

DETERMINACIÓN DE PARASITOS INTESTINALES EN HARINAS QUE SE COMERCIALIZAN EN 4 MERCADOS DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA¹ (2013)



Lucy Aceituno Cadena

ACEITUNO CADENA, LUCY²; QUISPE ALFREDO³

RESUMEN

Se busca presencia de parásitos intestinales en muestras de harina que se comercializan en 4 de los principales mercados de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra durante el año 2012. Las muestras de harinas fueron tomadas de forma representativa aleatoria de los mercados de Los Pozos, La Ramada, Plan Tres Mil y Mutualista, y fueron llevadas para el análisis al laboratorio de la UCEBOL utilizándose el método de concentración por flotación. El 54% de las muestras examinadas arrojaron resultados negativos para parásitos y el resto, positivos. Se detectó la presencia de quistes de Entamoeba Coli en 24% de las muestras, 10% de quistes de Entamoeba Histolítica, 8% de huevos de Hymenolepis nana y 4% de huevos de Ascaris lumbricoides.

ABSTRACT

Presence of intestinal parasites is searched in samples of flour that are sold in 4 of the main markets in the city of Santa Cruz de la Sierra in 2012. The flour samples were taken on a representative random way from markets of Los Pozos, the Ramada, and Mutual Plan Tres Mil, and were taken to the laboratory of UCEBOL for analysis using the method of concentration by flotation. 54% of the samples examined tested negative for parasites and the rest positive. The presence of cysts of Entamoeba coli in 24% of samples, 10% of Entamoeba histolytica cysts, 8% of eggs of Hymenolepis nana and 4% of eggs of Ascaris lumbricoides was detected.

PALABRAS CLAVE

Parásitos; Intestinales; Harinas; Mercados; Santa Cruz de la Sierra

KEYWORDS

Parasites; intestinal; flour; markets; Santa Cruz de la Sierra

INTRODUCCION

Las enfermedades parasitarias en países en desarrollo alcanzan prevalencias altas, como es el caso de nuestro estudio. Es un problema de Salud Pública que si bien no causa mortalidad directa, conlleva importante morbilidad, pudiendo ser asintomática y disminuir el potencial educativo en los niños.

Se calcula que en el mundo existe una alta prevalencia parasitaria. Por ello, es importante el diagnóstico y tratamiento temprano ya que hay autores que muestran relación entre las infecciones parasitarias y consecuencias negativas en la función de aprendizaje y anemia.

Los parásitos intestinales, a través de diferentes mecanismos privan al organismo humano de nutrientes, pudiendo causar pérdida del apetito, mala absorción intestinal por tránsito acelerado y lesiones en la mucosa intestinal. Las deficientes condiciones sanitarias (ambientales, de infraestructura y educación) predisponen a un mayor riesgo de infección por helmintos y protozoarios, lo cual repercute en su estado nutricional.

Los protozoos son animales unicelulares, cuyas funciones de crecimiento, metabolismo, reproducción y traslación, son comparables a la de los animales pluricelulares, algunos de los cuales son de vida libre y otros parásitos de animales y vegetales. Son microscópicos y se localizan en diferentes tejidos presentando distintas virulencia y patogenicidad. Se presentan en la forma vegetativa, denominada trofozoíto, que es metabólicamente activa, móvil y generalmente patogénica. Algunos presentan otra forma, de resistencia y normalmente infestante, conocida como quis-

te. Los helmintos son animales invertebrados de vida libre o parasitaria, conocidos como gusanos. Principalmente se distinguen los Plathelminthos o gusanos aplanados, los Nematodos o gusanos cilíndricos y Acanthocephala.

En los estadios adultos son parásitos intestinales de escaso interés, mientras que los estadios larvarios pueden causar enfermedades graves en el ser humano.

Este trabajo tiene la finalidad de determinar la presencia de parásitos intestinales en la harina que se comercializa en los mercados Los Pozos, La Ramada, Mutualista y Plan 3000 de la ciudad Santa Cruz de la Sierra, con propósito de advertir a las autoridades sanitarias y a la población sobre la prevalencia de esta parasitosis, debido a que una de las potenciales fuentes de infección e infestación son los roedores que están presentes en lugares donde existen almacenes de harina

OBJETIVO GENERAL

Detectar parásitos intestinales en la harina que se comercializa en los mercados Los Pozos, La Ramada, Mutualista y Plan 3000 de la ciudad Santa Cruz de la Sierra durante el año 2013.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar el origen de las muestras de harina por mercados seleccionados
- Demostrar el porcentaje de parásitos intestinales en harinas de la ciudad de Santa Cruz.
- Relacionar la presencia de parásitos intestinales encontrados en la harina.

¹ Tesis presentada para optar al título de Licenciada en Bioquímica y Farmacia UCEBOL

² Tesista. Estudiante de la Carrera de Bioquímica y Farmacia de la UCEBOL

³ Bioquímico Farmacéutico, docente asesor. Carrera de Bioquímica y Farmacia UCEBOL

na comercializada en los diferentes mercados en estudio

- Determinar Protozoos y Helmintos intestinales en harinas que se comercializan en los mercados de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.
- Determinar la frecuencia de parásitos intestinales en harinas que se comercializan en cuatro mercados seleccionados de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

REVISIÓN DE LITERATURA

A fin de controlar las enfermedades parasitarias de forma adecuada, se debe considerar el ciclo de vida de los parásitos, las creencias culturales, higiene personal y los hábitos alimenticios del huésped, así como las posibilidades económicas de la comunidad, la educación, condiciones de sanidad y prácticas médicas. Además deben considerarse también los factores ecológicos y biológicos locales así como la salud general de los animales domésticos y silvestres de la localidad.

Sin embargo, el invento más valioso para prevenir la diseminación de las enfermedades parasitarias ha sido el retrete, y su uso en cualquier parte va acompañado por la disminución de las enfermedades. La medida de control más aconsejable es cambiar el comportamiento humano mediante la educación y la demostración de beneficios que aporta el mejorar las condiciones de salud (Leventhal & Cheadle, 1992).

Protozoos

Son animales unicelulares, unos son de vida libre y otros son parásitos de animales y plantas; los que parasitan al hombre son microscópicos y se localizan en diferentes tejidos (Botero & Restrepo, 2003).

- Entamoeba histolytica
- Trofozoito o forma vegetativa

Mide de 15-30 µm de diámetro. Cuando está móvil emite un pseudópodo amplio y transparente que se proyecta como saco hemisférico hacia el exterior de la célula, muy fácilmente distinguible del resto del citoplasma que es granuloso.

Este pseudópodo es unidireccional, se forma a partir del ectoplasma y mediante el cual el trofozoito se desplaza ejerciendo tracción sobre el resto de la célula. En el citoplasma se encuentran vacuolas digestivas contráctiles, eritrocitos y rara vez otros elementos fagocitados (Atías, 2006).

- Quiste

Mide de 8-14 µm, es redondeado y posee una cubierta gruesa. En su interior se pueden observar de 1 a 4 núcleos con las características propias de su especie. A veces se observan tanto en fresco como coloreados, los cuerpos cromatóides de forma cilíndrica con extremos redondeados. En ocasiones se encuentran una pigmentación lodófila que ocupa parte del citoplasma (Botero & Restrepo, 2003).

Ciclo de vida

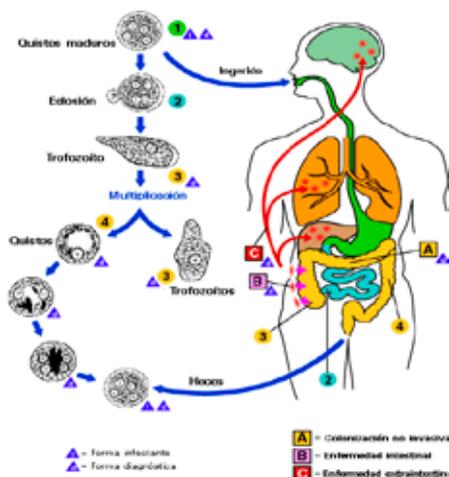


Figura 1. Ciclo de vida de Entamoeba histolytica
Fuente: García et al., 2009.

- Entamoeba coli

- o Trofozoito

Mide de 20-30 µm. Posee endoplasma con gránulos gruesos, vacuolas y bacterias pero sin eritrocitos. El ectoplasma da origen a pseudópodos romos que aparecen simultáneamente en varias partes de la célula y le imprimen movimientos lentos muy limitados y sin dirección definida. El núcleo presenta un cariósoma grande y excéntrico, cromatina alrededor de la membrana nuclear dispuesta en masas grandes e irregulares (Botero & Restrepo, 2003).

- o Quiste

Redondeado o ligeramente ovoide, de 15-30 µm tiene más de 4 núcleos cuando está maduro con las mismas características morfológicas descritas para el trofozoito. Al colorearlos se pueden observar en algunos quistes los cuerpos cromatóides delgados en forma de astilla, estos son más frecuentes en los quistes inmaduros, en los cuales se puede también ver una vacuola que se colorea con solución de lugol (Atías, 2006).

Ciclo de vida

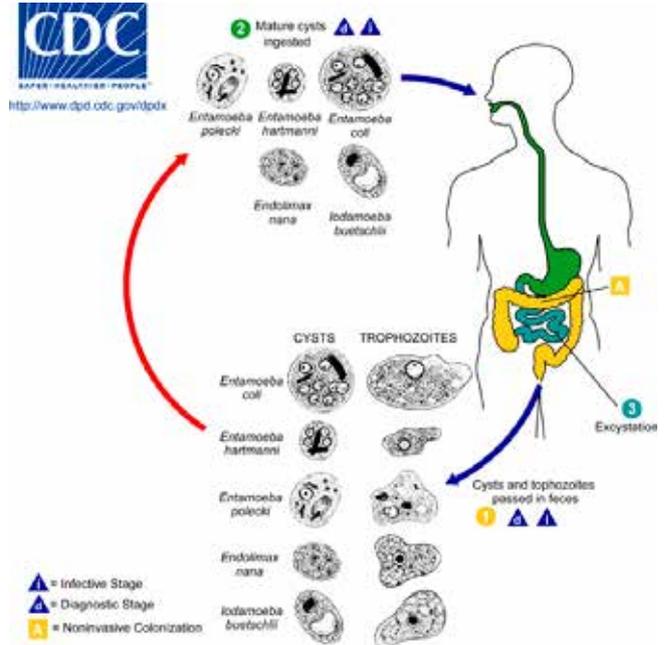


Figura 2. Ciclo de vida de Entamoeba coli

Fuente: García et al., 2009.

Helmintos

Los helmintos son animales invertebrados de vida libre o parasitaria, conocidos como gusanos. Principalmente se distinguen los Plathelminthos o gusanos aplanados, Nematodos o gusanos cilíndricos y los Acanthocephala (Atías, 2006).

- Nematodos

- Ascaris lumbricoide

- Larva

La hembra mide de 25-34 cm de largo y de 3-6 mm de ancho de diámetro. El macho de 15-30 cm de largo por 2-4 mm de ancho de diámetro y presenta en su extremo posterior enroscado ventralmente, a diferencia de la hembra que termina en forma recta (Lawrence & Thomas, 2011).

El aparato digestivo está constituido por la boca situada en el extremo anterior rodeado por 3 labios prominentes, por un corto esófago y por el intestino, el cual se observa aplanado y de color verdoso, que desemboca en el ano situado en una cloaca cerca al extremo posterior (Botero & Restrepo, 2003).

El sistema reproductor está muy desarrollado y ocupa los 2/3 partes pos-

teriores del parásito, que se observa como un ovillo de conductos de diámetros diferentes. En el macho el aparato genital está compuesto por un largo tubo muy enrollado y tortuoso, con testículos, conductos deferentes y eferentes que se abre en una cloaca subterminal junto a un par de espículas copulatorias de 2 a 3 mm de longitud. La hembra presenta una vulva en la unión del tercio anterior con el tercio medio continuada por la vagina, un útero doble, oviductos y ovarios (Paesano, 2011).

Los adultos no tienen órganos de fijación y viven en la luz del intestino delgado sostenidos contra las paredes, lo cual logran por la capa muscular existente debajo de la cutícula. Esto evita ser arrastrado por el peristaltismo intestinal. Cuando existen varios parásitos es frecuente que se enrollen unos con otros y formen nudos (Atías, 2006).

Ciclo de vida

El hombre se infesta al ingerir los huevos del parásito. En la porción alta del intestino delgado emerge de ellos una larva de 260 x 14µm. La larva penetra activamente la mucosa intestinal y cae en la circulación portal, llegando al hígado y luego al corazón derecho, siendo impulsada al pulmón, donde queda atrapada en los capilares del intersticio pulmonar. En el intestino delgado continúa su crecimiento hasta llegar al estado adulto, entonces los machos fecundarán a la hembra y éstas iniciarán la postura de los huevos aproximadamente la 8ª y 12ª semana después de la fecundación.

La vida promedio de los parásitos adultos es solamente de 1 año, al cabo del cual mueren y son eliminados espontáneamente; esta es la razón por la cual puede observarse su eliminación sin haber recibido tratamiento (Botero & Restrepo, 2003).

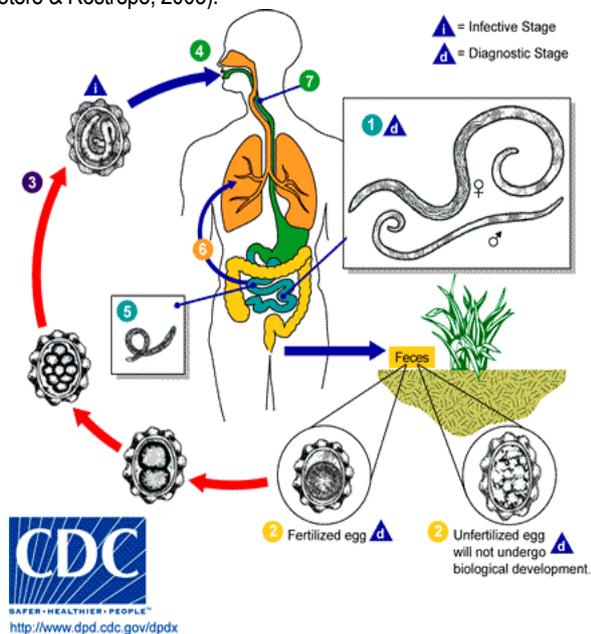


Figura 3. Ciclo de vida del *Ascaris lumbricoides*
Fuente: García et al., 2009.

Plathelminthos

Son gusanos que presentan una morfología aplanada. En su forma adulta son visibles con la ayuda de una lupa o macroscópicamente. Poseen órganos de fijación en forma de ventosas o ganchos, y un tubo digestivo ciego con boca pero sin ano, órganos sexuales masculinos y femeninos. Son los animales más primitivos y los primeros con sistemas funcionales formando órganos definidos; por ello su anatomía es muy sencilla (Paesano, 2011).

Los aplanados plathelminthos poseen una especie de cabeza y una cola bien diferenciadas, un sistema digestivo muy ramificado con un sólo ori-

ficio (la boca), carecen de sistemas respiratorio y circulatorio (Serrano & Irueta, 2005).

Los plathelminthos son metazoarios, es decir organismos formados por muchas células, pero todavía muy poco evolucionados. No poseen cutícula por lo que no tienen una cubierta que aisle el interior del organismo exterior, simplemente tiene una membrana que permite el intercambio de productos con el medio ambiente. Carecen de aparato digestivo y son hermafroditas. No tienen cavidad celómica, la cual es una estructura hueca, que contiene los órganos internos (Romero, 2007).

Los plathelminthos tienen sus órganos internos dentro de un parénquima, no en una cavidad. De los plathelminthos hay un grupo de gusanos segmentados denominados Cestodos (Romero, 2007).

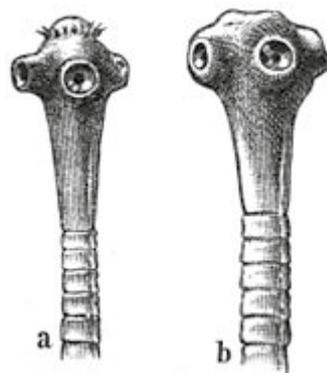
Se han clasificado de acuerdo a la naturaleza de su larva, estructura, morfología de las formas adultas y su ciclo de vida (Rebuffo & Almada, 2008).

- Cestodos

Se los conoce en el lenguaje común como *Tenia*, y pertenecen al filo Plathelminthes. Los estadios adultos son parásitos intestinales y de escaso interés, mientras que los estadios larvarios pueden causar enfermedades graves en el ser humano (Lawrence y Thomas, 2011).

Son plathelminthos que viven en el intestinal de los vertebrados como adultos, y en los tejidos o cavidades corporales de diferentes huéspedes intermediarios como larvas. Se unen a la mucosa intestinal por un escólex, o un órgano de sujeción, en el extremo anterior, que puede tener ventosas o ganchos según la especie (Henry et al., 2005).

Su largo cuerpo (puede alcanzar unos 9 m) se compone de una serie de segmentos con órganos para la reproducción sexual (testículos y ovarios) (Serrano & Irueta, 2005).



Tenia solium b tenia saginata

Figura 4: Cabeza de un cestodo o Tenia adulta.

Fuente: Serrano & Irueta, 2005.

La fase tisular de los cestodos se suele dividir en cuatro estadios:

- a) Liberación y penetración de la oncósfera.
- b) Migración en los tejidos.
- c) Reorganización de la oncósfera.
- d) Metacéstodo organizado.

Existen evidencias de que todos estos estadios producen una respuesta humoral durante la infección natural. La resistencia parece expresarse mayormente contra las oncósferas migratorias y en reorganización; alguna evidencia señala también cierta acción inhibitoria, y ocasionalmente lítica, sobre las oncósferas en proceso de penetración en la mucosa intestinal (Atías, 2006).

- Himenolepiasis

Es la infestación parasitaria del intestino delgado del hombre, producida por cestodos del género *Hymenolepis* los cuales pueden producir manifestaciones clínicas, principalmente en los niños. El género *Hymenolepis*

posee dos especies que parasitan al hombre: *Hymenolepis nana* o “tenia enana”, la más frecuente en el hombre, y además *Hymenolepis diminuta* o “tenia del ratón” (Guyton & Hall, 2001).

Leventhal y Cheadle (1992), indicaron que *Hymenolepis* no necesita huésped intermediario, pero las pulgas y escarabajos pueden servir como huésped de transporte. En la cavidad corporal de estos insectos se pueden desarrollar larvas cisticercoides, las cuales son infectantes para humano o roedores si se ingieren por accidente. Los huevecillos en heces provenientes de ratas y ratones son una fuente frecuente de infestación para seres humanos.

Clasificación de *Hymenolepis nana*

Se puede clasificar de distintas maneras, si habitan en el interior del huésped, según el tiempo de permanencia del parásito, según su capacidad de producir lesión o enfermedad en el hombre; (cuadro 1) (Botero & Restrepo, 2003).

Cuadro 1. Clasificación de *Hymenolepis nana*

REINO: ANIMALIA		SUB-REINO: METAZOA		
FILO	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO
Platyhelminthes	Cestoda	Cyclophyllida	Hymenolepididae	Hymenolepis

Fuente: Botero & Restrepo

○ *Hymenolepis nana*

Esta especie fue descubierta por Bilharz en 1851 en el intestino delgado de un muchacho nativo de El Cairo. Grassi y Rovelli (1887-1892) estudiaron el ciclo vital y demostraron que no requiere un huésped intermediario.

La *Hymenolepis nana* tiene distribución prácticamente cosmopolita, pero más frecuentemente en climas cálidos que en climas fríos. Pampiglione (1962) estimó la frecuencia de infestación por este cestodo de la siguiente manera (expresando en porcentajes): Argentina, 7% - 9% (niños), 0,7% - 2,7% (adultos); Brasil, 5,9%; Chile, 0,17%; Colombia, 0,38% (en Cartagena del 5% al 9% en niños); Costa Rica, 1,38% (niños); Cuba, 0,07%; Ecuador, (6,94 niños); Haití, 0,16%; México, 0,62%-16,2%; Nicaragua, 7%; Perú, zona andina, 3,17%; Puerto Rico, 0,1%; Venezuela 2,5%; Argelia, 20% (niños); Formosa, 40% (niños); Irán, 20,4% (niños), 13,8% (adultos); Grecia, 16,6% (niños), 1,16% (adultos); España, 12,9% (niños); sudeste de Estados Unidos, 1% (niños) (Craig *et al.*, 1979).

Según Palmieri (1999), *Hymenolepis nana* o “Tenia enana” produce himenolepiosis, es la tenia más frecuente y pequeña del hombre. El hombre contrae la afección al ingerir alimentos contaminados con los huevos del parásito o también mediante la ingestión de huéspedes intermediarios (gorgojos de los alimentos).

Es el más pequeño de los cestodos que afecta al ser humano. Mide entre 3 y 4 cm de largo; el escólex con cuatro ventosas acetabulares y róstelo retráctil armado con 20 a 30 ganchos en forma de horquilla, mide aproximadamente 300 µm de diámetro. La estróbila está formada por aproximadamente 150 a 200 proglótidas trapezoides. Ovario bilobulado y tres masas testiculares. Los poros genitales están ubicados en la cara lateral, todos de un mismo lado. Se localiza en el tercio inferior del intestino delgado (ileon) (Costamagna & Visciarelli, 2008).

Epidemiología

Las geohelmintiasis constituyen un grupo de afecciones parasitarias vinculadas a condiciones ambientales. OMS (2002), indicó que las enteroparasitosis o parasitosis intestinales son un preocupante problema, por la prevalencia en América Latina, que oscila entre el 20-30%.

Estos parásitos intestinales se adaptaron a vivir de un modo normal en el lumen del aparato digestivo del hombre. Suelen producir daños menores en las mucosas pero compiten con el alimento preformado del intestino

delgado sustrayendo del huésped, aminoácidos, proteínas, vitaminas, oligoelementos y hierro; durante meses o varios años, conduce a la desnutrición crónica, la disminución de peso y talla además de una disminución irreversible de la capacidad cognitiva (Pérez, 2007).

Fuente de infestación y modo de transmisión

Los factores de riesgo detectados en niños infestados fueron: contaminación del ambiente con heces humanas, falta de agua potable, mala higiene ambiental o presencia de otra persona infectada en la vivienda. El reservorio de *Hymenolepis* para la infestación humana es el mismo hombre y la transmisión se produce por vía fecal-oral. La infestación es más frecuente en los niños por sus malos hábitos higiénicos, particularmente en condiciones de hacinamiento como ocurre en los orfanatos, internados y colegios; asimismo la ingesta accidental de artrópodos (coleópteros de los cereales o las harinas como el *Tenebrio* o *Tribolium*) infectados con los cisticercoides, este mecanismo de infección posible pero bastante raro que se presente (Acha & Szyfres 2003).

Características de los adultos

Aspecto general: Tenias pequeñas y estrechas de 25:40 mm de longitud, pudiendo tener hasta 200 proglótidas y estos son más anchos que largos.

Escólex: muy pequeño (0.3 mm de diámetro), con cuatro ventosas y róstelo retráctil con una corona de ganchos (20:30) (Atías, 2006).

Proglótidas: Trapezoidales, más anchas que largas. Orificio genital siempre en el mismo lado. Los proglótidas maduros tienen tres testículos situados en la parte posterior del anillo y un sólo ovario, lobulado, situado entre los testículos. Las glándulas vitelógenas constituyen una única masa situada por detrás del ovario. Las proglótidas grávidas contienen un útero sacciforme con 100:200 huevos (Botero & Restrepo, 2003).



Figura 5: *Hymenolepis nana*



Figura 6: Escólex (con el róstelo evaginado).

Fuente: García *et al.*, 2009. 16

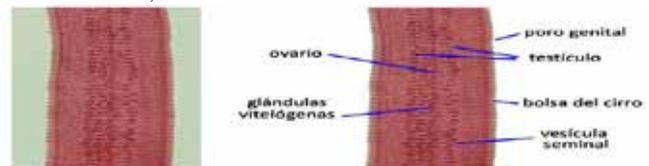


Figura 7: Proglótidas maduras de un adulto de *Hymenolepis nana*.

Fuente: García *et al.*, 2009

Características de los huevos

Salen libres junto con las heces del hospedador. Pequeños (30:45 µm de diámetro), esféricos o ligeramente ovoides, con cáscara delgada y transparente.

Embrióforo no estriado con dos mamelones laterales de los que surgen filamentos (4:8).

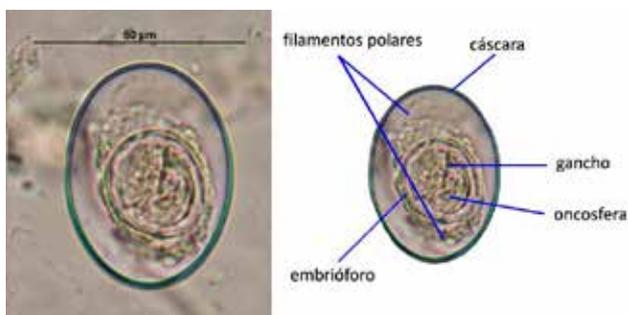


Figura 8. Esquema y fotografía de un huevo de *Hymenolepis nana*.
Fuente: García et al., 2009.

Ciclo biológico de *Hymenolepis nana*

Puede ser de dos tipos: directo e indirecto. El directo que no requiere de un huésped intermediario, mientras que el indirecto sí necesita de un huésped.

- Ciclo biológico Directo

Hymenolepis vive en el intestino delgado del hombre. Los últimos segmentos o proglótides grávidos se desprenden de la cadena estrobilar, quedando libres en la luz intestinal. Estos proglótides se desintegran o destruyen, soltando a los huevos que estaban en el interior de su útero. Los huevos son arrastrados con el contenido intestinal y salen al medio externo con la materia fecal, estando ya embrionados (Atías, 2006).

Mediante contaminación con materia fecal, un individuo ingiere los huevos de *Hymenolepis nana*, éstos descienden al intestino delgado y la cubierta se rompe, liberando al embrión, oncosfera o hexacanto. Este embrión penetra en la vellosidad intestinal, donde se transforma en la forma larvaria, que en esta ocasión se denomina cisticercoide. En este lugar va madurando hasta que está en condiciones de convertirse en un adulto. Cuando esto ocurre, sale de la vellosidad intestinal para fijarse con su escólex a la pared del intestino delgado, donde crece hasta formar una cadena estrobilar, la cual ya está totalmente formada. Nuevamente libera proglótides grávidos, cerrándose de esta manera el ciclo biológico.

Una vez que el huevo se encuentra libre en el intestino delgado, puede eclosionar ahí mismo de tal forma que se suelta el embrión y penetra la vellosidad intestinal. Esto sucede sin que salga al medio ambiente, fenómeno denominado mecanismo de autoinfestación interna, lo cual garantiza que un individuo puede llegar a tener una himenolepiasis masiva o severa, aunque no se esté reinfestando del medio ambiente (Romero, 2007).

- Ciclo biológico Indirecto

Los huevos de *Hymenolepis nana*, al ser excretados con la materia fecal, quedan libres en el medio ambiente, llega un díptero y los ingiere. En su intestino, los huevos sueltan la oncosfera, misma que tiene la particularidad de poder penetrar en los tejidos del artrópodo, en los cuales se transforma en un cisticercoide y ahí permanece sin poder llegar nunca al estadio adulto, porque no es el huésped adecuado. Lo que sucede es que ahora requiere de un mamífero, particularmente el hombre, para que ingiera al artrópodo, el cual se puede encontrar en algún alimento.

Al ser ingerido, sale el cisticercoide, el cual fija a la pared intestinal y se forma poco tiempo después un estróbilo. De esta manera el individuo tiene un adulto de *Hymenolepis*. El huésped intermediario más importante para el hombre es el género *Xenopsilla*, también conocida como pulga. Cabe señalar que el ciclo biológico también se puede llevar a cabo en un roedor, en donde sí se pueden desarrollar los adultos y se eliminan los huevos larvados infectantes en las heces del roedor (Romero, 2007).

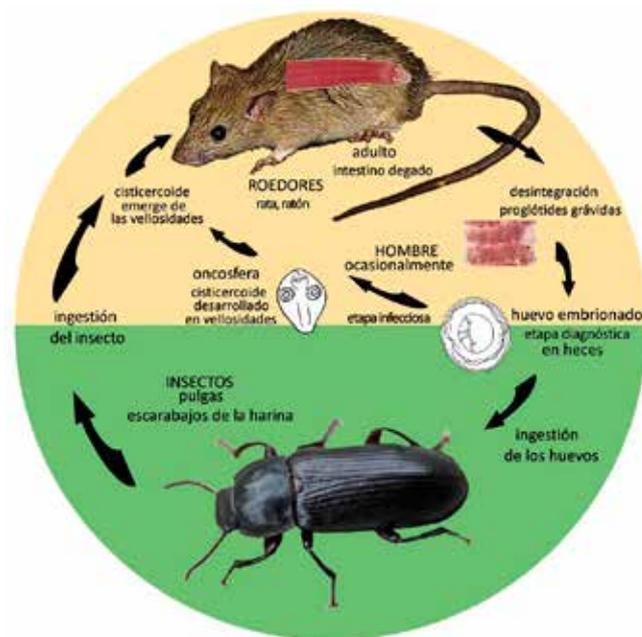


Figura 9. Ciclo de vital de *Hymenolepis nana* (von Siebold, 1852)
Fuente: García et al., 2009.

Patogenia de la Himenolepiasis

Una de las particularidades de esta parasitosis es la presencia de un ciclo de autoinfestación interna, hecho que hace posible la himenolepiasis masiva frecuentemente, además de que dificulta el tratamiento. El daño está directamente en función del número de parásitos en un huésped, de forma que los casos leves generalmente son asintomáticos, las formas larvarias lesionan y hasta destruyen vellosidades intestinales y los adultos irritan la pared intestinal, provocando una enteritis leve, los casos con parasitación moderada o masiva presentan dolor abdominal, náusea, vómito, pérdida de peso, diarrea, nerviosismo, cefalea y otras manifestaciones tóxicas (Romero, 2006).

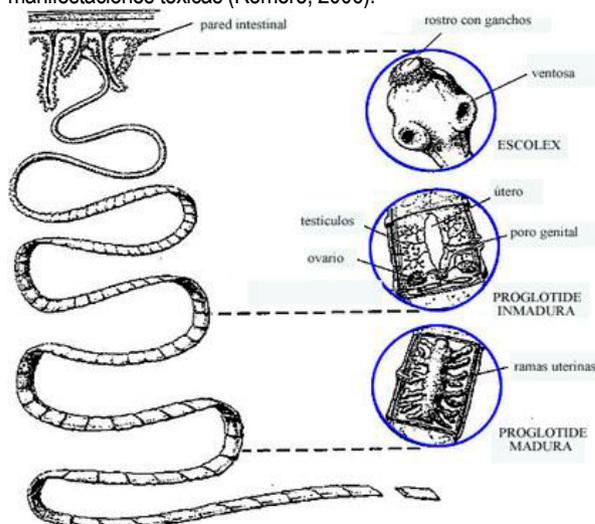


Figura 10. Adherencia de *Hymenolepis nana* a la pared intestinal
Fuente: Dorado, A. 2012.

Epidemiología de *Hymenolepis nana*

Himenolepiasis, con frecuencia asociada a otras parasitosis (poliparasitismo), se presenta principalmente en niños de edad preescolar y escolar. La infestación en adultos es un hallazgo poco usual. Se ha mencionado que la infección suele identificarse en instituciones con medidas sanitarias deficientes, tales como guarderías (Quihuiet et al., 2006).

La prevalencia global de hymenolepiasis ocasionada por *Hymenolepis nana* oscila entre 0.1% -58%. Las diferencias entre los resultados de los diferentes reportes se atribuyen a variaciones en las condiciones climáticas, disparidad de factores socioeconómicos entre países desarrollados y aquéllos en desarrollo, así como a la posible falta de resultados epidemiológicos adecuados en ciertas localidades desprotegidas, lo que se traduce como la invisibilidad de ciertas parasitosis y otros problemas de salud (Ahmed *et al.*, 2010).

En un estudio descriptivo transversal realizado en Honduras (2011) con una muestra aleatoria representativa de la población escolar de tercer grado a nivel nacional, basada en el registro de 2010, se examinaron 2.554 escolares de 48 escuelas de 42 municipios en los 18 departamentos y las 6 regiones ecológicas del país. Los resultados del estudio informan 1.111 (43,5%) infecciones leves por geohelminetos: *Trichuris trichiura* 34,0%; *Ascaris lumbricoides* 22,3%; *uncinariis* 0,9%; *Hymenolepis nana* 0,9%; *Strongyloides estercoralis* 0,4%; *Enterobius vermicularis* 0,1%. Solo 43 (1,7%) de estas infecciones fueron graves (Franco, *et al.*, 2012).

Enfermedades transmitidas por los alimentos (E.T.A.)

Las enfermedades transmitidas por los alimentos (E.T.A) se definen como el conjunto de signos originados por el consumo de productos alimenticios o ingredientes, especies, bebidas o agua que contienen cantidades suficientes de sustancias tóxicas o gérmenes patógenos. Estas enfermedades denominadas toxi-infecciones alimentarias con frecuencia pueden clasificarse como intoxicaciones e infecciones según el tipo causal (Acha & Szyfres, 2003).

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), que en su mayoría tienen origen en deficiencias en los procesos de elaboración, almacenamiento, distribución y consumo de los alimentos, podrían ser de fácil prevención. Sin embargo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) informa sobre 1300 millones de casos anuales de diarrea aguda en niños menores de 5 años, de los cuales mueren de 4 a 5 millones, se calcula que hasta el 70% de estos casos es provocado por alimentos contaminados, lo que da una idea de la magnitud del problema (Laurent, 2011).

Es importante resaltar que además de los perjuicios de salud originados por las ETA, (morbi-mortalidad) estas generan cuantiosas pérdidas económicas a todos los actores que intervienen en la cadena alimentaria, desde el productor hasta el consumidor (Fuentes y Cepedillo, 2009).

La mayoría de los parásitos intestinales se transmiten por contaminación del ambiente y en este aspecto, los alimentos juegan un papel importante. Si las heces no se disponen de manera apropiada, los quistes, ooquistes y huevos de los parásitos intestinales pueden contaminar aguas, cultivos y ser fuentes potenciales de infestación (Pérez, G. 2007).

La contaminación de los alimentos con parásitos puede ocurrir a diferentes niveles: tanto a nivel inicial como en todos los eslabones de la cadena de industrialización y comercialización, o a nivel del consumidor final. La contaminación inicial significa materias primas contaminadas por ejemplo riego de verduras con aguas servidas. Durante la cadena de industrialización la fuente de contaminación es variable pudiendo tratarse del mismo manipulador de alimentos.

Diversos mecanismos pueden ser generadores de ETA. El agente etiológico puede hallarse como contaminante de los alimentos como en los casos de FECALISMO: directo (con materias fecales o de persona a persona) o indirecto (por agua o alimentos contaminados y eventualmente vectorizado por insectos: moscas o cucarachas) y de GEOFAGIA: frutas o verduras mal lavadas que contengan tierra contaminada. O bien el parásito puede hallarse presente en el alimento como parte de su ciclo biológico: se trata de infecciones que se adquieren por CARNIVORISMO: de vacuno (*T. saginata*, pero también Toxoplasma) o de cerdo (*T. solium*, pero también Toxoplasma y Triquina)

La importancia de las ETA va aumentando día a día en los países de América Latina fundamentalmente los casos de amebiasis por *E. histolytica* denunciados por Cuba, donde las escuelas rurales han sido los focos, y el agua ha sido el elemento vehiculizador del protozooario.



Figura 11. *Tenebrio molitor*

Fuente: Bird & wildlife, 2008

El consumo de gorgojos podría generar parasitosis

Solo los estudios de laboratorio pueden determinar la existencia de un parásito dentro del gorgojo. Si fueran inocuos, aportarían proteínas.

Hymenolepis nana tiene su ciclo reproductivo en el suelo, por eso los principales afectados suelen ser los niños. Sin embargo, en un ciclo muy ocasional suelen tener de intermediarios a los gorgojos de las harinas. Si bien la prevalencia es muy baja, quienes consumen gorgojos infectados están expuestos a contraer la enfermedad. Esa es la razón por la que además se recomienda respetar normas higiénicas, incluso durante la manipulación diaria de los gorgojos. Las manos también pueden ser transmisoras de estos parásitos (Santiago del Estero, 2002).

Contaminación

Las causas de las ETA, sus agentes etiológicos, pueden dividirse en:

- a) **Causas biológicas:** Bacterias, hongos, algas, virus, parásitos.
- b) **Causas químicas:** Productos químicos incorporados a los alimentos, productos químicos propios de los alimentos.
- c) **Causas físicas:** Cuerpos extraños.

La contaminación oral de los alimentos puede tener varias formas.

- 1) **Contaminación primaria.** Se refiere a los alimentos infectados antes de la matanza o los vegetales contaminados antes de la cosecha.
- 2) **Contaminación por manipulación.** Constituye la fuente más significativa. Las personas que manipulan los alimentos pueden ser portadoras sintomáticas o asintomáticas, encontrándose incubando

la enfermedad o en el periodo de convalecencia. En cualquiera de los casos pueden llevar a los alimentos gran cantidad de agentes infestantes.

3) Vectores animales. Los roedores pueden llevar a los granos varios tipos de virus y los insectos resultan también agentes significativos en la transmisión (Fuentes & Cepedillo, 1998).

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en los mercados Los Pozos, La Ramada, Mutualista y el Plan 3000 de la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra, el cual tuvo una duración de 8 meses desde abril a noviembre del 2013. Esta investigación es de tipo descriptivo y transversal

Las muestras se obtuvieron del mercado Los Pozos, La Ramada, Mutualista y Plan 3000 en la ciudad Santa Cruz de la Sierra. Las muestras de harina fueron obtenidas de manera aleatoria, de todos los expendedores de harina. **Manejo del estudio**

- **Obtención de la muestra**
 - Se obtuvo 1 kilo de harina de los expendedores.
 - Las muestras se transportaron inmediatamente al laboratorio de parasitología para su respectivo análisis.
- **Análisis de las muestras**
 - Las muestras de harina se centrifugaron previa dilución con solución de sulfato de Zinc al 33% (Anexo 1).
 - Posteriormente se observaron al microscopio para la detección de parásitos intestinales.

Variables estudiadas

- Origen de las muestras de harina por mercado
 - Los Pozos · La Ramada · Mutualista · Plan 3000
- Hallazgo porcentual de los parásitos intestinales en las harinas comercializadas en Los Pozos, La Ramada, Mutualista y Plan 3000
 - Positivo · Negativo
- Presencia de parásitos intestinales en harinas que se comercializan en cuatro mercados de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.
 - Los Pozos · La Ramada · Mutualista · Plan 3000
- Parásitos intestinales en harinas que se comercializan en los mercados de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.
 - Protozoos · Helmintos
- Comparación de frecuencia de parásitos intestinales en harinas que se comercializan por mercados de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.
 - Los Pozos · La Ramada · Mutualista · Plan 3000

Análisis estadístico

Para determinar la importancia estadística de los resultados de los diferentes extractos se aplicó el método descriptivo, mediante cuadros y cruce de variables, mediante programa word y Excel.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Numero de muestras obtenidas en los mercados de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

Las muestras harinas obtenidas de cuatro mercados con mayor concurrencia de la población en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra fueron: Los Pozos 20 % (10), La Ramada 30 % (15), Mutualista 30 % (15) y Plan 3000 20 % (10), siendo un total de 50 muestras obtenidas.

Cuadro 2. Numero de muestras obtenidas en los mercados de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

Mercados	Frecuencia	
	n	%
Los Pozos	10	20
La Ramada	15	30
Mutualista	15	30
Plan 3000	10	20
Total	50	100

Fuente: Elaboración propia

Las muestras (harinas) fueron obtenidas de cuatro de los principales mercados de abastecimiento de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra con la finalidad de determinar la presencia de parásitos intestinales, principalmente en los que se comercializan de forma a granel. Debido a la falta de protección con el ambiente, el tiempo en que se demora en comercialización de dicho producto y la posible presencia de roedores y vectores en los puestos de venta, posibilitando una contaminación.

Porcentaje parasitario en harinas que se comercializan en los mercados de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

Del total de muestras obtenidas 100 % (50), 46 % (23) muestras fueron positivas y resultaron negativas 54 % (27) muestras, provenientes de los mercados de Los Pozos, La Ramada, Mutualista y Plan 3000.



Figura 12. Porcentaje parasitario en harinas que se comercializan en los mercados de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

Fuente: Elaboración propia

La gran cantidad de los parásitos que afectan al hombre es un problema de salud pública en muchos de los países tropicales. La forma más común de contraer una infección por parásitos es a través de contacto con suelos, agua o alimentos que contienen parásitos.

Mota, (1995) indica que las características socio demográficas de la población demuestran las precarias condiciones de vida, pobres hábitos higiénicos y hacinamiento humano, esto explica la alta prevalencia de parasitosis intestinal presentes principalmente en los niños.

OMS, (1995) ha detectado que cerca de un tercio de la población del mundo está afectada, y en Latinoamérica, aproximadamente un 80 % de la población, especialmente en los países donde prevalecen las áreas marginales o rurales, y en zonas urbanas deprimidas tanto social como económicamente que carece de buenos hábitos de higiene.

Presencia de parásitos intestinales en harinas que se comercializan

en cuatro mercados de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

Del total de muestras obtenidas 100 % (50), se determinó la presencia de parásitos intestinales en los siguientes porcentajes: 14 % (7) del mercado Los Pozos; 10 % (5) del mercado La Ramada; 16 % (8) en el mercado del Plan 3000 y 16% (8) del mercado Mutualista.

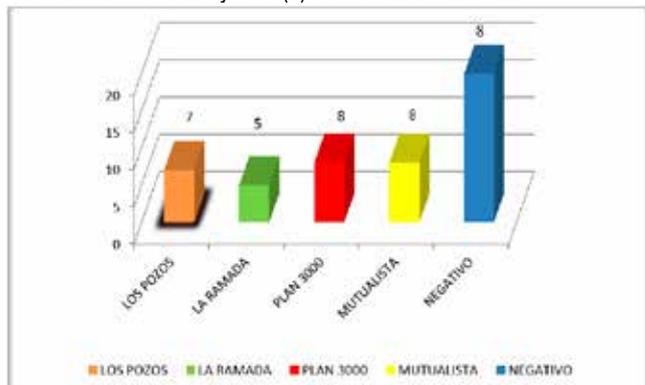


Figura 13. Presencia de parásitos intestinales en harinas que se comercializan en cuatro mercados de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

Fuente: Elaboración propia

Mollinedo y Prieto, (2006) comentan que los parásitos intestinales en la población se explican por las contaminaciones fecales de la tierra, saneamiento ambiental e higiene inadecuado, favorecen la diseminación de los parásitos intestinales.

Los parásitos intestinales responsables de la infección por helmintos son parte de nuestro entorno natural. Sin embargo, la alta incidencia de infecciones parasitarias en algunas partes del mundo se encuentra estrechamente relacionada con condiciones de pobreza y una higiene ambiental inadecuada como: Falta de un suministro de agua, contaminación del medio por desechos humanos (heces y orina), falta de calzado, higiene personal o medioambiental insuficiente.

Protozoos y Helmintos intestinales en harinas que se comercializan en Los Pozos, La Ramada, Mutualista y Plan 3000 de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra

Del total de muestras obtenidas en las que se encontraron parásitos intestinales, las cuales corresponden al 46% (23); se observaron en 24% (12) *Quiste de Entamoeba coli*, 10% (5) de *Quiste de Entamoeba histolytica*, 8 % (4) *Huevo de Hymenolepis nana* y 4 % (2) de *Huevo de Áscaris lumbricoides*.

Cuadro 3. Protozoos y Helmintos encontrados en harinas que se comercializan en Los Pozos, La Ramada, Mutualista y Plan 3000 la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

Parásitos intestinales	Frecuencia	
	n	%
PROTOZOOS		
<i>Quiste de Entamoeba coli</i>	12	24
<i>Quiste de Entamoeba histolytica</i>	5	10
HELMINTOS		
<i>Huevo de Hymenolepis nana</i>	4	8
<i>Huevo de Áscaris lumbricoides</i>	2	4
TOTAL	23	46

Fuente: Elaboración propia

Los parásitos intestinales constituyen un problema de salud pública,

por la elevada prevalencia que muestran, donde los manipuladores de alimentos parasitados, se convierten en potenciales fuentes de infección, pues algunas formas parasitarias se transmiten directamente de la fuente de infección al huésped, por vía fecal-oral. A esto se suma el incremento en el consumo de comida fuera del núcleo familiar en lugares con mala higiene.

La transmisión de parásitos intestinales usualmente ocurre debido a un mecanismo oral por ingesta de quistes y huevos, sobre todo por medio del agua, alimentos o manos contaminadas con residuos fecales. Estos son factores importantes para la transmisión de enfermedades parasitarias por alimentos, que son originadas por la ingesta de alimentos y/o agua contaminada con agentes parasitarios en cantidades tales como para afectar la salud de los consumidores, tanto a nivel individual como grupal.

Frecuencia de parásitos intestinales en harinas que se comercializan por mercados Los Pozos y La Ramada de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

Los parásitos intestinales que se determinaron en muestras provenientes del mercado Los Pozos *Quiste de Entamoeba coli* 33.3 % (4), *Quiste de Entamoeba histolytica* 16.5 % (2) y 8.4 % (1) *Huevo de Hymenolepis nana*. En el mercado La Ramada fueron *Quiste de Entamoeba coli* 25 % (3), 8.4 % (1) *Huevo de Hymenolepis nana* y *Huevo de Áscaris lumbricoides*.

Cuadro 4. Frecuencia de parásitos intestinales encontrados en harinas que se comercializan en los mercados Los Pozos y La Ramada de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

Frecuencia de parásitos	Mercados				Total	
	Los Pozos		La Ramada		n	%
	n	%	n	%		
<i>Quiste de Entamoeba coli</i>	4	33.3	3	25	7	58.3
<i>Quiste de Entamoeba histolytica</i>	2	16.5	-	-	2	16.5
<i>Huevo de Hymenolepis nana</i>	1	8.4	1	8.4	2	16.6
<i>Huevo de Áscaris lumbricoides</i>	-	-	1	8.4	1	8.4
total	7	58.3	5	41.8	12	100

Fuente: Elaboración propia

La prevalencia de protozoarios en Bolivia es importante principalmente en poblaciones marginales y rurales que tiene precarias condiciones de higiene y hábitos, alimentaciones propicias a contaminaciones por este tipo de parásitos a través de las manos, aguas y alimentos.

En la actualidad, las infecciones provocadas por helmintos constituyen una de las principales causas de enfermedades entre jóvenes y adultos. Éstas afectan la salud de millones de personas, pero principalmente el de los jóvenes. Alrededor de 400 millones de niños en edad escolar son infectados por parásitos intestinales como *Ascaris lumbricoides*, *Taenia* y otros trematodos.

Estos parásitos se alimentan de los nutrientes del niño infectado produciendo desnutrición, debilitando su sistema inmunológico y retardando su desarrollo físico y mental (Mollinedo & Prieto, 2006).

Frecuencia de parásitos intestinales en harinas que se comercializan en los Mercado Mutualista y Plan 3000 de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

Los parásitos intestinales que se determinaron en muestras provenientes del mercado Mutualista *Quiste de Entamoeba coli* 36.4 % (4), *Quiste de Entamoeba histolytica* 18 % (2), 9 % (1) *Huevo de Hymenolepis nana* y *Huevo de Áscaris lumbricoides*. En el mercado Plan 3000 fueron *Quiste de Entamoeba coli*, *Quiste de Entamoeba histolytica* y *Huevo de Hymenolepis nana* 9 % (1)

Frecuencia de parásitos intestinales en harinas que se comerciali-

zan por mercados Los Pozos y La Ramada de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

Los parásitos intestinales que se determinaron en muestras provenientes del mercado Los Pozos *Quiste de Entamoeba coli* 33.3 % (4), *Quiste de Entamoeba histolytica* 16.5 % (2) y 8.4 % (1) *Huevo de Hymenolepis nana*. En el mercado La Ramada fueron *Quiste de Entamoeba coli* 25 % (3), 8.4 % (1) *Huevo de Hymenolepis nana* y *Huevo de Áscaris lumbricoides*.

Cuadro 5. Frecuencia de parásitos intestinales en harinas que se comercializan en los Mercado Mutualista y Plan 3000 de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

Frecuencia de parásitos	Mercados				Total	
	Mutualista		Plan 3000		n	%
	n	%	n	%		
<i>Quiste de Entamoeba coli</i>	4	36.4	1	9	5	45.4
<i>Quiste de Entamoeba histolytica</i>	2	18	1	9	3	27
<i>Huevo de Hymenolepis nana</i>	1	9	1	9	2	18
<i>Huevo de Áscaris lumbricoides</i>	1	9	-	-	1	9
total	8	72.4	3	27	11	100

Fuente: Elaboración propia

El ser humano se infecta al ingerir los huevos de helmintos y quistes de protozoos, frecuentemente en la porción alta del intestino delgado, emergen de ellos una larva. La contaminación fecal de los suelos permite la presencia de este parásito, también la mala deposición de las excretas, riego con aguas servidas y uso de excremento humano como fertilizante en agricultura (Botero & Restrepo, 2003).

Los factores que contribuyen a la transmisión de los parásitos por el agua son baja dosis infecciosa, tamaño pequeño, elevada cantidad de formas resistentes eliminadas por los huéspedes tanto humanos como animales, insensibilidad al tratamiento de desinfección (Freyre, et al., 1966).

CONCLUSIONES

- Las muestras harinas obtenidas de cuatro mercados con mayor concurrencia de la población en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra fueron: Los Pozos, La Ramada, Mutualista y Plan 3000, siendo un total de 50 muestras obtenidas.
- Del total de muestras obtenidas 100 % (50), 46 % muestran fueron positivos y 54 % de negativo, provenientes de los mercados de Los Pozos, La Ramada, Mutualista y Plan 3000.
- Se determinaron la presencia de parásitos intestinales en muestras provenientes del mercado Los Pozos 14 %, en el mercado La Ramada 10 %, en el Plan 3000 16 % y Mutualista 16 %.
- Del total de muestras obtenidas se determinaron la presencia de *Quiste de Entamoeba coli* con 24 %, 10 % de *Quiste de Entamoeba histolytica*, *Huevo de Hymenolepis nana* 8 % y 4 % de *Huevo de Áscaris lumbricoides*.
- Los parásitos intestinales que se determinaron en muestras provenientes del mercado Los Pozos *Quiste de Entamoeba coli* 33.3 %, *Quiste de Entamoeba histolytica* 16.5 % y 8.4 % *Huevo de Hymenolepis nana*. En el mercado La Ramada fueron *Quiste de Entamoeba coli* 25 %, 8.4 % *Huevo de Hymenolepis nana* y *Huevo de Áscaris lumbricoides*
- Los parásitos intestinales que se determinaron en muestras provenientes del mercado Mutualista *Quiste de Entamoeba coli* 36.4 %, *Quiste de Entamoeba histolytica* 18 %, con 9 % *Huevo de Hymenolepis nana* y *Huevo de Áscaris lumbricoides*. En el mercado Plan 3000 fueron *Quiste de Entamoeba coli*, *Quiste de Entamoeba histolytica* y *Huevo de Hymenolepis nana* 9 %.

RECOMENDACIONES

A las autoridades sanitarias encargadas del control

- La presencia de parásitos en harinas de consumo humano es un

factor muy importante a considerar como contaminantes, de manera que se pueda establecer estrategias orientadas a la prevención de contaminaciones por parásitos.

- Desarrollar medidas de prevención a fin de disminuir el riesgo de brotes epidémicos debido a la ingesta de harinas contaminadas con parásitos.

A los comerciantes de los diferentes mercados y consumidores

- No realizar la compra de harinas contaminadas y a los distribuidores sin previo tratamiento, en lo posible no adquirir los que se expendan a granel y solo utilizar los que se comercializan en forma envasada y sellado.

- Al momento de almacenar las harinas, proteger y mantener lo más limpio posible a fin de evitar posibles contaminaciones.

- Tener en cuenta la higiene ya que es un factor favorable para evitar la presencia de los parásitos sobre todo en aquellos que entran en contacto con la tierra.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ACHA, P. & B. SZYFRES, 2003. Zoonosis y enfermedades Transmisibles comunes al hombre y a los animales. Disponible en: <http://devserver.paho.org:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/711/9275119936.pdf?sequence=2>

ATIAS, A. 2006. Parasitología clínica. 3ª Edic. Edit. Publicaciones técnicas Mediterráneo. Santiago- Chile.

BIRD, F. & H. WILDLIFE, 2008. *Coleoptera Tenebrionidae*. Disponible en: <http://www.raywilsonbirdphotography.co.uk/Galleries/Invertebrates/Coleoptera/Tenebrionidae.html>

BOTERO, D. & M. RESTREPO, 2003. Parasitosis Humana. 4ª Edic., Edit. Corporación para investigaciones Biológicas Medellín Colombia. 506 p.

CÁCERES, R. 2001. Determinación de la frecuencia parasitaria en niños de 6-12 años en dos unidades educativas de la comunidad de minera del departamento de Santa Cruz de la Sierra. 48 p.

CAMPOS, L. & G. GONZALES, 1996. Prevalencia de parasitosis en área rural de Colombia. Revista de parasitología. Disponible en: <http://www.medrigrapic.com/español/e-htms/e-bioquimica/e-bq2004/e-bqs04-1/em-bqs041s.htm>.

CHIN, J. 2001. Control de las enfermedades transmisibles. Disponible en: <http://new.paho.org/hq/dmdocuments/2010/9275315817.pdf>

CRAIG, F. & E. FAUST, 1979. Parasitología clínica., 8ª Edic. Edit. Salvat. México.

COSTAMAGNA, S. & E. VISCIARELLI, 2008. Parasitosis regionales. 2ª Edic., Edit. UNS (Universidad Nacional del Sur). 439 p.

CUELLAR, J. 2007. Guía de Laboratorio de Parasitología/ Universidad Cristiana de Bolivia. 160 p.

DORADO, A. 2012. Helmintos características clasificación. Disponible en: <http://www.saberdeciencias.com.ar/index.php/apuntes-de-parasitologia/154-helmintos-caracteristicas-clasificacion>

FUENTES, J & L. CEPEDILLO, 2009. Enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA)/Consultor GECYT. Cuba. 14 p.

FRANCO, D.; R. MEJÍA; L. FUENTES; C. ULLOA; R. VELÁSQUEZ & A. ANDONIE, 2012. Plan estratégico para la prevención, atención, control y eliminación de enfermedades infecciosas desatendidas en Honduras. Disponible en: http://new.paho.org/hon/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=264&Itemid=99999999