</i>	67.8 +_ 203
	<i>Eimeria sp</i>	39.2 +- 117.6
B15	<i>Eimeria sp</i>	71.7 +- 215

DISCUSION

Los resultados alcanzados de acuerdo a un estudio de tipo cuantitativo como es esta tesis, nos permite ir confrontándolos con nuestros planteamientos e hipótesis que compartimos a manera de discusión.

Se puede señalar que tanto en las muestras de coprolitos como en las heces modernas hay una cercanía en los porcentajes de los resultados obtenidos sobre la prevalencia de parásitos, tanto de perros como de camélidos. Esta correspondencia (un promedio de mitad de muestras positivas en perros y de dos tercios en camélidos) en principio nos puede llevar a suponer de la presencia de comportamientos similares (parásito-hospedero) en ambos periodos. Sin embargo, la información no es suficiente para llegar a mayores conclusiones.

Igualmente, por el reducido porcentaje de parásitos con efectos zoonóticos se podría presumir que su presencia fue controlada naturalmente en un escenario de adaptación y convivencia, enfoque ya explicado y que es aceptado por muchos estudiosos y especialistas cuyo argumento se ha utilizado en esta tesis. Sin embargo aun faltan mayores elementos de sustentación para reforzar este concepto, particularmente establecer mayores estudios en diferentes momentos históricos organizando una información secuencial.

En el caso de las muestras en perros, comparando los resultados (coprolitos vs heces modernas) el mayor número de tipos de parásitos en las heces modernas que en los coprolitos, así como el mayor porcentaje de parásitos con efecto zoonótico está sujeta a diversas explicaciones relacionadas con las variaciones en la dieta alimenticia, cambios de hábitats (los lugares de extracción de las muestras), el aumento y la variación de la población, entre otros.

Por ejemplo la presencia significativa de *Dyphilobothrium sp* en las muestras de los coprolitos de perros (cinco de las 10 muestras positivas) no así en las de heces modernas, puede deberse a la dieta alimenticia predominante en la cultura Chiribaya (que incluía productos del mar), diferente a la de las zonas altoandinas donde se colectaron las muestras de las heces de los perros modernos, ya carentes de fuentes marinas.

Los temas de hábitat y dieta alimenticia constituyen factores claves en los análisis y sus interpretaciones de las culturas y en ello el estudio de las heces pueden cumplir un rol muy importante. Habría que complementar estas investigaciones

con información sobre los restos alimenticios a partir de otros estudios microscópicos directos.

Cabe señalar que en los resultados de los análisis en muestras de camélidos se aprecia una mayor coincidencia en la prevalencia de parásitos comunes, en coprolitos y en heces modernas, que en el caso de las muestras de los perros. Se puede presumir que ello se debe a que, en el caso de los camélidos, su dieta se ha mantenido inalterada en el tiempo (herbívoros) aun cuando se haya dado una modificación de hábitats (entre la zona de costa y la zona altoandina).

Por otro lado, en los resultados de las muestras de camélidos tanto en coprolitos como en heces modernas, ninguna de ellas tenía efecto zoonótico dado su carácter específico para la especie no habiendo contagio ni transmisión hacia el ser humano. Es decir el comportamiento parásito-hospedero-ambiente se mantuvo también inalterado.

En general, en los análisis de las muestras de coprolitos no se ha encontrado una carga importante de parásitos, lo cual afecta una mayor profundización en las lecturas e interpretaciones que podrían hacerse en base a resultados más contundentes. Esta baja carga parasitaria puede deberse a varias causas:

En relación a los parásitos:

- El número de hembras y su madurez sexual
- El potencial biótico (número de huevos por desove)
- Distribución desigual de los huevos en las heces

En relación al hospedero:

- Edad y estado físico
- Tipo de crianza
- Momento de defecación (mañana, tarde y noche)

En relación al ambiente:

- El clima (sequía, lluvia, calor, frío) y el efecto de hipobiosis
- Tipos de suelo
- Tipos de vegetación

Por otro lado, el haber investigado en muestras de coprolitos, por un lado, y en muestras de heces de animales a los que no era fácil hacerles un acompañamiento, no ha permitido cumplir con los procedimientos de rigor en el análisis de laboratorio que se puede lograr con un muestreo seriado, por ejemplo. En el primer caso debido a contar con una sola oportunidad para la recolección de la muestra lo cual hace totalmente inviable una metodología seriada. En el segundo caso quizás haya podido acercarse más a la metodología exigida pero requería de

algunas condiciones mayores (permisos a los propietarios de las parcelas donde se criaban a las alpacas, identificación y seguimiento a los canes estudiados, etc.)

En otras circunstancias para un análisis más exigente al coleccionar la muestra se requeriría un muestreo seriado, en 3 ó 4 momentos distintos, que permita disminuir los riesgos en la calidad de los resultados debido a los factores limitantes antes señalados, más aun si se trata de aportar a temas tan centrales como el de la adaptabilidad y sostenibilidad de sistemas productivos y culturales, así como demostrar la existencia o no de zoonosis.

En tal sentido cabe señalar como criterio metodológico y de acuerdo a los diversos estudios mencionados que se requiere un tamaño mayor de muestras de sedimentación examinadas para que las estimaciones de las tendencias de intensidad infecciosa sean más confiables. También hay que tomar en cuenta otros factores distorsionantes como son la preservación de los huevos de parásitos, la manera en que se recolecta la muestra, entre otros (*Faulkner y col, 2000*).

Asimismo, los datos morfométricos obtenidos aun cuando son muy variados nos pueden permitir ser más precisos en la identificación de los parásitos (recomendación de Martín Fugassa). Sin embargo para una mayor seguridad se debería ampliar la investigación por otros procedimientos de estudio molecular (PCR). Para tal propósito hay que utilizar otras muestras distintas a las ya procesadas, dado que por contener preservantes (ácido acético formalinado) no son adecuados para la biología molecular.

El mismo estudio molecular se requeriría para saber si hay cambios de genotipos de los huevos en los casos en que se aprecian coincidencias de parásitos en las muestras de coprolitos y de heces modernas (como el *Trichuris*, por ejemplo)

Igualmente aprovechando la información obtenida en laboratorio y complementando el estudio de la composición de los coprolitos se podría contribuir al mejor conocimiento de la dieta alimenticia y en una mayor identificación de los recursos de fauna y flora de la época.

En uno de los resultados de las muestras de coprolitos de camélidos se encontró huevos de *Isospora* (identificado así por su morfología y tamaño) no correspondiente a estos hospederos. Ello puede deberse a una contaminación con heces de perros (hospederos normales de ese parásito), dado que se trató de una recolección de muestras sueltas de coprolitos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALCAINO H. Y GORMA T. 1999. Parásitos de los animales domésticos en Chile. En: *Revista Parasitología al Día. Vol. 23 N°1-2 Santiago, Chile.* Sociedad Chilena de Parasitología.
- ALDENDERFER, M. 1988. Cazadores y pastores tempranos de la Sierra de Moquegua. En : *Moquegua los primeros doce mil años.* Karen Wise Ed. Museo Contisuyo. Moquegua.
- ARAÚJO, A. JANSEN, A. BOUCHET, F. REINHARD, K, FERREIRA, L. 2003: Parasitism, the Diversity of Life, and Paleoparasitology. *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Vol. 98(Suppl. I): 5-11*
- BARSH, R.L., JONES, M.J., y SUTTLES,W., 2002. History, Ethnography, and Archaeology of de Coast Salish Woolly-Dog, pp 1-11. en *Snyder y Moore (ed.), Dogs and People in Social, Working Economic or Symbolic Interaction.* Oxford : Oxbow Books.
- BARGE LOUÇÃO, M., RIBEIRO, A., MACHADO O., REIS, M., CHICARINO DE OLIVEIRA, J., FERREIRA, L., ARAÚJO, A. 2004. Detection of *Toxoplasma gondii* DNA by Polymerase Chain Reaction in Experimentally Desiccated Tissues. *Memorias del Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Vol. 99(2): 185-188, March*
- BAXTER, I.L.2002. A Dwarf Hound Skeleton from a Romano-British Grave at York Road, Leicester, England, U.K.,with a discussion of other Roman small dog types and speculation regarding their respective aetiologies, pp 12-23 en: *Snyder y Moore (ed.) Dogs and People in Social, Working Economic or Symbolic Interaction.* Oxford : Oxbow Books.
- BAWDEN G. 1988. Los primeros agricultores de la costa de Ilo. En : *Moquegua los primeros doce mil años.* Karen Wise Ed. Museo Contisuyo. Moquegua.
- BECERRA, G. 2006. Entrevista a Sonia Guillén en BBC Mundo. 24 septiembre 2006*
- BOUCHET, F., N. GUIDON, K. DITTMAR, S. HARTER, L. F. FERREIRA, S. M. CHAVES, K. REINHARD, AND A. ARAUJO. 2003. *Parasite remains in archaeological sites.* *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* **98** (Suppl. 1): 47-52.

BUIKSTRA, J. 1988. Chiribaya: An integrated approach to the biological and cultural development of an Andean society. Proposal for research support to the Archaeology Program of the National Science Foundation

.....1990. Sumario de la investigación de restos humanos de Omo, Moquegua y San Gerónimo, Ilo. En: *Trabajos arqueológicos en Moquegua, Perú*; L. Watanabe, M. Moseley y F. Cabieses eds. Vol. 2, Programa Contisuyo. Lima. SPCC, 59-60

CALLEN, E. O., y CAMERON, T. 1960. A prehistoric diet revealed in coprolites. *New Scientist* 8: 35–40.

CASTRO, C. SAM. R, LOPEZ T. GONZÁLEZ, Z. y SILVA M. 2004. *Evaluación de la edad como factor de riesgo de seropositividad A Sarcocystis sp.* En: *ALPACAS. Rev. Inv. Vet. Perú* 2004; 15 (1): 83-86

CHENAL-VELARDE, I. 2002. Food, Rituals? The Exploitation of Dogs from Eretria (Greece) During the Helladic and Hellenistic Periods, pp 24-31 en *Snyder y Moore (ed.) Dogs and People in Social, Working, Economic or Symbolic Interaction*, Oxford : Oxbow Books.

CHILARDI, S. 2002. Artemis Pit? Dog Remains from a Well in the Ancient Town of Siracusa (Sicily), pp. 32-37. En: *Snyder y Moore (ed.) Dogs and People in Social, Working, Economic or Symbolic Interaction*, Oxford : Oxbow Books.

CONACS. 2004. Realidad y problemática del sector pecuario. Camélidos sudamericanos. Perú.

DITTMAR, K., y STEYN, M. 2004. Paleoparasitological Analysis of Coprolites from K2, an Iron Age Archaeological Site in South Africa: The First Finding of *Dicrocoelium Sp.* Eggs. *The journal of Parasitology*, vol. 90, no. 1, February.

DORSEY, S. 1997. Dietary analysis of coprolites from the Lluta Valley in Arica, Chile. *Tesis para título de Maestría en Antropología. Universidad de Nebraska. USA.*

FAULKNER, Ch., COWIE, S., MARTIN, P., MARTIN, S., MAYES, Sh., y PATTON Sh. 2000. Archeological Evidence of Parasitic Infection from the 19th Century Company Town of Fayette, Michigan. *J. Parasitol.*, 86(4), p. 846–849

FERREIRA LF 1973. *O fenômeno parasitismo. Rev Soc Bras Med Trop* 4: 261-277.

FERREIRA LF, ARAÚJO A, CONFALONIERI U, CHAME M, RIBEIRO BM 1992. *Eimeria* oocysts in deer coprolites dated from 9,000 years B.P. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 87: 105-106.

FERREIRA LF, ARAÚJO A, DUARTE AN 1993. Nematode larvae in fossilized animal coprolites from lower and middle pleistocene sites, Central Italy. *J Parasitol* 79: 440-442.

FERREIRA LF, BRITTO C, CARDOSO MA, FERNANDES O, REINHARD K, ARAÚJO A 2000. Paleoparasitology of Chagas disease revealed by infected tissues from Chilean mummies. *Acta Trop* 75: 79-84

FUGASSA, M. H. 2007. *Camélidos, parásitos y ocupaciones humanas: registros paleoparasitológicos en CCP7 (P. N. Perito Moreno, Santa Cruz, Argentina)*. *Intersecciones en Antropología* 8: 265-269.

FUGASSA, M. H, A. ARAÚJO, N. SARDELLA, AND G. M. DENEGRÍ. 2007. *New paleoparasitological finding in caves from Patagonia, Argentina*. *Paleopathology Newsletter* 137: 17-21.

FUGASSA, M., DENEGRÍ, G., SARDELLA, N., ARAUJO, A., GUICHÓN, R., MARTINEZ, P.,†, CIVALERO. M.,‡, ASCHERO. C§. 2006. Paleoparasitological Records in a Canid Coprolite from Patagonia, Argentina. *Journal of Parasitology*, 92(5).

FUGASSA, M., GONÇALVES DE ARAÚJO, A., SARDELLA, N., DENEGRÍ, G., GUICHÓN, R. 2007. *En: Revista Ciencia Hoy en Línea. Volumen 17 - Nº 98. Abril - Mayo. Argentina*

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

FUGASSA, M., SARDELLA, N., Y. DENEGRÍ, G. 2007. Paleoparasitological Analysis of a Raptor Pellet From Southern Patagonia. *Journal of Parasitology*, 93(2), pp. 421–422

GHERSI, H.1956. Informe sobre las excavaciones en Chiribaya. *Revista del Museo Nacional* 25: 89-119. Lima

GOLDSTEIN, P. 1988. Moquegua y el imperio Tiwanaku. *En: Moquegua los primeros doce mil años*. Karen Wise Ed. Museo Contisuyo. Moquegua.

- HOLIDAY, D., GUILLEN, S., y RICHARDSON, D. 2003. Diphyllbothriasis of the Chiribaya Culture (700–1476 AD) of Southern Peru. *Comp. Parasitol.* 70(2), 2003, pp. 167–171
- HOSTNIG, R. 2005. Macusani y Corani, repositorios de Arte Rupestre Milenario en la Cordillera de Carabaya, Puno
- HUNG, A. 2006. Exposición en el Foro Avances de la investigación en sarcocistiosis de camélidos sudamericanos. Puno.
- LARSON, J., HO J. 2006. *Information Resources on the South American Camelids: Llamas, Alpacas, Guanacos, and Vicunas 1943-2006*. AWIC Resource Series No. 12 Animal Welfare Information Center USDA, ARS, NAL
- LE BAILLY, M., HARTER, S., y BOUCHET, F. 2003a. A l'interface de la biologie et de l'archéologie: La Paleoparasitologie. *Archeopages* 11: 12–17.
- LE BAILLY, M., LEUZINGER, U., SCHLICHTERLE, H., BOUCHET, F. 2005. Diphyllbothrium: Neolithic Parasite. *Journal of Parasitology* 91(4), 2005, pp. 957–959.
- LEGUÍA, G. P. 1999. *Enfermedades parasitarias de camélidos sudamericanos*. Ed. De Mar, Lima, Perú, 190 p.
- LEGUIA, G. P. y E. CASAS. 1998. *Eimeria ivitaensis* (Protozoa: Eimeridae) en alpacas *Lama pacos*. *Revista Peruana de Parasitología* 13: 59-61.
- LEGUIA, G.P. y J. WHEELER. 1995. *Parasitismo en camélidos prehispánicos*. *Parasitología al Día* 19: 435.
- MACKINNON, M., y BELANGER, K., 2002. In *Sickness and in Health: Care for an Arthritic Maltese Dog from the Roman Cemetery of Yasmina, Carthage, Tunisia*, pp 38-43 en Snyder y Moore (ed.) *Dogs and People in Social, Working, Economic or Symbolic Interaction*, Oxford : Oxbow Books.
- MIRANDA, A. y UMIRE, A. 2007. *Costumbres sepulcrales y contextos funerarios*. Arequipa, Perú
- OWEN, B. 1988. Chiribaya y sus antecedentes en el valle de Ilo. En : *Moquegua los primeros doce mil años*. Karen Wise Ed. Museo Contisuyo. Moquegua.
- ORTEGA, Y., BONAVIA, D. 2003. Cryptosporidium, Giardia, and Cyclospora in Ancient Peruvians. *Journal of Parasitology.*, 89(3), pp. 635–636

- REINHARD, K. J. 1988. The cultural ecology of prehistoric parasitism on the Colorado Plateau as evidenced by coprology. *American Journal of Physical Anthropology* 77: 355–366.
- REINHARD, K., y BRYANT Jr. 1992. Coprolite analysis: a biological perspective on prehistory. Pages 245–288 in *M. B. Schiffer, ed. Advances in Archaeological Method and Theory, No. 14*. Academic Press, New York.
- RICK, F., ROCHA, G., DITTMAR, K., COIMBRA JR, C., REINHARD, K., BOUCHET, F., FERREIRA, L., Y A. ARAUJO, A. 2002. Crab Louse Infestation in Pre-Columbian America. *Journal of Parasitology.*, 88(6), pp. 1266–1267
- REINHARD, K.; ADAUTO, A.; SIANTO, Luciana; COSTELLO, J; † y SWOPE K. 2008. Chinese Liver Flukes in Latrine Sediments From Wong Nim's Property, San Bernardino, California: Archaeoparasitology of the Caltrans District Headquarters. *J. Parasitol.*, 94(1).
- ROFES, J. 1998. La utilización de recursos faunísticos en el Yaral, Asentamiento Chiribaya en la Cuenca del Osmore, Sierra Baja de Moquegua. *Tesis para título de Licenciado en Arqueología. PUCP*
- ROJAS, M., LOBATO, I., MONTALVO, M. 1993. Fauna parasitaria de camélidos sudamericanos y ovinos en pequeños rebaños mixtos familiares. En: *Revista Investigaciones Pecuarias*. vol. 6 nº 1. Chile
- SCHWARTZ, M. 1997. *A History of dogs in the Early Americas*. Yale University Press.
- SEABRA, R., SALLES G., AMORIM, M., NASCIMENTO A., MAUÉS N. 2003. Ecological Analysis of Acari Recovered from Coprolites from Archaeological Site of Northeast Brazil. *Memorias del Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, Vol. 98(Suppl. I):181-190.
- VALDEZ, L. 2001. Alpacas en el centro ceremonial Nasca de Cahuachi. *Boletín Museo de Arqueología y Antropología UNMSM* 4 (3) : 59-68.
- WHEELER, J. C. 1995. *Evolution and present situation of the South American Camelidae*. *Biological Journal of the Linnean Society* 54: 271-295.
- ZÚÑIGA, S., 2002. *Revista de Estudios Médicos humanísticos*. Vol. 4 N. 4 Pontificia Universidad Católica de Chile.

ANEXOS



ANEXO # 1

Zonas ecológicas de la cuenca del Osmore (Moquegua)

1. Páramo húmedo subalpino y Tundra muy húmeda alpino
2. Estepa montano
3. Maleza desértica montano
4. Maleza desértica montano bajo
5. Desierto montano bajo
6. Chaparral alto montano bajo
7. Chaparral bajo montano bajo
8. Desierto subtropical

Desierto subtropical con ligera vegetación compuesta por:

- Bromeliáceas (Tillandsia sp).
- Salix humboltiana (sauce real)
- Salix babilónica (sauce llorón)
- Schinus molle (molle)
- Prosopis chilensis (algarrobo)
- Acacia macranta (huarango)
- Phragmites communis (carrizo)
- Juncus sp (junco)
- Gynerium saggitatum (caña brava)
- Schoenoplectus totora (totora)
- Arundo donax (caña hueca o carricillo)
- Guillerminea densa (hierba de la sangre)
- Tessaria integrifolia (pájaro bobo)
- Amaranthus caudatus (achita)
- Bacharis sp (chilco)
- Pluchea chingoyo (toñuz)
- Croton sp (loro cayo)
- Sida sp (mata yerno)
- Eliocharis geniculata (velita)
- Polygonum punctatum (yaco)
- Equisetum giganteum (cola de caballo)
- Desmodium sp (pie de perro)
- Condalia sp (tanacancha)
- Malvastrum sp (malva común)
- Distichlis spicata (grama salada)
- Cenchrus echinatus (cadillo)
- Cynodon dactylon (pasto)
- Polygonon elongatus (sonsa)
- Bothriochlea sp
- Aristida sp

Fuente: Benique (1996) y Garcia (1988)

ANEXO # 2

Relación de parásitos en llamas, alpacas y perros

Fuente: ALCAINO, H., y GORMA, T. 1999

LLAMAS Y ALPACAS –

(*Lama glama* y *Lama pacos*)

Nematodos :

Ostertagia ostertagi
Trichostrongylus axei
Trichostrongylus colubriformis
Graphinema aucheniae
Camelostromylus mentulatus
Lamanema chavezii
Cooperia omcophora
Nematodirus spathiger
Spiculopteragia peruviana
Trichuris ovis

Platelmintos :

Fasciola hepatica

Nematodos:

Toxocara canis
Toxascaris leonina
Strongyloides stercoralis
Ancylostoma caninum
Uncinaria stenocephala
Trichuris vulpis
Trichinella spiralis
Capillaria aerophila
Capillaria plica
Dipetalonema reconditum
Filaroides osleri

Platelmintos :

Phagicola sp.
Echinochasmus sp
Dipylidium caninum
Taenia hydatigena
Taenia pisiformis
Taenia multiceps
Taenia serialis
Echinococcus granulosus
Diphyllobothrium latum
Mesocestoides lineatus
Spirometra mansoni

Moniezia expansa

Echinococcus granulosus (larva)

Artrópodos:

Amblyoma parvitarsum
Microthoracius praelongiceps
Sarcoptes scabiei var. *aucheniae*

Protozoos:

Trypanosoma cruzi Chagas, solo anticuerpos
Cryptosporidium sp
Toxoplasma gondii solo anticuerpos
Sarcocystis sp.

PERRO – *Canis (Canis) familiaris*

Artrópodos :

Dermatobia hominis. (larvas sólo en animales importados)*
Trichodectes canis
Heterodoxus longitarsus
Linognathus setosus
Ctenocephalides canis
Ctenocephalides felis
Pulex irritans Linneo,
Sarcoptes scabiei var. *canis*
Otodectes cynotis
Demodex canis
Cheyletiella yasguri.
Linguatula serrata
Amblyomma tigrinum
Rhipicephalus sanguineus

Protozoos :

Trypanosoma cruzi
Giardia canis
Cryptosporidium sp
Toxoplasma gondii
Isoospora ohioensis
Isoospora canis
Isoospora bahiensis

ANEXO # 3**CODIGOS PARA IDENTIFICAR LAS MUESTRAS DE COPROLITOS**

A= MUESTRAS DE COPROLITOS DE PERROS
B= MUESTRAS DE COPROLITOS DE CAMELIDOS

Códigos de muestras de coprolitos de perros

CODIGOS	DESCRIPCION/UBICACIÓN
A1	CHB #Esp: 2763 Ent:201 (Rasgo)
A2	Casa 173 PEEA India Muerta
A3	CHB-PVT.99 Esp: 012 Ent: Huaqueo
A4	CHB PVT 98 Esp:324 Ent:21
A5	CHB-97 Restos de perro
A6	CHB Cruce #114 331 Ent: 104
A7	CHB-2-93 #Esp N299 Ent:259
A8	PEA-SG-06 304
A9	CHB- Perro Esp:09
A10	Villa del Mar #681 Caja:00/1982
A11	CHB ESP: 11699 CASA:188 ENT: 331
A12	AP CHB ESP:046
A13	PEA-SG-06 306
A14	CHB-99 #ESP:11231 ENT:244
A15	Algodonal Luera-00 #ESP: 217ENT:34
A16	ESP 115.94 Rasgo 1
A17	1 LGP #145 ENT:109
A18	PEA-SG-06 305
A19	P.090 #16 Coprolito suelto

Códigos de muestras de coprolitos de camélidos

CODIGOS	DESCRIPCION/UBICACIÓN
B1	CHB # 3246-22 Rasgo:2-115 N160.60 Fecha 17/IV/90 Caja: 00/3040
B2	CHB.PUT # 496 EN:-INIG: 6C Fecha: 28/11/97 Caja: 00/3031
B3	CHB # 2893-22 Fecha: 22/I/90 N=167 Guano Caja:3040
B4	CHB #3436-6 W.A.A N=168 4/V/90 Guano Caja: 00/3040
B5	Sitio CHB # 500 INIG: 6C-IV-WA Fecha:10/11/97 Guano Caja: 00/3031
B6	CHB #267 ENT: 162 Seltas.
B7	Sitio CHB # 045 Ent:-INIC: 6C-IV-PV Fecha: 9/10/97 Guano Caja:00/3031
B8	CHB # 2317-22 Rasgo: Elev del Cuadrante #°162 Caja: 00/3040
B9	# 341 ENT:675 Seltas
B10	Sitio: Algodonal 00 # 348 N=206 3/VIII/00 Guano Caja: 00/3031
B11	# 183 ENT: 5816 Seltas
B12	CHB #2385-22 19/I/90 N=167 Guano Caja: 00/3040
B13	EL DESCANSO # 207 ENT:300 Seltas m
B14	CHB #2384-22 Fecha:14/02/90 N=168 Guano Caja: 00/3040
B15	#282 ENT 35 Seltas
B16	CHB N°3256 22 RASGO :115 N160.60 Fecha 23/IV/90 Guano Caja: 00/3040
B17	Sitio CHB # 037 Ent:- N:100 E:44 INIG: 6C-SV-W 7/10/97 Guano Caja: 00/3031
B18	El Descanso #379 ENT: 250 Seltas.
B19	1370 ENT: 56 Seltas
B20	CHB Cruce ENT:2 Seltas
B21	PEEA: La Cruz II-4 ESP: 149 UNI: II Seltas
B22	#1717 ENT: 123 Seltas

ANEXO # 4

Cuadro de resultados de muestras de coprolitos de perros

Muestras	Parásitos presentes en momias de perros					
	Taenia sp.	Isospora sp.	Capillaria sp.	Spirocerca sp.	Dyphillobothrium sp.	Trichuris sp.
A1				(+)		
A2				(+)		
A3					(+)	
A4						(+)
A5					(+)	
A6	(+)	(+)				
A7			(+)		(+)	
A8			(+)			
A9				(+)	(+)	
A10					(+)	
A11						
A12						
A13						
A14						
A15						
A16						
A17						
A18						
A19						

ANEXO # 5

Carga parasitaria muestras de coprolitos de perros

Muestras	Parásitos	LAMINAS										Carga con desvío
		#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	
A1	Spirocerca sp	16722	10452	1858	4181	4181	5016	9406	1394	7634	8361	7020+-4611
A2	Spirocerca sp	0	0	822	0	0	0	0	0	0	0	82.2+-246.6
A3	Dyphillobothrium sp	0	0	0	0	0	299	0	0	0	0	29.9+-89.7
A4	Trichuris sp	0	0	4181	0	0	3135	0	0	0	0	731.6+-1481.7
A5	Dyphillobothrium sp	10452	5017	0	0	0	0	0	0	0	1420	1689+-3285
A6	Taenia sp	612	0	6271	0	784	0	3010	1929	0	1792	1440+-1886
	Isóspora sp	0	0	0	0	0	0	0	0	678	0	67.8+-224.2
A7	Capillaria sp	0	0	0	0	0	0	0	1394	0	0	139.4+-418.2
	Dyphillobothrium sp	0	0	0	0	0	0	965	0	0	0	96.5+-289.5
A8	Capillaria sp	0	0	0	0	194	0	0	0	0	0	19.4+-58.2
A9	Spirocerca	0	0	0	0	1107	482	353	738	269	1056	400.5+-413.5
	Dyphillobothrium sp	0	0	0	314	0	0	0	0	539	264	111.7+-182.7
A10	Dyphillobothrium sp	0	0	0	206	0	0	0	0	0	534	74+-165

ANEXO # 6

Resultados de resultados de carga parasitaria muestras coprolitos de perros

Muestra A1

Lámina 1:

- Número de esporas de *Lycopodium*: 12
- Huevos de *Spirocerca sp.* Encontrados: 8

Lámina 2:

- Número de esporas de *Lycopodium*: 12
- Huevos de *Spirocerca sp* encontrados: 5

Lámina 3:

- Número de esporas de *Lycopodium*: 27
- Huevos de *Spirocerca sp* encontrados: 2

Lámina 4:

- Número de esporas de *Lycopodium*: 6
- Huevos de *Spirocerca sp* encontrados: 1

Lámina 5:

- Número de esporas de *Lycopodium*: 24
- Huevos de *Spirocerca sp* encontrados: 4

Lámina 6:

- Número de esporas de *Lycopodium*: 15
- Huevos de *Spirocerca sp* encontrados: 3

Lámina 7:

- Número de esporas de *Lycopodium*: 16
- Huevos de *Spirocerca sp* encontrados: 6

Lámina 8:

- Número de esporas de *Lycopodium*: 18
- Huevos de *Spirocerca sp* encontrados: 1

Lámina 9:

- Número de esporas de *Lycopodium*: 23
- Huevos de *Spirocerca sp* encontrados: 7

Lámina 10:

- Número de esporas de *Lycopodium*: 21
- Huevos de *Spirocerca sp* encontrados: 7

Muestra: A2

Lámina 1:

- Número de esporas de *Lycopodium*: 52
- No se encontraron huevos.

Lámina 2:

- Número de esporas: 22
- No se encontraron huevos.

Lámina 3:

- Número de esporas de *Lycopodium*: 61
- Huevos de *Spirocerca sp* encontrados: 2

Lámina 4:

- Número de esporas: 51
- No se encontraron huevos.

Lámina 5:

- Número de esporas: 58
- No se encontraron huevos

Lámina 6:

- Número de esporas: 42
- No se encontraron huevos.

Lámina 7:

- Número de esporas: 39
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 8:
- Número de esporas: 62
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 9:
- Número de esporas: 67
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 10:
- Número de esporas: 39
 - No se encontraron huevos.

Muestra: A3

- Lámina 1:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 63
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 2:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 65
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 3:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 56
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 4:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 64
 - No se encontraron huevos
- Lámina 5:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 84
 - No se encontraron huevos
- Lámina 6:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 84
 - Huevos de *Dyphillobothrium sp* encontrados: 1
- Lámina 7:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 108
 - No se encontraron huevos
- Lámina 8:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 75
 - No se encontraron huevos
- Lámina 9:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 68
 - No se encontraron huevos
- Lámina 10:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 41
 - No se encontraron huevos

Muestra: A4

- Lámina 1:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 13
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 2:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 17
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 3:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 6
 - Huevo de *Trichuris sp*. Encontrados: 1
- Lámina 4:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 7
 - No se encontraron huevos
- Lámina 5:

- Número de esporas de *Lycopodium*: 8
 - No se encontraron huevos
- Lámina 6:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 8
 - Huevos de *Trichuris sp* encontrados: 1
- Lámina 7:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 3
 - No se encontraron huevos
- Lámina 8:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 2
 - No se encontraron huevos
- Lámina 9:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 4
 - No se encontraron huevos
- Lámina 10:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 2
 - No se encontraron huevos

Muestra: A5

- Lámina 1:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 36
 - Huevos de *Dyphilobothrium sp* encontrados: 15
- Lámina 2:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 15
 - Huevos de *Dyphilobothrium sp* encontrados: 3
- Lámina 3:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 18
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 4:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 38
 - No se encontraron huevos
- Lámina 5:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 32
 - No se encontraron huevos
- Lámina 6:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 37
 - No se encontraron huevos
- Lámina 7:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 40
 - No se encontraron huevos
- Lámina 8:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 28
 - No se encontraron huevos
- Lámina 9:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 33
 - No se encontraron huevos
- Lámina 10:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 53
 - Huevos de *Dyphilobothrium sp* encontrados: 3

Muestra: A6

- Lámina 1:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 41
 - Huevo de *Taenia sp*. Encontrados: 1
- Lámina 2:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 35
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 3:

- Número de esporas de *Lycopodium*: 18
 - Huevo de *Taenia sp.* Encontrados: 2.
- Lámina 4:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 27
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 5:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 32
 - Huevos *Taenia sp* encontrados: 1
- Lámina 6:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 13
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 7:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 25
 - Huevos de *Taenia sp* encontrados: 3
- Lámina 8:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 26
 - Huevos de *Taenia sp* encontrados: 2
- Lámina 9:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 37
 - *Isospora sp.*: 1
- Lámina 10:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 28
 - Huevos de *Taenia sp.*: 2

Muestra: A7

- Lámina 1:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 23
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 2:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 19
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 3:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 12
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 4:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 24
 - No se encontraron huevos
- Lámina 5:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 26
 - No se encontraron huevos
- Lámina 6:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 22
 - No se encontraron huevos
- Lámina 7:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 26
 - Huevos de *Dyphillobothrium sp* encontrados: 1
- Lámina 8:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 18
 - Huevos de *Capillaria sp* encontrados: 1
- Lámina 9:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 17
 - No se encontraron huevos
- Lámina 10:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 17
 - No se encontraron huevos.

Muestra: A8

Lámina 1:
 - Número de esporas de Lycopodium: 296
 - No se encontraron huevos.

Lámina 2:
 - Número de esporas de Lycopodium: 151
 - No se encontraron huevos.

Lámina 3:
 - Número de esporas de Lycopodium: 73
 - No se encontraron huevos.

Lámina 4:
 - Número de esporas de Lycopodium: 122
 - No se encontraron huevos

Lámina 5:
 - Número de esporas de Lycopodium: 129
 - Huevo de Capillaria sp encontrado: 1

Lámina 6:
 - Número de esporas de Lycopodium: 146
 - No se encontraron huevos

Lámina 7:
 - Número de esporas de Lycopodium: 222
 - No se encontraron huevos.

Lámina 8:
 - Número de esporas de Lycopodium: 182
 - No se encontraron huevos

Lámina 9:
 - Número de esporas de Lycopodium: 143
 - No se encontraron huevos

Lámina 10:
 - Número de esporas de Lycopodium: 70
 - No se encontraron huevos.

Muestra: A9

Lámina 1:
 - Número de esporas de Lycopodium: 129
 - No se encontraron huevos.

Lámina 2:
 - Número de esporas de Lycopodium: 206
 - No se encontraron huevos.

Lámina 3:
 - Número de esporas de Lycopodium: 68
 - No se encontraron huevos.

Lámina 4:
 - Número de esporas de Lycopodium: 80
 - Huevos de Dyphillobothrium sp encontrados: 1

Lámina 5:
 - Número de esporas de Lycopodium: 68
 - Huevo de Spirocercas sp encontrado: 3

Lámina 6:
 - Número de esporas de Lycopodium: 156
 - Huevos de Spirocercas sp encontrados: 3

Lámina 7:
 - Número de esporas de Lycopodium: 142
 - Huevos de Spirocercas sp encontrados: 2

Lámina 8:
 - Número de esporas de Lycopodium: 68
 - Huevos de Spirocercas sp encontrados: 2

Lámina 9:
 - Número de esporas de Lycopodium: 93

- Huevos de Spirocercas sp encontrados: 1
 - Huevos de Dyphillobothrium sp encontrados: 2
- Lámina 10:
- Número de esporas de Lycopodium: 95
 - Huevos de Spirocercas sp encontrados: 4
 - Huevos de Dyphillobothrium sp encontrados: 1

Muestra A10

Lámina 1:

- Número de esporas de Lycopodium: 82
- No se encontraron huevos.

Lámina 2:

- Número de esporas de Lycopodium: 175
- No se encontraron huevos.

Lámina 3:

- Número de esporas de Lycopodium: 120
- No se encontraron huevos.

Lámina 4:

- Número de esporas de Lycopodium: 122
- Huevos de Dyphillobothrium sp encontrados: 1

Lámina 5:

- Número de esporas de Lycopodium: 98
- No se encontraron huevos.

Lámina 6:

- Número de esporas de Lycopodium: 129
- No se encontraron huevos.

Lámina 7:

- Número de esporas de Lycopodium: 65
- No se encontraron huevos.

Lámina 8:

- Número de esporas de Lycopodium: 158
- No se encontraron huevos.

Lámina 9:

- Número de esporas de Lycopodium: 110
- No se encontraron huevos.

Lámina 10:

- Número de esporas de Lycopodium: 47
- Huevos de *Dyphillobothrium sp*: 1

ANEXO # 7**Resultados de análisis de medidas de los huevos de coprolitos de perro**

Muestra: A1

Spirocerca sp.: n=44

- | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| - 35.5 um x 10.6 um | - 35.5 um x 14.2 um | - 31.9 um x 14.2 um |
| - 35.5 um x 14.2 um | - 28.4 um x 10.6 um | - 31.9 um x 14.2 um |
| - 28.4 um x 10.6 um | - 31.9 um x 14.2 um | - 35.5 um x 14.2 um |
| - 28.4 um x 10.6 um | - 28.4 um x 10.6 um | - 35.5 um x 17.75 um |
| - 31.9 um x 14.2 um | - 35.5 um x 14.2 um | - 31.9 um x 14.2 um |
| - 35.5 um x 14.2 um | - 31.9 um x 14.2 um | - 28.4 um x 10.6 um |
| - 31.9 um x 14.2 um | - 35.5 um x 10.6 um | - 35.5 um x 14.2 um |
| - 28.4 um x 10.6 um | - 28.4 um x 10.6 um | - 35.5 um x 14.2 um |
| - 35.5 um x 14.2 um | - 31.9 um x 14.2 um | - 35.5 um x 14.2 um |
| - 35.5 um x 17.75 um | - 28.4 um x 10.6 um | - 28.4 um x 10.6 um |
| - 28.4 um x 10.6 um | - 31.9 um x 14.2 um | - 31.9 um x 14.2 um |
| - 31.9 um x 14.2 um | - 35.5 um x 17.75 um | - 31.9 um x 14.2 um |
| - 35.5 um x 14.2 um | - 35.5 um x 17.75 um | - 28.4 um x 10.6 um |
| - 31.9 um x 14.2 um | - 31.9 um x 14.2 um | - 35.5 um x 14.2 um |
| - 31.9 um x 14.2 um | - 28.4 um x 10.6 um | |

Muestra: A2

Spirocerca sp.

- 28.4 um x 14.2
- 31.95 um x 14.2 um

Muestra: A3

Dyphilobothrium sp.

- 39.49 um x 61.03 um

Muestra: A4

Trichuris sp.

- 35.5 um x 17.75 um
- 28.4 um x 14.2 um

Muestra: A5

Dyphilobothrium sp.

- 49.7 um x 35.5 um
- 35.5 um x 14.2 um
- 45.5 um x 39.05
- 45.5 um x 39.05

Muestra: A6

Taenia sp.

- 39.27 um x 35.1 um

ANEXO # 8

Cuadro de resultados de muestras de coprolitos de alpacas

Parásitos presentes en momias de alpacas						
Muestras	<i>Isospora</i> sp.	<i>Lamanema</i> sp	<i>Capilaria</i> sp.	<i>Trichuris</i> sp.	<i>Nematodirus</i> sp.	<i>Eimeria</i> sp.
B1			(+)	(+)		
B2			(+)		(+)	(+)
B3			(+)	(+)	(+)	
B4			(+)			
B5			(+)	(+)	(+)	
B6			(+)			
B7				(+)	(+)	
B8	(+)					
B9			(+)		(+)	(+)
B10				(+)		(+)
B11		(+)				
B12				(+)		
B13				(+)		
B14				(+)		(+)
B15						(+)
B16			(+) ¿?			
B17						
B18						
B19						
B20						
B21						
B22						

ANEXO # 9

Cuadro de carga parasitaria en muestras de coprolitos de camélidos

Muestras	Parásitos	Láminas										Carga c. desvío
		#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	
B1	<i>Capillaria sp</i>	0	717	1433	0	0	0	0	0	0	0	215 +- 459
	<i>Trichuris sp</i>	456	0	0	0	0	760	0	738	0	0	195.5+- 308
B2	<i>Nematodirus sp</i>	602	0	317	1394	0	0	270	0	0	0	258.3+- 425.6
	<i>Eimeria sp</i>	401	334	0	0	0	0	0	597	398	0	173+- 220.8
	<i>Capilaria</i>	0	0	0	1394	0	0	0	0	0	0	139.4+- 418.2
B3	<i>Capillaria sp</i>	809	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80.9+_ 255.8
	<i>Trichuris sp</i>	405	678	0	0	0	0	0	0	0	0	108.3+- 225
	<i>Nematodirus sp</i>	0	678	0	1930	0	0	456	0	0	0	306+_ 587.7
B4	<i>Capillaria sp</i>	0	0	386	344	0	0	0	0	0	0	73 +- 146.3
B5	<i>Capillaria sp</i>	271	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27.1+-81.3
	<i>Trichuris sp</i>	271	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27.1+-81.3
	<i>Nematodirus sp</i>	0	0	0	0	749	259	456	0	0	411	187.5 +- 255.6
B6	<i>Capillaria sp</i>	339	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33.9 +- 101.7
B7	<i>Trichuris sp</i>	326	643	0	0	0	392	1115	627	0	0	310.3 +- 367
	<i>Nematodirus sp</i>	0	0	0	0	0	392	0	0	0	0	39.2 +- 117.6
B8	<i>Isospora sp</i>	0	473	0	0	0	0	0	0	0	0	47.3 +- 142
B9	<i>Nematodirus</i>	0	0	0	380	0	0	0	0	0	0	38 +- 114
	<i>Eimeria</i>	0	0	0	760	0	0	1003	0	0	0	176 +_ 356.7
	<i>Capilaria</i>	0	0	0	0	165	0	0	0	0	0	16.5 +- 49.5
B10	<i>Eimeria sp</i>	0	0	0	583	0	0	0	0	0	0	58 +- 175
	<i>Trichuris sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	246	0	24.6 +- 74
B11	<i>Lamanema sp</i>	0	0	0	0	0	149	0	0	0	0	15+- 45
B12	<i>Trichuris sp</i>	0	0	0	0	0	611	0	0	0	0	61.1+-183
B13	<i>Trichuris sp</i>	0	0	2280	0	0	8361	1672	0	2508	0	5245+_ 8420
B14	<i>Trichuris sp</i>	0	0	678	0	0	0	0	0	0	0	67.8 +_ 203
	<i>Eimeria sp</i>	0	0	0	392	0	0	0	0	0	0	39.2 +- 117.6
B15	<i>Eimeria sp</i>	0	0	0	0	717	0	0	0	0	0	71.7 +- 215

ANEXO # 10

Resultados de estudios de carga parasitaria en muestras de coprolitos de camélidos

MUESTRA: B1

Lámina 1:

- Número de esporas de Lycopodium: 55
- Huevos de Trichuris sp encontrados: 1

Lámina 2:

- Número de esporas de lycopodium encontrados: 35
- Huevos de Capilaria SP encontrados: 1

Lámina 3:

- Esporas de Lycopodium: 35
- Huevos de Capilária: 2

Lámina 4:

- Esporas de Lycopodium: 66
- No huevos encontrados.

Lámina 5:

- Esporas de Lycopodium: 48
- No huevos encontrados.

Lámina 6:

- Esporas de Lycopodium: 33
- Huevos de Trichuris SP: 1

Lámina 7:

- Esporas de Lycopodium: 28
- No huevos encontrados.

Lámina 8:

- Esporas de Lycopodium: 34
- Huevos de Trichuris sp: 1

Lámina 9:

- Esporas de Lycopodium: 12
- No huevos encontrados.

Lámina 10:

- Esporas de Lycopodium: 31
- No huevos encontrados.

MUESTRA: B2

Lámina 1:

- Esporas de Lycopodium: 125
- Huevos de Nematodirus sp: 3
- Huevos de Eimeria sp: 2

Lámina 2:

- Esporas de Lycopodium: 75
- - Huevos de Eimeria sp: 1

Lámina 3:

- Esporas de Lycopodium: 79
- Huevos de nematodirus sp: 1

Lámina 4:

- Esporas de Lycopodium: 18
- Huevos de Nematodirus sp: 1
- Huevos de Capilaria sp.: 1

Lámina 5:

- Esporas de Lucopodium: 59
- No huevos encontrados.

Lámina 6:

- Esporas de Lycopodium: 88
 - No huevos encontrados.
- Lámina 7:
- Esporas de Lycopodium: 93
 - Huevos de Nematodirus sp: 1
- Lámina 8:
- Esporas de Lycopodium: 84
 - Huevos de Eimeria sp: 2
- Lámina 9:
- Esporas de Lycopodium: 63
 - Huevos de Eimeria sp: 1
- Lámina 10:
- Esporas de Lycopodium: 52
 - No huevos encontrados.

MUESTRA: B3

- Lámina 1:
- Esporas de Lycopodium: 62
 - Huevos de Trichuris sp: 1
 - Huevos de Capilaria sp: 2
- Lámina 2:
- Esporas de Lycopodium: 37
 - Huevos de Trichuris sp: 1
 - Huevos de Nematodirus sp: 1
- Lámina 3:
- Esporas de Lycopodium: 32
 - No huevos encontrados.
- Lámina 4:
- Esporas de Lycopodium: 13
 - Huevos de Nematodirus sp: 1
- Lámina 5:
- Esporas de Lycopodium: 22
 - No huevos encontrados.
- Lámina 6:
- Esporas de Lycopodium: 23
 - No huevos encontrados.
- Lámina 7:
- Esporas de Lycopodium: 42
 - Huevos de Nematodirus sp: 1
- Lámina 8:
- Esporas de Lycopodium: 17
 - No huevos encontrados
- Lámina 9:
- Esporas de Lycopodium: 7
 - No huevos encontrados
- Lámina 10:
- Esporas de Lycopodium: 18
 - No huevos encontrados.

MUESTRA: B4

- Lámina 1:
- Esporas de Lycopodium: 57
 - No huevos encontrados.
- Lámina 2:
- Esporas de Lycopodium: 135
 - No huevos encontrados.
- Lámina 3:
- Esporas de Lycopodium: 65

- Huevos de Capilaria sp: 1
- Lámina 4:
 - Esporas de Lycopodium: 73
 - Huevos de Capilaria sp.: 1
- Lámina 5:
 - Esporas de Lycopodium: 101
 - No huevos encontrados.
- Lámina 6:
 - Esporas de Lycopodium: 150
 - No huevos encontrados.
- Lámina 7:
 - Esporas de Lycopodium: 90
 - No huevos encontrados
- Lámina 8:
 - Esporas de Lycopodium: 35
 - No huevos encontrados
- Lámina 9:
 - Esporas de Lycopodium: 102
 - No huevos encontrados.
- Lámina 10:
 - Esporas de Lycopodium: 76
 - No huevos encontrados.

MUESTRA: B5

- Lámina 1:
 - Esporas de Lycopodium: 185
 - Huevos de Trichuris sp: 2
 - Huevos de Capilaria sp: 2
- Lámina 2:
 - Esporas de Lycopodium: 144
 - No huevos encontrados.
- Lámina 3:
 - Esporas de Lycopodium: 91
 - No huevos encontrados
- Lámina 4:
 - Esporas de Lycopodium: 40
 - No huevos encontrados
- Lámina 5:
 - Esporas de Lycopodium: 67
 - Huevos de Nematodirus sp: 2
- Lámina 6:
 - Esporas de Lycopodium: 97
 - Huevos de Nematodirus sp: 1
- Lámina 7:
 - Esporas de Lycopodium: 110
 - Huevos de Nematodirus sp: 2
- Lámina 8:
 - Esporas de Lycopodium: 85
 - No huevos encontrados.
- Lámina 9:
 - Esporas de Lycopodium: 52
 - No huevos encontrados.
- Lámina 10:
 - Esporas de Lycopodium: 61
 - Huevos de Nematodirus sp: 1

MUESTRA: B6

Lámina 1:

- Esporas de Lycopodium: 74
- Huevos de Capilaria sp: 1

Lámina 2:

- Esporas de Lycopodium: 110
- No huevos encontrados.

Lámina 3:

- Esporas de Lycopodium: 12
- No huevos encontrados.

Lámina 4:

- Esporas de Lycopodium: 28
- No huevos encontrados.

Lámina 5:

- Esporas de Lycopodium: 9
- No huevos encontrados.

Lámina 6:

- Esporas de Lycopodium: 16
- No huevos encontrados.

Lámina 7:

- Esporas de Lycopodium: 24
- No huevos encontrados

Lámina 8:

- Esporas de Lycopodium: 33
- No huevos encontrados.

Lámina 9:

- Esporas de Lycopodium: 11
- No huevos encontrados

Lámina 10:

- Esporas de Lycopodium: 10
- No huevos encontrados.

MUESTRA: B7

Lámina 1:

- Esporas de Lycopodium: 77
- Huevos de Trichuris sp: 1

Lámina 2:

- Esporas de Lycopodium: 39
- - Huevos de Trichuris sp: 1

Lámina 3:

- Esporas de Lycopodium: 73
- No huevos encontrados.

Lámina 4:

- Esporas de Lycopodium: 133
- No huevos encontrados.

Lámina 5:

- Esporas de Lycopodium: 47
- No huevos encontrados.

Lámina 6:

- Esporas de Lycopodium: 64
- Huevos de Trichuris sp: 1
- Huevos de Nematodirus sp o Lamanema sp: 1

Lámina 7:

- Esporas de Lycopodium: 45
- Huevos de Trichuris sp: 2

Lámina 8:

- Esporas de Lycopodium: 40
- Huevos de Trichuris sp: 1

Lámina 9:

- Esporas de Lycopodium: 98
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 10:
- Esporas de Lycopodium: 42
 - No huevos encontrados.

MUESTRA: B8

- Lámina 1:
- Esporas de Lycopodium: 42
 - No huevos encontrados
- Lámina 2:
- Esporas de Lycopodium: 53
 - - Huevos de Isospora sp: 1
- Lámina 3:
- Esporas de Lycopodium: 51
 - No huevos encontrados.
- Lámina 4:
- Esporas de Lycopodium: 37
 - No huevos encontrados.
- Lámina 5:
- Esporas de Lycopodium: 41
 - No huevos encontrados.
- Lámina 6:
- Esporas de Lycopodium: 40
 - No huevos encontrados.
- Lámina 7:
- Esporas de Lycopodium: 97
 - No huevos encontrados.
- Lámina 8:
- Esporas de Lycopodium: 49
 - No huevos encontrados.
- Lámina 9:
- Esporas de Lycopodium: 73
 - No huevos encontrados.
- Lámina 10:
- Esporas de Lycopodium: 65
 - No huevos encontrados.

MUESTRA: B9

- Lámina 1:
- Número de esporas de Lycopodium: 117
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 2:
- Número de esporas de Lycopodium: 176
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 3:
- Número de esporas de Lycopodium: 69
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 4:
- Número de esporas de Lycopodium: 66
 - Huevos de Nematodirus sp encontrados: 1
 - Huevos de Eimeria sp encontrados: 2
- Lámina 5:
- Número de esporas de Lycopodium: 152
 - Huevos de Capillaria sp encontrados. 1
- Lámina 6:
- Número de esporas de Lycopodium: 86
 - No se encontraron huevos.

Lámina 7:

- Número de esporas de Lycopodium: 25
- Huevos de Eimeria sp encontrados: 1

Lámina 8:

- Número de esporas de Lycopodium: 55
- No se encontraron huevos.

Lámina 9:

- Número de esporas de Lycopodium: 76
- No se encontraron huevos

Lámina 10:

- Número de esporas de Lycopodium: 45
- No se encontraron huevos.

MUESTRA: B10

Lámina 1:

- Número de esporas de Lycopodium: 17
- No se encontraron huevos.

Lámina 2:

- Número de esporas de Lycopodium: 33
- No se encontraron huevos.

Lámina 3:

- Número de esporas de Lycopodium: 82
- No se encontraron huevos.

Lámina 4:

- Número de esporas de Lycopodium: 43
- Huevos de Eimeria sp encontrados: 1

Lámina 5:

- Número de esporas de Lycopodium: 44
- No se encontraron huevos.

Lámina 6:

- Número de esporas de Lycopodium: 57
- No se encontraron huevos.

Lámina 7:

- Número de esporas de Lycopodium: 60
- No se encontraron huevos.

Lámina 8:

- Número de esporas de Lycopodium: 66
- No se encontraron huevos.

Lámina 9:

- Número de esporas de Lycopodium: 102
- Huevos de Trichuris sp encontrados: 1

Lámina 10:

- Número de esporas de Lycopodium: 94
- No se encontraron huevos.

MUESTRA: B11

Lámina 1:

- Número de esporas de Lycopodium: 277
- No se encontraron huevos.

Lámina 2:

- Número de esporas de Lycopodium: 191
- No se encontraron huevos.

Lámina 3:

- Número de esporas de Lycopodium: 147
- No se encontraron huevos.

Lámina 4:

- Número de esporas de Lycopodium: 191
- No se encontraron huevos.

Lámina 5:

- Número de esporas de *Lycopodium*: 95
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 6:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 168
 - Huevos de *Lamanema sp* encontrados: 1
- Lámina 7:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 160
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 8:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 192
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 9:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 43
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 10:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 48
 - No se encontraron huevos.

MUESTRA: B13

- Lámina 1:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 15
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 2:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 31
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 3:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 23
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 4:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 20
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 5:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 22
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 6:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 41
 - Huevos de *Trichuris sp* encontrados: 1
- Lámina 7:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 22
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 8:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 60
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 9:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 86
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 10:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 30
 - No se encontraron huevos.

MUESTRA: B13

- Lámina 1:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 8
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 2:
- Número de esporas de *Lycopodium*: 6
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 3:

- Número de esporas de Lycopodium: 11
 - Huevos de Trichuris sp encontrados: 1
- Lámina 4:
- Número de esporas de Lycopodium: 2
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 5:
- Número de esporas de Lycopodium: 3
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 6:
- Número de esporas de Lycopodium: 3
 - Huevos de Trichuris sp encontrados: 1
- Lámina 7:
- Número de esporas de Lycopodium: 3
 - Huevos de Trichuris sp encontrados: 2
- Lámina 8:
- Número de esporas de Lycopodium: 2
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 9:
- Número de esporas de Lycopodium: 1
 - Huevos de Trichuris encontrados: 1
- Lámina 10:
- Número de esporas de Lycopodium: 1
 - No se encontraron huevos.

MUESTRA: B14

- Lámina 1:
- Número de esporas de Lycopodium: 53
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 2:
- Número de esporas de Lycopodium: 30
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 3:
- Número de esporas de Lycopodium: 37
 - Huevos de Trichuris sp encontrados: 1
- Lámina 4:
- Número de esporas de Lycopodium: 64
 - Huevos de Eimeria sp encontrados: 1.
- Lámina 5:
- Número de esporas de Lycopodium: 72
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 6:
- Número de esporas de Lycopodium: 72
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 7:
- Número de esporas de Lycopodium: 114
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 8:
- Número de esporas de Lycopodium: 67
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 9:
- Número de esporas de Lycopodium: 55
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 10:
- Número de esporas de Lycopodium: 41
 - No se encontraron huevos.

MUESTRA: B15

- Lámina 1:
- Número de esporas de Lycopodium: 51

- No se encontraron huevos.
- Lámina 2:
- Número de esporas de Lycopodium: 35
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 3:
- Número de esporas de Lycopodium: 26
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 4:
- Número de esporas de Lycopodium: 54
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 5:
- Número de esporas de Lycopodium: 35
 - Huevos de Eimeria sp encontrados: 1
- Lámina 6:
- Número de esporas de Lycopodium: 16
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 7:
- Número de esporas de Lycopodium: 42
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 8:
- Número de esporas de Lycopodium: 18
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 9:
- Número de esporas de Lycopodium: 12
 - No se encontraron huevos.
- Lámina 10:
- Número de esporas de Lycopodium: 21
 - No se encontraron huevos.

ANEXO # 11

Resultados de las medidas de los huevos encontrados en coprolitos de camélidos

Muestra: B1

Trichuris sp.

- 74.55 um x 35.5 um
- 67.45 um x 35.5 um
- 63.9 um x 35.5 um

Capillaria sp.

- 71 um x 42.6 um
- 71 um x 46.15 um
- 78.1 um x 49.7 um

Muestra: B2

Eimeria sp.

- 85.2 um x 46.15 um
- 81.65 um x 42.6 um
- 78.1 um x 49.7 um
- 74.5 um x 49.7 um
- 78.1 um x 49.7 um

Nematodirus sp.

- 156.2 um x 71 um
- 166.85 um x 71 um
- 159.75 um x 71 um
- 159.75 um x 71 um
- 156.2 um x 67.45 um
- 163.3 um x 67.45 um
- 170.4 um x 71 um
- 159.75 um x 71 um

Capillaria sp.

- 67.45 um x 60.35 um

Muestra: B3

Trichuris sp.

- 71 um x 35.5 um
- 74.55 um x 35.5 um

Capillaria sp.

- 74.55 um x 35.5 um
- 67.45 um x 31.95 um

Nematodirus sp.

- 152.65 um x 67.45 um
- 152.65 um x 78.1 um
- 149.1 um x 67.45 um

Muestra: B4*Capillaria sp.*

- 67.45 um x 31.95 um

Muestra: B5*Trichuris sp.*

- 67.45 um x 31.95 um
- 63.9 um x 28.4 um

Capillaria sp.

- 78.1 um x 42.6 um
- 71 um x 31.95 um

Nematodirus sp.

- 163.3 um x 85.2 um
- 156.2 um x 67.45 um
- 184.6 um x 71 um
- 156.2 um x 71 um
- 152.65 um x 71 um
- 166.85 um x 71 um

Muestra: B6*Capillaria sp.*

- 74.55 um x 35.5 um

Muestra: B7*Trichuris sp.*

- 67.45 um x 31.95 um
- 63.9 um x 35.5 um
- 74.55 um x 35.5 um
- 71 um x 31.95 um
- 63.9 um x 31.95 um
- 71 um x 35.5 um

Lamanema sp o Nematodirus sp.

- 163.3 um x 81.65 um

Muestra: B8*Isospora sp.*

- 21.36 um x 17.8 um

Muestra: B9*Nematodirus sp.*

- 156.2 um x 71 um

Eimeria sp.

- 71 um x 56.8 um

- 81.65 μm x 60.35
- 88.75 μm x 53.25 μm

Capillaria sp.

- 67.45 μm x 39.05 μm

Muestra: B10

Eimeria sp.

- 74.55 μm x 53.25 μm

Trichuris sp.

- 67.45 μm x 28.4 μm

Muestra: B11

Lamanema sp.

- 173.95 μm x 71 μm

Muestra: B12

Trichuris sp.

- 71 μm x 35.5 μm

Muestra: B13

Trichuris sp.

- 63.9 μm x 28.4 μm
- 71 μm x 31.95 μm
- 67.45 μm x 31.95 μm
- 71 μm x 35.5 μm
- 74.55 μm x 28.4 μm

Muestra: B14

Trichuris sp.

- 71 μm x 28.4 μm

Eimeria sp.

- 81.65 μm x 60.35 μm

Muestra: B15

Eimeria sp.

- 74.55 μm x 53.25 μm

ANEXO # 12

Cuadro de examen parasitológico de heces modernas de perros

Procedencia: Laraqueri (Puno) 10-03-08

MUESTRAS	RESULTADOS		
	Sedimentación	Flotación	Mcmaster (carga por gramo)
1.	NSO	<i>Toxocora</i> sp. +	NSO
2.	<i>Trichuris</i> sp. +/ <i>E. coli</i> +	<i>E. coli</i> ++	NSO
3.	NSO	NSO	NSO
4.	NSO	NSO	NSO
5.	NSO	NSO	NSO
6.	<i>Isospora</i> sp. +	<i>Isospora</i> sp. ++	150 <i>Isospora</i> sp.
7.	NSO	NSO	NSO
8.	NSO	NSO	NSO
9.	NSO	NSO	NSO
10.	<i>Giardia</i> sp. +	<i>Giardia</i> sp. + <i>Capillaria</i> sp. +	NSO
11.	NSO	NSO	NSO
12.	<i>Giardia</i> sp. +	<i>Toxocara</i> sp. + <i>Giardia</i> sp. +	50 <i>Toxocara</i> sp.
13.	<i>Giardia</i> sp. +	<i>Toxocara</i> sp. <i>Giardia</i> sp. +	150 <i>Toxocara</i> sp.
14.	<i>Giardia</i> sp. +	<i>Toxocara</i> sp. ++ <i>Giardia</i> sp. +	100 <i>Toxocara</i> sp.
15.	NSO	NSO	NSO
16.	<i>Taenia</i> sp. +	<i>Taenia</i> sp. ++	100 <i>Taenia</i> sp
17.	NSO	NSO	NSO
18.	NSO	<i>Sarcocystis</i> sp. ++	350 <i>Sarcocystis</i> sp.
19.	NSO	<i>Toxocara</i> sp. +	NSO
20.	NSO	NSO	NSO
21.	<i>Giardia</i> sp. + <i>E. coli</i> +	NSO	NSO
22.	NSO	NSO	NSO
23.	NSO	NSO	NSO
24.	NSO	NSO	NSO
25.	<i>Sarcocystis</i> sp. + <i>Isospora</i> sp. +	<i>Sarcocystis</i> sp. ++ <i>Isospora</i> sp. ++	150 <i>Sarcocystis</i> sp. 100 <i>Isospora</i> sp.
26.	NSO	NSO	NSO
27.	<i>Taenia</i> sp. +	<i>Taenia</i> sp. ++	250 <i>Taenia</i> sp.
28.	NSO	NSO	NSO
29.	NSO	<i>Taenia</i> sp. +	NSO
30.	NSO	NSO	NSO
31.	<i>Trichuris</i> sp. + <i>Isospora</i> sp. +	<i>Isospora</i> sp. ++	50 <i>Isospora</i> sp.
32.	<i>Ancylostoma caninum</i> +	<i>Ancylostoma caninum</i> +	250 <i>Ancylostoma caninum</i>
33.	NSO	NSO	NSO
34.	NSO	NSO	NSO

35.	<i>Toxascaris</i> sp. + <i>Taenia</i> sp. +	<i>Toxascaris</i> sp. ++ <i>Taenia</i> sp. +	100 <i>Toxascaris</i> sp. 50 <i>Taenia</i> sp.
36.	NSO	NSO	NSO
37.	NSO	NSO	NSO
38.	NSO	<i>Sarcocystis</i> sp. ++	NSO
39.	NSO	NSO	NSO
40.	<i>Giardia</i> sp. + <i>H. Taenia</i> sp. +	<i>Taenia</i> sp. ++	100 <i>Taenia</i> sp. +
41.	<i>Giardia</i> sp. ++ <i>Toxocara</i> sp. +	<i>Toxocara</i> sp. ++	NSO
42.	NSO	NSO	NSO
43.	NSO	<i>Taenia</i> sp. +	NSO
44.	NSO	<i>Isospora</i> sp. +	50 <i>Isospora</i> sp.
45.	NSO	NSO	NSO
46.	<i>Giardia</i> sp. ++ <i>E. coli</i> +	<i>E. coli</i> ++	NSO

NSO: no se observó

Cuadro de examen parasitológico de heces modernas de perros

Procedencia : Calacoa (Moquegua) 01-02-08

MUESTRAS	RESULTADOS		
	Sedimentación	Flotación	Mcmaster (Carga por gramo)
1.	NSO	NSO	NSO
2.	<i>Trichuris</i> sp. ++	NSO	NSO
3.	<i>Isospora</i> sp +	<i>Isospora</i> sp ++	50 <i>Isospora</i> sp
4.	<i>Giardia</i> sp +	NSO	NSO
5.	NSO	NSO	NSO

NSO: no se observó

ANEXO # 13

Cuadro de examen parasitológico de heces modernas de alpacas

Procedencia: Calacoa (Moquegua) 01-02-08

MUESTRAS	RESULTADOS		
	<i>Sedimentación</i>	<i>Flotación</i>	<i>Mcmaster (carga por gramo)</i>
01	HNS +	HTS +	NSO
02	HTS +	HTS +	300 HTS
03	HTS + Capilaria +	HNS + H. Moniezia +	50 HTS 100HL 100 Moniezia
04	HTS +	HTS + HNS +	50 HTS
05	NSO	NSO	NSO
06	NSO	NSO	NSO
07	HTS +	HTS +++	250 HTS
08	HTS + Capilaria +	HTS ++ HNS +	150 HTS 50 Eimeria
09	Trichuris + HNS +	HTS + HNS +	100 HTS/ 50 HNS 200 Eimeria
10	NSO	NSO	NSO
11	Eimeria +	HTS +	NSO
12	Moniezia+ Trichuris +	HNL+ Moniezia++	500 HNL 100 Moniezia
13	NSO	HTS + HNL +	50 HTS
14	Trichuris +	HTS +	100 HTS
15	HTS +	HTS ++	400 HTS 50HL 50Eimeria
16	Trichuris + HTS +	HTS +	100 HTS 50 Eimeria
17	Trichuris+ Moniezia +	HTS + HNS +	350 Moniezia 150Eimeria
18	Trichuris + HTS +	HTS ++	450 HTS 550 Eimeria
19	HTS +	HTS +	NSO
20	HTS + E. ivitaensis +	HTS ++ HNL +	200 HTS
21	HTS +	HTS +	100 HNL 350 Eimeria
22	HTS + HNL +	HTS+ HNL+	250 HTS 50 Eimeria
23	HN +	HNL +	800 HNL

		HTS +	1600 Eimeria
24	HTS+ Eimeria +	HTS ++	850 HTS 200 Eimeria
25	Trichuris + HTS +	HTS ++	150 HTS
26	HTS + HNS +	HTS + HNS +	100 HTS 50HNS
27	HNL + HTS + Trichuris +	HNL+ Moniezia+ Trichuris+	1400HTS 100Eimeria 50 HL.
28	HTS+ Moniezia+ E. macusaniensis +	HTS+ HNL+ HNS+	250 HTS 50HNL
29	HNS+	HNS +	NSO
30	E. macusaniensis +	HNS + HTS +	150 HTS 600 Eimeria
31	Trichuris + HtS +	HTS ++ HNS ++	100HTS 50 HNS

HTS: huevos “Tipo Strongylus”

HNS: huevo “Nematodirus spathiger”

HNL: huevo “Nematodirus lamae”

HL : huevo “Lamanema chavezii”

NSO: no se observó

Cuadro de examen parasitológico de heces modernas de alpacas

Procedencia : Pacaje (Macusani-Puno) 10-03-08

MUESTRAS	RESULTADOS		
	<i>Sedimentación</i>	<i>Flotación</i>	<i>Mcmaster (carga por gramo)</i>
01	NSO	NSO	NSO
02	NSO	HNS ++ Eimeria +	150HNS 200 Eimeria
03	E. macusaniensis +	HL + HTS+	50 HTS
04	NSO	NSO	NSO
05	E. macusaniensis + HNS +	HNS ++ Eimeria ++	50 HNS 500 Eimeria
06	NSO	NSO	NSO
07	NSO	HNS + Eimeria +	100 HNS 100 Eimeria
08	NSO	HTS +	NSO
09	NSO	NSO	NSO
10	Trichuris sp. +	NSO	NSO
11	NSO	NSO	NSO
12	NSO	HNL +	NSO
13	NSO	HTS +	50 HTS
14	E. macusaniensis +	NSO	NSO

15	NSO	HL+ HTS+ Eimeria ++	50HL 50HTS 300 Eimeria
16	NSO	NSO	NSO
17	NSO	NSO	NSO
18	Trichuris sp. +	HTS ++	250 HTS
19	NSO	Eimeria ++	150 Eimeria
20	HTS +	HTS + HNS +	NSO
21	Trichuris sp.+ HNS +	HNS +	NSO
22	HNS + Capilaria sp. +	HNS +/- Eimeria +	150 HNS 350 Eimeria
23	NSO	NSO	NSO
24	E. macusaniensis +	NSO	NSO
25	HNS +	HNS ++	100 HNS 250 Eimeria
26	E. macusaniensis +	NSO	NSO
27	NSO	NSO	NSO
28	HNS +	HNS +	NSO
29	NSO	HNS +	NSO
30	E. macusaniensis +	HNS + Eimeria +	50 HNS 400 Eimeria
31	NSO	NSO	NSO

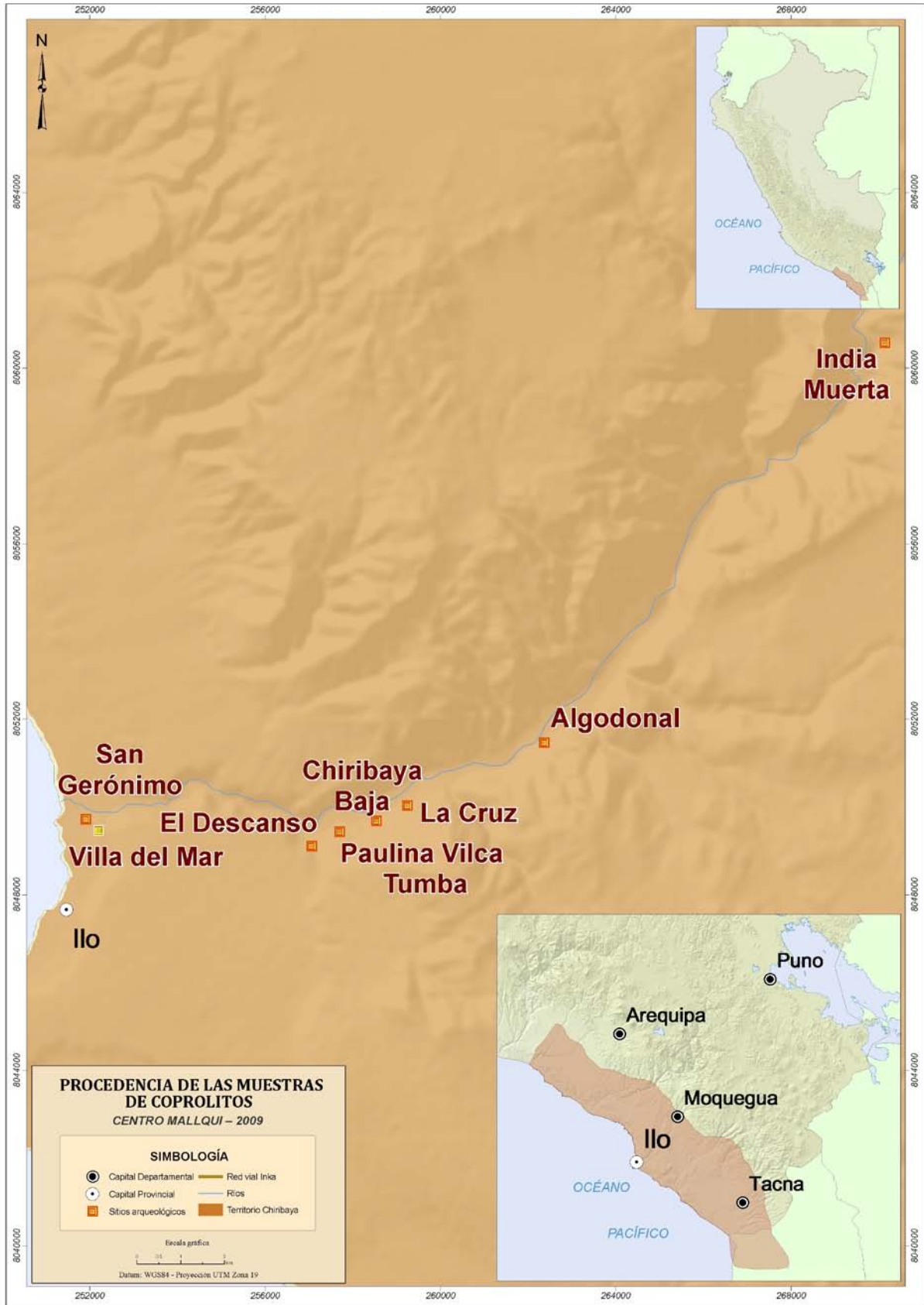
HTS: huevos "Tipo Strongylus"
 HNS: huevo "Nematodirus spathiger"
 HNL: huevo "Nematodirus lamae"
 HL : huevo "Lamanema chavezii"
 NSO: no se observó

ANEXO # 14
IMAGEN SATELITAL DE ZONA DE ESTUDIO COMPARATIVO



Fuente : Google Earth

ANEXO # 15 PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS DE COPROLITOS



Fuente : Archivo digital de Centro Mallqui.

ANEXO # 16

Fotos al microscopio de algunos huevos de coprolitos de perros

Taenia sp

Muestra: CHB Cruce #114 331 ENT: 104



Isospora canis

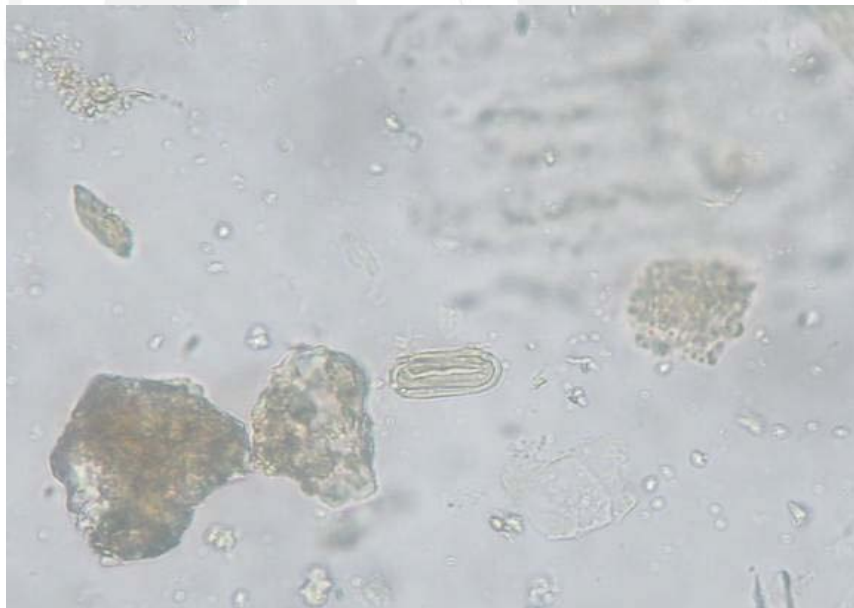
Muestra: CHB Cruce #114



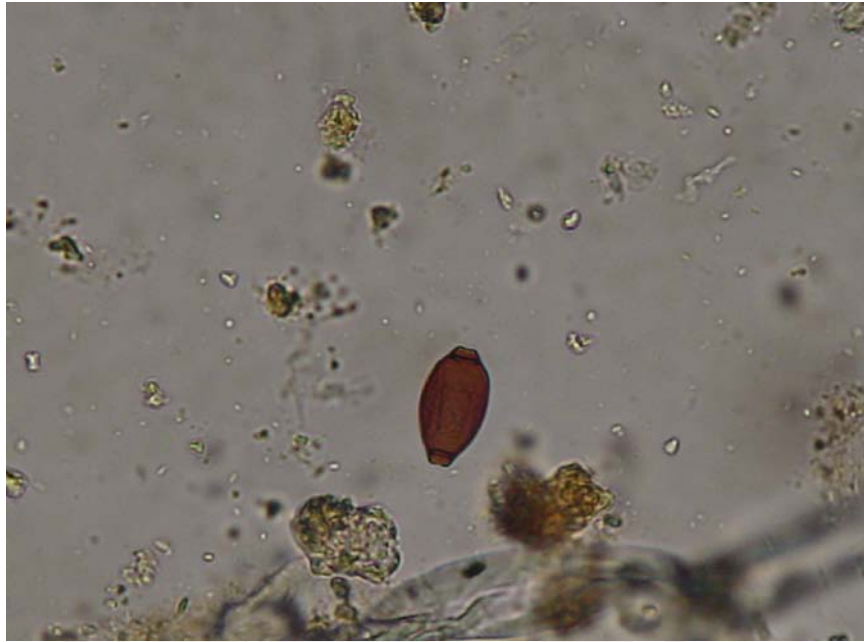
Capillaria sp.
Muestra: PEA SG 06 304



Spirocerca sp.
Muestra: CHB- Perro Esp: 09



Trichuris sp.
Muestra: CHB- Perro Esp: 09



Diphyllobothrium pacificum
Muestra: CHB- Perro Esp: 09



ANEXO # 17

Fotos al microscopio de algunos huevos de coprolitos de alpacas

***Capilaria* sp.
Muestra: 2386.**



***Trichuris* sp.
Muestra # 2386.**



Eimeria Macusaniensis.
Muestra # 496....



Lamanema sp. o nematodirus sp.
Muestra: Alpaca 493.



ANEXO # 18
Fotos de coprolitos

Coprolito de alpacas



Muestra de coprolito extraído de momia de perro pastor



ANEXO # 19
Fotos de las técnicas de extracción realizadas



ANEXO # 20

Fotos de algunas técnicas de laboratorio

Rehidratación



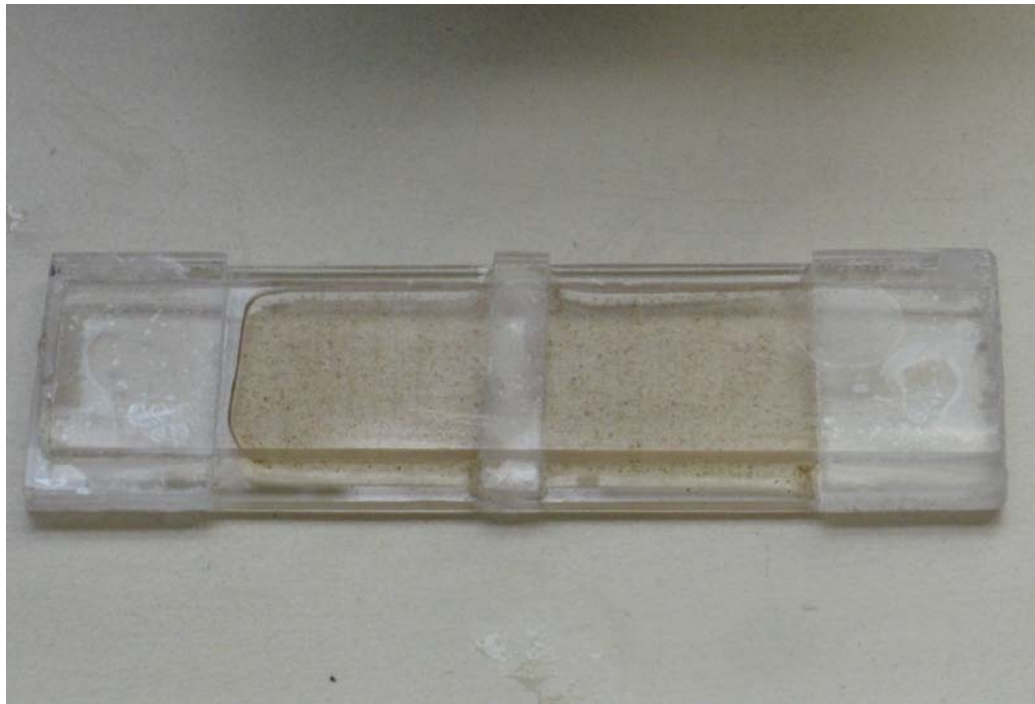
Filtrado



Sedimentación y flotación



Mcmaster (cuantificación)



Lectura en microscopio de luz



ANEXO # 21
Fotos de momias de perros pastores Chiribaya

