



**UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**



**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE
MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA**

**“Enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga) y *Brassica oleracea* (repollo)
comercializadas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Marzo 2015-
Noviembre 2015”**

TESIS

Para Optar el Título Profesional de:

LICENCIADO EN

BIOLOGÍA–MICROBIOLOGÍA–PARASITOLOGÍA

Presentado por:

Br. ANGELA FABIOLA INOÑÁN MECHATO

Br. RAQUEL MARITZA SALVADOR CERDÁN

LAMBAYEQUE–PERÚ

2016

**“Enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga) y *Brassica oleracea* (repollo) comercializadas en mercados de la provincia de Lambayeque. Marzo 2015-
Noviembre 2015.”**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN BIOLOGÍA-
MICROBIOLOGÍA-PARASITOLOGÍA**

APROBADO POR:

Dra. Graciela Albino Cornejo

PRESIDENTE

Dra. Socorro Vasquez del Catillo

SECRETARIO

Lic. Julio Silva Estela

VOCAL

Mblga. Teresa Silva García

PATROCINADORA

LAMBAYEQUE, PERÚ

2016

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	MARCO TEÓRICO	3
	2.1 Antecedentes de la investigación	3
	2.2 Base teórica.....	7
III.	MATERIAL Y MÉTODOS	11
	3.1 MATERIAL	11
	3.1.1 Población y muestra de estudio.....	11
	3.2 MÉTODOS.....	11
	3.2.1 Lugar de muestreo.....	11
	3.2.2 Obtención de la muestra.....	11
	3.2.3 Determinación de enteroparasitos en <i>Lactuca sativa</i> (lechuga) y <i>Brassica oleracea</i> (repollo).....	12
	3.2.5 Análisis de datos.....	16
IV.	RESULTADOS	17
	4.1 Detección de enteroparásitos.....	17
	4.2 Enteroparásitos según mercados.....	18
	4.3 Enteroparásitos según mercados y verduras.....	20
	4.4 Especies parasitaria según mercados.....	21
	4.5 Especies parasitarias según verduras.....	23
V.	DISCUSIÓN	25
VI.	CONCLUSIONES	27
VII.	RECOMENDACIONES	28
VIII.	RESÚMEN	29
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
X.	ANEXOS	33

Índice de tablas

Tabla 1. Incidencia de enteroparásitos en <i>Lactuca sativa</i> (lechuga) y <i>Brassica oleracea</i> (repollo) comercializadas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Marzo2015 -Noviembre 2015.....	17
Tabla 2. Enteroparásitos en <i>Lactuca sativa</i> (lechuga) y <i>Brassica oleracea</i> (repollo), según mercados de la Provincia de Lambayeque. Marzo 2015 -Noviembre 2015.....	19
Tabla 3. Muestras positivas de Enteroparásitos según mercados y verduras analizadas: <i>Lactuca sativa</i> (lechuga) y <i>Brassica oleracea</i> (repollo). Marzo 2015- Noviembre 2015.....	20
Tabla 4. Especies parasitarias en <i>Lactuca sativa</i> (lechuga) y <i>Brassica oleracea</i> , según mercados de la provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015.	22
Tabla 5. Especies parasitarias según verduras estudiadas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015.....	23
Tabla 6. Distribución del número de puestos de cinco mercados de la provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015.....	32

Índice de figuras

Figura 1.	Hojas de <i>Lactuca sativa</i> (lechuga) y <i>Brassica oleracea</i> (repollo), colectadas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015.....	13
Figura 2.	Bolsas de polietileno, debidamente rotuladas, conteniendo hojas <i>Lactuca sativa</i> (lechuga) colectadas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015.....	13
Figura 3.	Bolsas de polietileno, debidamente rotuladas, conteniendo hojas de <i>Brassica oleracea</i> (repollo) colectadas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015.....	14
Figura 4	Hojas de <i>Lactuca sativa</i> (lechuga) comercializadas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015, listas para ser lavadas con NaCl 0.85%.....	14
Figura 5.	Tubos de centrífuga conteniendo el sedimento obtenido por la Técnica de sedimentación según Speck (1984)	15
Figura 6.	Lámina de preparado en fresco con lugol (4L) y sin lugol (4F), del sedimento obtenido de muestras positivas de <i>Lactuca sativa</i> (lechuga) comercializadas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Marzo 2015-Noviembre 2015.....	15

Figura 7.	Frotis coloreado mediante la técnica de Kinyoun para observación de Coccidios en muestras positivas de <i>Brassica oleracea</i> (repollo) comercializadas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015.....	16
Figura 8.	Incidencia de Enteroparásitos en <i>Lactuca sativa</i> (lechuga) y <i>Brassica oleracea</i> (repollo) comercializadas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015.....	18
Figura 9.	Enteroparásitos en <i>Lactuca sativa</i> (lechuga) y <i>Brassica oleracea</i> (repollo), según mercados de la Provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015.....	19
Figura 10.	Muestras positivas de Enteroparásitos según mercados y verduras analizadas: <i>Lactuca sativa</i> (lechuga) y <i>Brassica oleracea</i> (repollo). Marzo 2015- Noviembre 2015.....	21
Figura 11.	Especies parasitarias en <i>Lactuca sativa</i> (lechuga) y <i>Brassica oleracea</i> , según mercados de la provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015.....	22
Figura 12.	Especies parasitarias según verduras: <i>Lactuca sativa</i> (lechuga) y <i>Brassica oleracea</i> (repollo) comercializadas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015.....	24

Figura 13.	Quiste de <i>Giardia lamblia</i> en muestra positiva de <i>Brassica oleracea</i> (repollo) comercializada en Mercados de la provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre2015.....	33
Figura 14	Quiste de <i>Giardia lamblia</i> en muestra positiva de <i>Brassica oleracea</i> (repollo) comercializada en mercados de la provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015. (Técnica empleando lugol).....	34
Figura 15.	Quiste de <i>Giardia lamblia</i> en muestra positiva de <i>Lactuca sativa</i> (lechuga) comercializada en mercados de la provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015.....	34
Figura 16.	Ooquiste de <i>Cryptosporidium sp.</i> en muestra positiva de <i>Brassica oleracea</i> (repollo) comercializada en mercados de la provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015.....	35
Figura 17.	Ooquiste de <i>Isospora sp</i> en muestra positiva de <i>Brassica oleracea</i> (repollo) comercializada en mercados de la provincia de Lambayeque. Marzo2015- Noviembre 2015.....	35

I. INTRODUCCIÓN

Las Enfermedades Transmitidas por alimentos (ETA) constituyen, según la Organización Mundial de la Salud, uno de los problemas de salud más extendidos en el mundo contemporáneo, y son un factor de gran importancia en la reducción de la productividad económica, debido a que determinan una alta tasa de morbilidad afectando la salud y calidad de vida. Según las estadísticas en Telpín, Argentina, el 30% de la población de los países desarrollados padecen de enfermedades de transmisión alimentaria, y en los que están en vías de desarrollo la tasa de morbilidad es cada vez más alta. Dentro de las ETA, las infecciones enteroparasitarias son las más frecuentes, tal es así que su tasa de morbilidad se ubica en el tercer lugar a nivel mundial, representando una de las principales causas predisponentes de enfermedades diarreicas y de mal nutrición.

En el Perú, estudios coproparasitológicos demuestran que las infecciones enteroparasitarias son de elevada prevalencia, siendo las más frecuentes las causadas por *Giardia sp*, *Entamoeba histolytica*, *Enterobius vermicularis*, *Hymenolepis nana*, *Cryptosporidium parvum*, *Isospora sp* y *Strongyloides stercoralis*, que son transmitidas primariamente por vía fecal-oral, (Murga-Gutiérrez, 1995), De todas ellas las que ha reportado un número elevado de incidencia según trabajos de investigación realizados son *Enterobius Vermicularis* con 60% de prevalencia específicamente en niños, seguido de *Giardia lamblia* (20%) Así mismo, estudios sobre contaminación en alimentos coinciden en señalar a las verduras y hortalizas en general como los principales factores en la diseminación de Enteroparásitos, por ser consumidas mayormente crudas y son consideradas vehículos potenciales de microorganismos patógenos, tal es así que algunos vegetales como: tomates, pepinos, repollos, lechugas y culantro han sido

asociados con brotes epidémicos de diarrea. En ellos han sido encontrado huevos de parásitos tales como: *Ascaris lumbricoides*, quistes de protozoos tales como: *Giardia lamblia* y además bacterias como *Escherichia coli* y otras enterobacterias.

La contaminación por enteroparásitos en frutas y hortalizas puede producirse por diferentes vías, principalmente por defecación al aire libre, irrigación de suelos agrícolas con aguas negras y por manipulación de los vegetales por personas contaminadas. En países en vías de desarrollo es práctica común la utilización de aguas residuales para irrigar cultivos, además, no existe en la mayoría de los casos, control sobre los procesos involucrados en la producción de los vegetales, desde la fase pre-cosecha, la cosecha y la post- cosecha, convirtiendo así a las hortalizas, en vehículos importantes de transmisión parasitaria (Rivas, 2004). Este problema se magnifica, si se consideran las condiciones en las que el producto es tratado desde su cosecha hasta que es colocado en los lugares de expendio para la venta.

De lo expuesto en los párrafos anteriores, se desprende la importancia de realizar estudios que permitan recolectar datos epidemiológicos sobre la presencia de parásitos en vegetales, no solo en los campos de cultivo sino también en mercados populares y lugares de distribución que pueden considerarse de riesgo en los países en vías de desarrollo como el nuestro. En el departamento de Lambayeque son pocos los estudios realizados, específicamente en la provincia de Lambayeque, no se han reportado investigaciones hasta el momento, lo que motivó a que se plantee el siguiente problema de estudio: ¿Existen enteroparásitos en especies de *Lactuca sativa* (lechuga) y *Brassica oleracea* (repollo) comercializadas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015? Con el objetivo de determinar Enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga) y *Brassica oleracea* (repollo) comercializadas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Marzo 2015-Noviembre 2015.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Se determinó la presencia de enteroparásitos en lechuga (*Lactuca sativa*) en establecimientos de consumo público de alimentos en el Cercado de Lima. Para este estudio se recolectaron 105 muestras de lechuga de restaurantes de comida criolla, de cevicherías y de pollerías. Las muestras fueron procesadas por el método de sedimentación y observación directa, así como por la técnica de coloración de Ziehl Neelsen modificado, encontrándose un 12,4% de contaminación enteroparasitaria (1,9% para *Giardia* sp., 3,8% para *Isospora* sp., y 6,7% para *Cryptosporidium parvum*). Por los resultados obtenidos, se recomendó el monitoreo continuo a todo establecimiento de consumo público de alimentos a cargo de entidades competentes como las municipalidades y el Ministerio de Salud (Tananta *et al.*, 2003).

En los Centros poblados de Villa Saúl y Callanca, y en el mismo distrito de Mosnsefú, se realizó el trabajo de Investigación, en el que determinaron enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga) y *Spinacea oleracea* (espinaca), los resultados obtenidos fueron los siguientes, para *Lactuca sativa* (lechuga) las especies parasitarias encontradas fueron las siguientes: *Giardia* sp. (4,88%), *Endolimax* sp.(1,63%) , *Ascaris Lumbricoides* (1,22 %), *Entamoeba coli* (4,47%), *Isospora* sp.(2,85%), *Trichuris* sp.(1,22%) y negativo 83,74 %. Mientras que en *Spinacea oleracea* (espinaca) se reportaron las siguientes incidencias: *Entamoeba coli* (6,64%), *Giardia* sp. (3,96%), *Taenia* sp.(0,88%), *Ascaris* sp.(0,88%), *Trichuris* sp. (2,19%) y negativo 85,46 % (Aquino y Santoyo, 2004).

En Guatemala se determinó la presencia de huevos y quistes de parásitos intestinales por medio de un muestreo no probabilístico en 102 muestras de hortalizas que se consumen crudas de cinco especies diferentes: lechuga (*Lactuca sativa*), Apio (*Apium graveolens*), Espinaca (*Spinacea oleracea*), Culantro (*Coleandrum sativum*), Zanahoria (*Daucus carota*) y que son expandidas en el Mercado Central de la Ciudad de Guatemala. Se encontró que el 34,3% de las muestras analizadas presentaron contaminación con parásitos patógenos o comensales, siendo *Uncinaria* el parásito que se encontró en mayor proporción (12,7%) seguido de *Entamoeba coli* (10,8%), *Endolimax nana* (9,8%) y por último *Ascaris lumbricoides* con el 6,9% (Rivas,2004).

El estudio piloto de detección de parásitos en frutas y hortalizas en los mercados públicos y privados de la ciudad de Bogotá D.C. reportó el siguiente resultado: *Entamoeba coli* (24%), *Strongyloides stercoralis* (15%), *Uncinarias* (15%), *Entamoeba histolytica* (13%), *Blastocystis hominis* (9%), *Giardia lamblia* (7%), *Toxocara canis* (2%), *Enterobius vermicularis* (2%), *Ascaris lumbricoides* (2%), *Balantidium coli* (2%) y levaduras (9%). Se consideraron 10 puntos de ventas, los más populares de la ciudad, de los cuales se recolectaron 100 muestras consistentes en 40g de 5 hortalizas diferentes como: Lechuga, apio, tallos, acelga y espinaca, así como también 5 frutas (mora, lulo, uvas, guayaba y mango). Las muestras se procesaron según la técnica de Álvarez modificada (Camargo y Campuzano, 2006).

Se determinaron enteroparásitos humanos presentes en repollos (*Brassica oleracea*) comercializados en tres establecimientos (dos supermercados y un mercado popular) de Ciudad Bolívar, estado Bolívar. Para ello, a cada cabeza de repollo se le desprendió la capa superficial y fueron sometidas a dos lavados

consecutivos en agua destilada estéril, el agua de ambos lavados se dejó sedimentar espontáneamente por 24 horas en cálices cónicos. Luego se examinó el sedimento en busca de formas parasitarias. Además, a este sedimento se le aplicó la coloración de Kinyoun. En 100 muestras de repollos evaluadas, se determinó una prevalencia de enteroparásitos humanos de 3%. *Blastocystis hominis* (1%), *Endolimax nana* (1%), *Iodamoeba butschlii* (1%) y *Strongyloides stercoralis* (1%) fueron los enteroparásitos diagnosticados (Devera *et al.*, 2007)

El presente estudio tuvo como finalidad determinar el grado de contaminación por enteroparásitos en muestras de agua y alimentos recolectados en diferentes distritos de la Provincia de Trujillo, Perú. Detectaron distintas especies de parásitos intestinales, tanto protozoos como helmintos, presentes en muestras de agua provenientes de acequias y pozos (*Giardia lamblia*, *Blastocystis hominis*, *Entamoeba coli*, *Cyclospora cayetanensis*, *Cryptosporidium spp.* y *Balantidium coli*), así como en alimentos crudos y cocidos (*Giardia lamblia*, *Cyclospora cayetanensis*, *Endolimax nana*, *Iodamoeba butschlii* y *Blastocystis hominis* *Fasciola hepatica* y *Ascaris lumbricoides*) recolectadas en varios distritos de la provincia de Trujillo, Perú (Perez, 2008).

Estudios realizados en la Ciudad de Ica determinaron la presencia y grado de contaminación por protozoarios y helmintos en hortalizas comestibles que se expenden en los mercados de la ciudad de Ica ingeridas al estado crudo por el hombre, susceptible de adquirir enfermedades enteroparasitarias. Se analizaron 165 verduras de 11 especies diferentes, empleando los métodos de Faust y de Filtración simple, obteniéndose porcentajes generales de contaminación de 97,56 y 93,92 respectivamente. *E. coli* registró frecuencias de 58,18% y 44,84%, *G. lamblia* de 25,45% y 21,21%, *Ascaris sp.* de 13,93% y 18,18%, *T. trichiura* de 9,69% con el Método de Filtrado Simple. Las verduras más contaminadas fueron la lechuga y el rabanito, seguidos por la lechuga redonda, el culantro y el apio (Villanueva y Silva, 2009).

Se investigó la presencia de enteroparásitos en hortalizas expandidas en tres mercados de la ciudad de Mérida (Venezuela). Se realizó un estudio descriptivo, donde se analizaron de forma aleatoria 120 muestras de las 10 hortalizas (tomate, pepino, rábano, zanahoria, apio-España, espinaca, cebollino, acelga, brócoli y berro). Se encontraron catorce muestras contaminadas con enteroparásitos (12%), de las cuales once (79%) con helmintos y tres (21%) con protozoos. Los enteroparásitos aislados en orden de frecuencia fueron larvas de nemátodos (71%), *Blastocystis hominis* (14%), *Toxocara canis* (7%), *Entamoeba sp* (7%). La observación se realizó en forma directa con solución salina y lugol (García *et al.*, 2011).

El presente estudio se realizó en los mercados del Cercado de Tacna. El objetivo de este trabajo de investigación fue evaluar la contaminación por enteroparásitos de importancia en salud pública en hortalizas expandidas en los mercados del cercado de Tacna. Se estudiaron 522 muestras correspondientes a cuatro especies de hortalizas obtenidas al azar, las muestras procesadas por los métodos de sedimentación y observación directa, así como por la técnica de coloración de Ziehl-Neelsen modificado. El resultado del estudio fue el siguiente: el 21.26% de las hortalizas que se expenden en los mercados de Tacna, están contaminados con enteroparásitos; los mercados de mayor contaminación fueron Grau (12.84%); Central (3.07%); Dos de Mayo (2.86%). Los enteroparásitos encontrados fueron *Isoospora sp*, *Cryptosporidium parvum* y *Giardia sp.* con una incidencia de 17,06%, 2,48% y 1,71% respectivamente (Contreras, 2012).

El objetivo del presente trabajo fue determinar la incidencia de enteroparásitos y *Escherichia coli* en *Lactuca sativa* (lechuga), *Spinacea oleracea* (espinaca) y

Raphanus sativus (rabanito) que se expanden en los mercados de la provincia de Chiclayo Junio-Diciembre 2012. Para tal efecto se analizaron un total de 120 unidades distribuidas entre los mercados Modelo, Central, Moshoqueque y los Phatos. Se concluyó que de 120 muestras analizadas se encontró 17.5% de enteroparásitos y 39.2% *Escherichia coli*, siendo el mercado de mayor casos de enteroparásitos el mercado Los Phatos, seguido del mercado Moshoqueque y por último los mercados Modelo y Central. La especie parasitaria de *Giardia lamblia* fue la que se encontró en mayores casos en las muestras analizadas (Niño y Fernandez, 2012).

Por la creciente presencia de enfermedades parasitarias transmitidas por alimentos, estudiaron la contaminación por enteroparásitos en repollos comercializados en los estados Lara, Yaracuy y Portuguesa. Se realizó un estudio descriptivo, transversal con una muestra no probabilística accidental, en 120 repollos utilizando la técnica de Álvarez modificada por Traviezo y col. Se obtuvo que 10.83% presentaron contaminación por enteroparásitos. La frecuencia en el estado Yaracuy fue 17.50%, Lara 12.50% y Portuguesa 2.50%. Las especies encontradas fueron *Blastocystis hominis*, *Chilomastix mesnili*, *Entamoeba histolytica*, *Balantidium coli*, *Endolimax nana*, *Diphylidium caninum* y *Strongyloides sp*, siendo *Blastocystis hominis* el enteroparásito más frecuente con 38.46% (Agobian *et al*, 2013)

2.2 Base teórica

Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA'S) constituyen según, la Organización Mundial de la Salud, uno de los problemas de salud más extendidos en el mundo y son un factor de gran importancia en la reducción de la productividad económica (Quevedo *et al*, 1990), debido a que determinan una alta tasa de morbilidad, afectando la salud y calidad de vida. Dentro de estas las enfermedades parasitarias están ampliamente difundidas y su incidencia es similar en muchas regiones del mundo, debido a la complejidad de los factores epidemiológicos y de la dificultad para controlarlos. La morbilidad por parasitosis intestinal, se sitúa en

tercer lugar a nivel mundial, la misma que es ocasionada por contaminación de los alimentos, siendo ésta una de las principales causas predisponentes de enfermedades diarreicas y de mal nutrición (Carmena *et al.*, 2007).

Las enteroparasitosis y dentro de ellas las producidas por protozoos presentan una alta prevalencia en el Perú, afectando mayormente a niños e inmunosuprimidos, a través del agua y alimentos contaminados con las formas parasitarias infectantes. (Tananta, 2003)

El término hortaliza es usado para referirse a un grupo bastante numeroso de plantas herbáceas cultivadas, de características muy variables entre ellas, estos productos pueden consumirse directamente sin necesidad de cocción o procesamiento industrial; por su apreciable contenido de ácido ascórbico, carotenos y fibra dietética, éstos vegetales son recomendados como parte de la dieta diaria.

No obstante, una serie de prácticas en torno a su producción y comercialización hacen que este grupo de alimentos se convierta en un vehículo potencial de microorganismos patógenos y parásitos.

Las condiciones epidemiológicas de los países de América Latina favorecen la persistencia de las ETA. En estos países casi siempre la contaminación biológica de los alimentos o del agua constituyen el factor desencadenante de gran parte de las diarreas que afectan a la población infantil

1. Factores que influyen en la contaminación de las hortalizas

Desde hace aproximadamente un siglo, es bien sabido que las frutas y vegetales crudos constituyen un vehículo para la transmisión de enfermedades en humanos. En países en vías de desarrollo, las enfermedades causadas por frutas y vegetales contaminados son frecuentes, y en algunas áreas causan una gran proporción de las patologías. Sin embargo, debido a la falta de investigación epidemiológica en estos países, la mayoría de epidemias no son reportadas y la literatura solamente

reporta unas pocas. En 1995-1996 solamente el 2% de las epidemias de enfermedades transmitidas por alimentos en América Latina fueron atribuidas a frutas y vegetales frescos. Las condiciones y medidas tomadas durante la pre-cosecha, cosecha y post-cosecha afectan la calidad microbiológica de las frutas y los vegetales. La mayoría de los microorganismos contaminantes no son patógenos y ocurren de manera natural en el producto. Sin embargo, patógenos de origen animal y humano pueden encontrarse en el momento de ser consumidos.

1.1 Factores pre-cosecha

El suelo es un reservorio rico para una gran variedad de microorganismos patógenos y no patógenos. En el suelo pueden encontrarse organismos patógenos de origen animal o humano debido a la irrigación y fertilización con abonos.

El agua utilizada para regar, también puede constituir un riesgo de contaminación con patógenos, ya que en muchos países en desarrollo, las aguas de desechos municipales son utilizadas como fuente principal en el riego de cultivos. La técnica de riego también es un factor importante a considerar, ya que la irrigación por spray conlleva mucho más riesgo que el riego directo en el suelo. Además, los vegetales que tienen hojas comestibles expuestas pueden proveer largas superficies de contacto con el agua para atrapar microorganismos

El lodo, las aguas residuales, el compost y los abonos son utilizados frecuentemente para la fertilización de suelos plantados. El origen fecal de estos fertilizantes, por lo tanto constituye un riesgo de contaminación con microorganismos patógenos.

1.2. Factores en la cosecha

Las frutas y los vegetales pueden contaminarse con microorganismos patógenos durante la cosecha por medio de material f

ecal, manipulación humana, equipo para cosecha, contenedores de transporte, animales domésticos y salvajes, aire, vehículos de transporte, hielo o agua.

En una investigación de varios casos de enfermedad por alimentos asociadas con productos frescos, la fuente de patógenos pareció ser, en la mayoría de los casos, los trabajadores agrícolas. La falta de instalaciones sanitarias adecuadas para el lavado de manos en el área de producción, puede crear un problema real de

higiene. Lo anterior parece ser de particular importancia en la transmisión de virus entéricos como el de hepatitis A. Es por esto que se piensa que las personas que cosechan o procesan productos frescos para la venta, deben ser vistos como manipuladores de alimentos y no como simples trabajadores agrícolas

1.3. Factores post-cosecha

El tratamiento post cosecha de frutas y vegetales incluye la manipulación, almacenamiento, transporte, limpieza y comercialización. Durante estas prácticas pueden propiciarse condiciones que conlleven a la contaminación cruzada del producto con otros productos agrícolas o con los trabajadores. Las condiciones ambientales y el tiempo de transporte también influenciarán la calidad higiénica del producto previo al procesamiento o consumo.

En un estudio realizado en Corea en 1972 se estudiaron tres vegetales: lechuga, rábano y repollo, en estos se encontraron huevos de 5 parásitos (*Ascaris*, *Trichuris*, *Trichostrongylus*, *Clonorchis*, *Ancylostoma*) siendo la tasa más alta de ocurrencia para *Ascaris* en un 49% de todos los vegetales encontrados.

2. Medidas de prevención para el consumo de hortalizas

- ✓ Las hortalizas deben ser cuidadosamente lavadas y cepilladas, según se trate de hojas, raíces o tubérculos.
- ✓ Para que las hortalizas conserven sus propiedades y su gusto, deben ser introducidas directamente el agua hirviendo, o mejor aún, hervidas al vapor.
- ✓ Antes de consumir las verduras, se debe lavarlas introduciéndolas en un recipiente que contenga agua con unas gotas de cloro.
- ✓ Tratar en lo posible de consumir verduras de producción orgánica, sin la existencia de productos químicos.
- ✓ Al realizar las compras de las verduras, en diferentes mercados públicos, se debe preguntar al comerciante cuándo fue la última vez que realizó fumigación del cultivo, para evitar daño de salud del consumidor (Turkmen *et al*, 2005).

III. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 MATERIAL

El material biológico estuvo constituido por especímenes de *Lactuca sativa* (lechuga) y *Brassica oleracea* (repollo)

3.1.1 Población y muestra de estudio

Se consideró como población todas las muestras de *Lactuca sativa* (lechuga) y *Brassica oleracea* (repollo) que se expenden en diferentes mercados de la Provincia de Lambayeque y la muestra estuvo constituida por un total de 90 unidades muestrales distribuidas de la siguiente manera; 45 unidades de *Lactuca sativa* (lechuga) y 45 unidades de *Brassica oleracea* (repollo); el tamaño de muestra fué calculado según la fórmula de muestreo no aleatorio. Se tomaron dos muestras por cada puesto, una de cada especie. (Ver Anexo 02)

Los mercados seleccionados fueron el Mercado modelo de Lambayeque, y los Mercados Municipales de Mochumí, Túcume, Illimo y Pacora.

3.2 MÉTODOS

3.2.1 Lugar de muestreo:

Se recolectaron 90 muestras de cinco mercados de la Provincia de Lambayeque, ubicados en los distritos: Lambayeque, Mochumí, Túcume, Illimo y Pacora.

3.2.2 Obtención de la muestra:

Las muestras fueron adquiridas en los puestos de venta de los Mercados Modelo de Lambayeque, Mercado Municipal de Mochumi y el Mercado Municipal de Tucume, Illimo y Pacora.

Para cada muestra se tomó aproximadamente 20 gr de hojas de *Lactuca sativa* (lechuga) y 25 gr de trozos de *Brassica oleracea* (repollo) las cuales fueron colocadas dentro de una bolsa de polietileno debidamente rotulada para luego ser trasladadas al laboratorio de Parasitología Clínica de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo y hacerles su respectivo análisis.

3.2.3 Determinación de enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga) y *Brassica oleracea* (repollo) según Speck (1984)

- ✓ Para el análisis se empleó la técnica de sedimentación según Speck (1984)
- ✓ Fueron separadas las hojas, para luego colocarlas en un recipiente de vidrio y lavarlas cuidadosamente con solución salina (NaCl 0.85%) empleando un volumen de solución equivalente al doble de peso de cada muestra.
- ✓ El líquido del lavado fue colocado en tubos de centrifuga, a razón de tres tubos por muestra, y se llenó hasta las 3/4 partes de los tubos.
- ✓ Se centrifugo a 2500 rpm por 5 minutos.
- ✓ Se eliminó el sobrenadante y con el sedimento obtenido se realizó un preparado en fresco con solución salina y otro aplicándole una gota de lugol, paralelamente se preparó un frotis, el que se coloreo mediante la técnica de Kinyoun. (Ver anexo 03)



Figura 1. Hojas de *Lactuca sativa* (lechuga) y *Brassica oleracea* (repollo), colectadas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015.



Figura 2. Bolsas de polietileno, debidamente rotuladas, conteniendo hojas *Lactuca sativa* (lechuga) colectadas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015.



Figura 3. Bolsas de polietileno, debidamente rotuladas, conteniendo hojas de *Brassica oleracea* (repollo) colectadas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015.



Figura 4. Hojas de *Lactuca sativa* (lechuga) comercializadas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015, listas para ser lavadas con NaCl 0.85%.

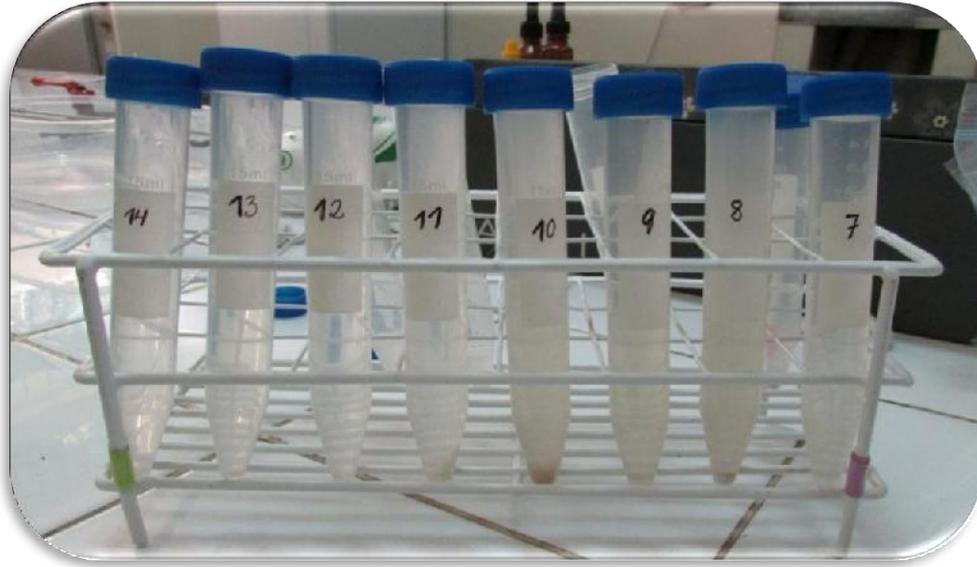
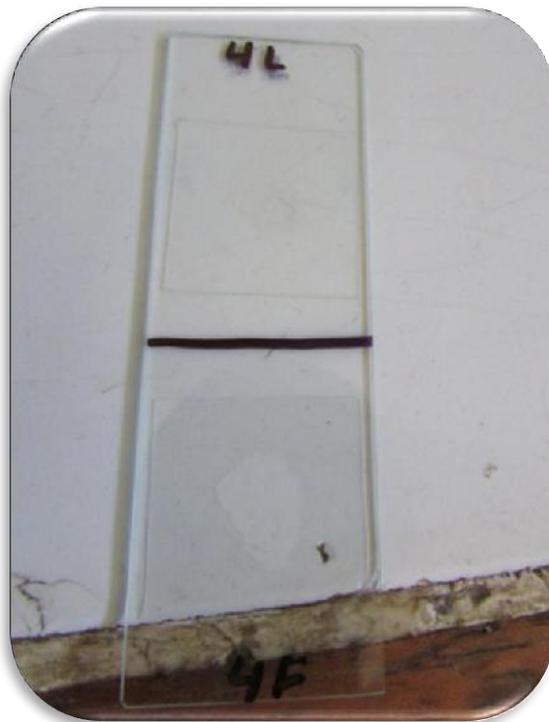


Figura 5. Tubos de centrífuga conteniendo el sedimento obtenido por la Técnica de sedimentación según Speck (1984).



F

Figura 6. Lámina de preparado en fresco con lugol (4L) y sin lugol (4F), del sedimento obtenido de muestras positivas de *Lactuca sativa* (lechuga) comercializadas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015.

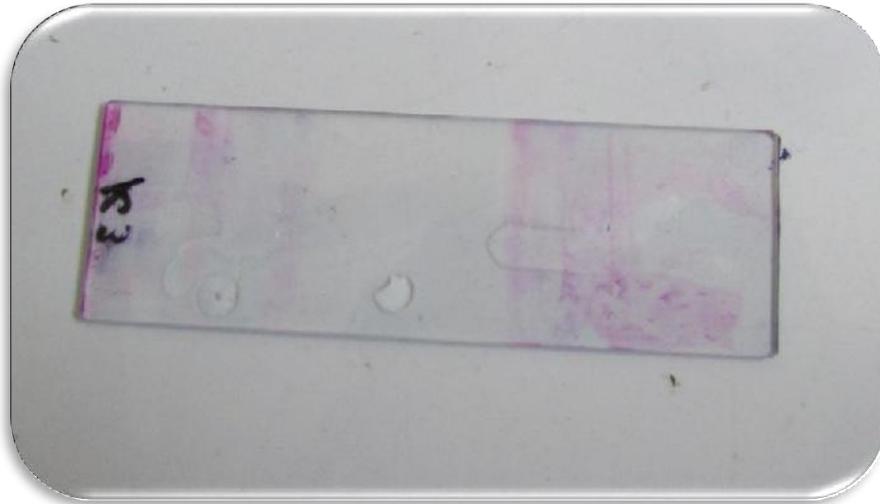


Figura 7. Frotis coloreado mediante la técnica de Kinyoun para observación de Coccidios en muestras positivas de *Brassica oleracea* (repollo) comercializadas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015.

3.2.5 Análisis de datos.

Los datos obtenidos fueron ordenados en unas tablas bidimensionales con algunas variables establecidas. Se aplicó la prueba de X^2 para establecer asociaciones entre las verduras analizadas y parásitos.

IV. RESULTADOS

4.1. Determinación de enteroparásitos

Como se observa en la tabla 1 y figura 8, de las 90 muestras analizadas, 10 resultaron positivas a Enteroparásitos, lo que representa el 11.11 % de incidencia parasitaria en muestras de *Lactuca sativa* (lechuga) y *Brassica oleracea* (repollo) comercializadas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015.

Tabla 1: Incidencia de Enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga) y *Brassica oleracea* (repollo) comercializadas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Marzo 2015-Noviembre 2015.

RESULTADO	ENTEROPARÁSITOS	
	n	%
POSITIVO	10	11.11
NEGATIVO	80	88.89
TOTAL	90	100

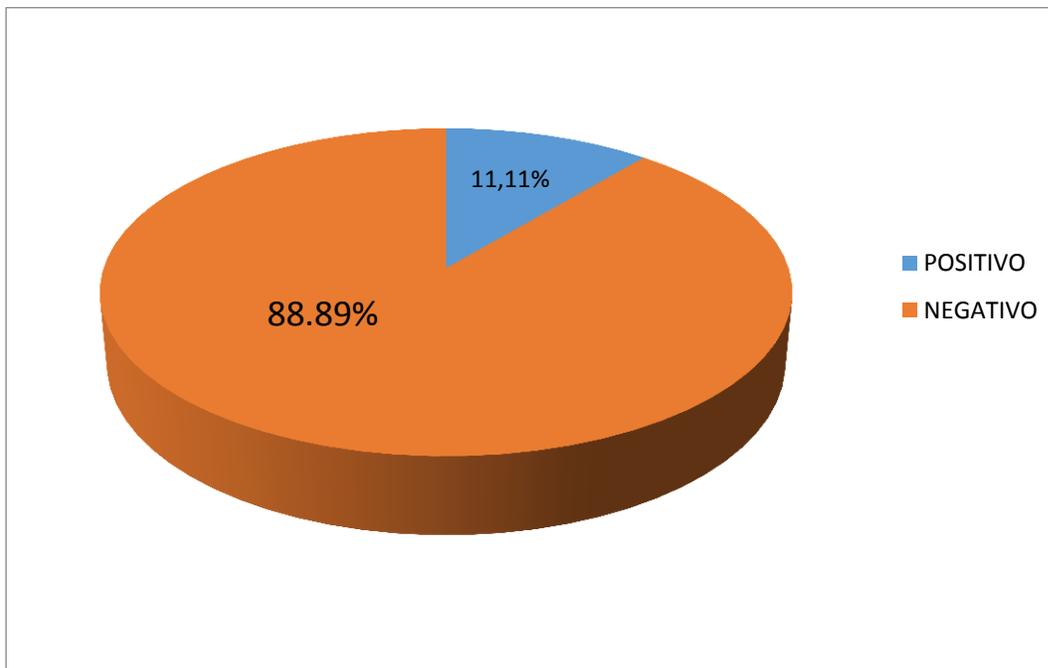


Figura 8. Incidencia de Enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga) y *Brassica oleracea* (repollo) comercializadas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Marzo 2015-Noviembre 2015.

4.2. Enteroparásitos según mercados:

Como se observa en la Tabla 2 y figura 9, de los cinco mercados estudiados, el Mercado de Pacora fue el que presentó un mayor número de muestras positivas a Enteroparásitos (3.33%), seguido de los mercados de Lambayeque, Mochumí y Túcume con 2 muestras (2.22%) respectivamente; mientras que el mercado municipal de Illimo presentó solo 1 muestra positiva (1.11 %).

Tabla 2. Enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga) y *Brassica oleracea* (repollo), según mercados de la Provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015

ENTEROPARÁSITOS				
MERCADOS	POSITIVO		NEGATIVO	
	n	%	n	%
PACORA	3	3.33	7	7.77
MOCHUMÍ	2	2.22	18	20
TÚCUME	2	2.22	24	26.66
LAMBAYEQUE	2	2.22	24	26.66
ILLIMO	1	1.11	7	7.77
TOTAL	10	11.10	80	88.89

$X^2_C = 4.27$

$X_{(0.05)} = 9.49$

NO SIGNIFICATIVO

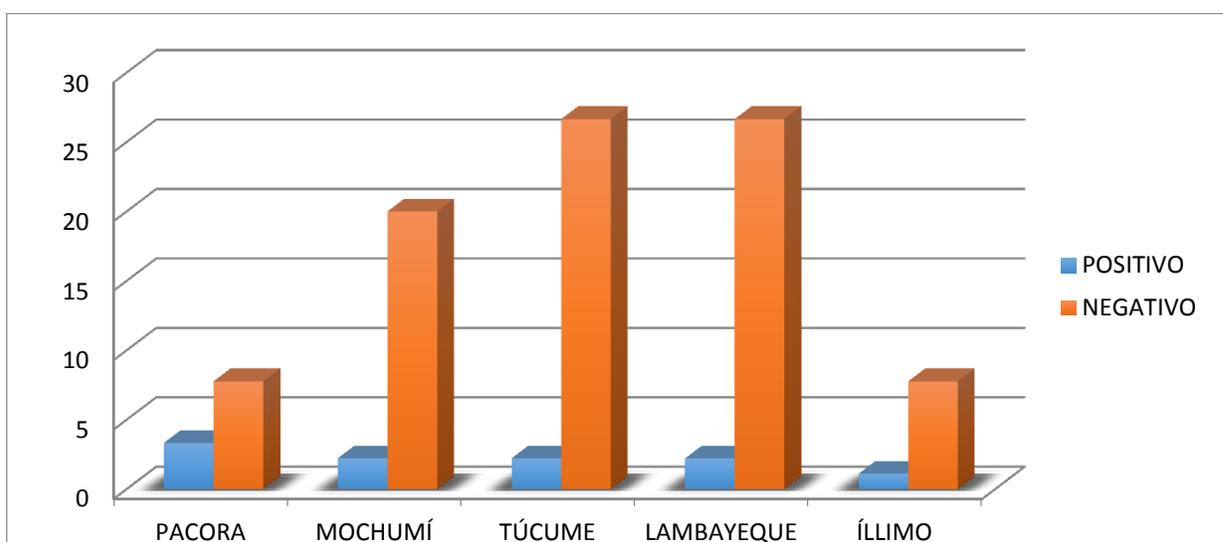


Figura 9. Enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga) y *Brassica oleracea* (repollo), según mercados de la Provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015.

4.3. Enteroparásitos según mercados y verduras

Según la Tabla 3 y Figura 10, para muestras de *Lactuca sativa* (lechuga) se encontró que 4 muestras resultaron positivas a la presencia de enteroparásitos (4.44%), de las cuales 1 muestra se encontró en el mercado de Pacora, 2 en Mochumí y 1 en Túcume. En el caso de *Brassica oleracea* se obtuvieron 6 muestras positivas (2 en Pacora y Lambayeque y 1 en Túcume e Íllimo) representando el 6.66 %.

Tabla 3. Muestras positivas de Enteroparásitos según mercados y verduras analizadas: *Lactuca sativa* (lechuga) y *Brassica oleracea* (repollo). Marzo 2015- Noviembre 2015

VERDURAS				
MERCADOS	<i>Lactuca sativa</i> (lechuga)		<i>Brassica oleracea</i> (repollo)	
	n	%	n	%
Pacora	1	1.11	2	2.22
Mochumí	2	2.22	0	0
Túcume	1	1.11	1	1.11
Lambayeque	0	0	2	2.22
Íllimo	0	0	1	1.11
TOTAL	4	4.44	6	6.66

$$X^2_C = 2,72$$

$$X^2_{(0,05)} = 9,43$$

NO SIGNIFICATIVO

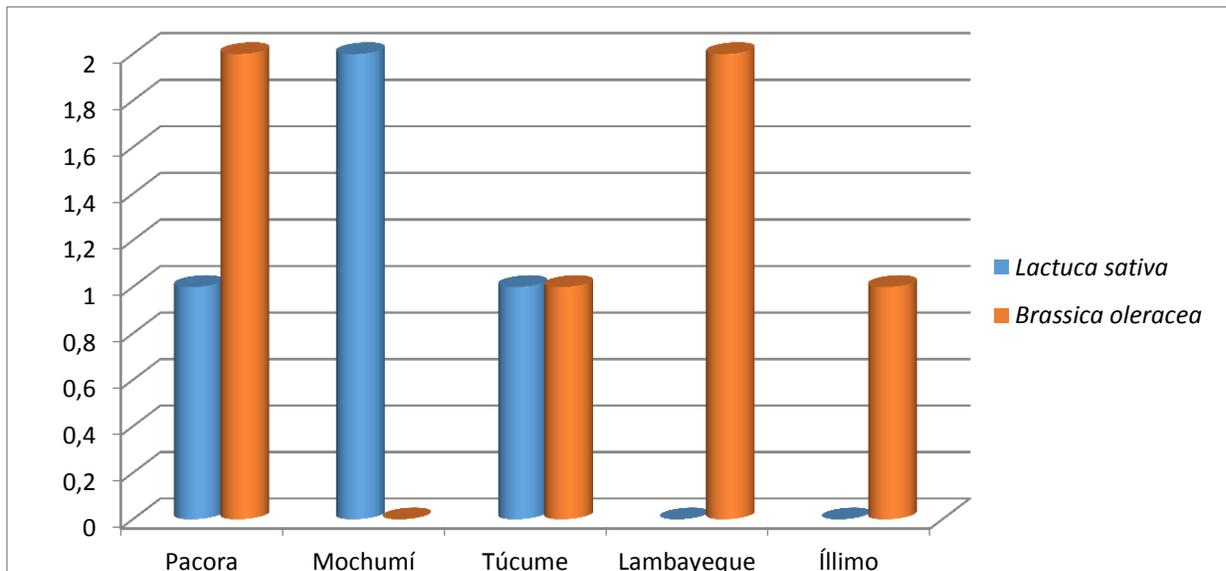


Figura 10. Muestras positivas de Enteroparasitos según mercados y verduras analizadas: *Lactuca sativa* (lechuga) y *Brassica oleracea* (repollo). Marzo 2015- Noviembre 2015.

4.4. Especie parasitaria según mercados

Como se observa en la Tabla 4 y figura 11, la especie *Giardia lamblia* es la que se encontró en mayor incidencia con un total de 7 muestras distribuidas de la siguiente manera: 2 en el mercado municipal de Lambayeque, 2 en Mochumí, 2 en Pacora y 1 en el mercado de Túcume.; seguida de *Cryptosporidium sp* con un total de 2 muestras positivas distribuidas en los mercados de Túcume e Íllimo y por último *Isospora sp* con 1 muestra positiva en el mercado de Pacora.

Tabla 4. Especies parasitarias en *Lactuca sativa* (lechuga) y *Brassica oleracea*, según mercados de la provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015.

ESPECIES PARASITARIAS	MERCADOS									
	Pacora		Mochumí		Túcume		Lambayeque		Íllimo	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Giardia lamblia</i>	2	20	2	20	1	10	2	20	0	0
<i>Cryptosporidium sp.</i>	0	0	0	0	1	10	0	0	1	10
<i>Isospora sp.</i>	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	3	30	2	20	2	20	2	20	1	10

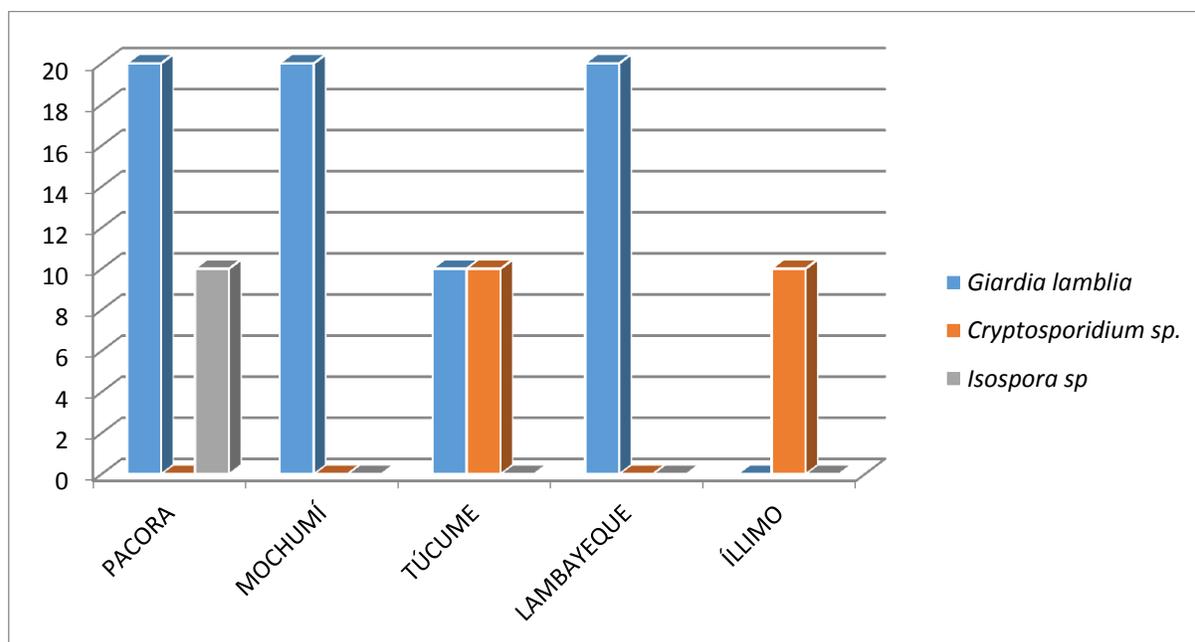


Figura 11. Especies parasitarias en *Lactuca sativa* (lechuga) y *Brassica oleracea*, según mercados de la provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015

4.5. Especies parasitarias según verduras

Tal y como se observa en la Tabla 5 y figura 12, en *Lactuca sativa* se encontraron 4 muestras positivas para la especie de *Giardia lamblia*, mientras que en el caso de *Brassica oleracea* se encontraron 3 muestras positivas para *Giardia lamblia*, 2 muestras para *Cryptosporidium sp* y sólo 1 muestra positiva para *Isospora sp*.

Tabla 5. Especies parasitarias según verduras: *Lactuca sativa* (lechuga) y *Brassica oleracea* (repollo) comercializadas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Marzo 2015-Noviembre 2015.

VERDURAS						
ESPECIES	<i>Lactuca sativa</i>		<i>Brassica oleracea</i>		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
<i>Giardia lamblia</i>	4	40	3	30	7	70
<i>Cryptosporidium sp.</i>	0	0	2	20	2	20
<i>Isospora sp.</i>	0	0	1	10	1	10
TOTAL	4	40	6	60	10	100

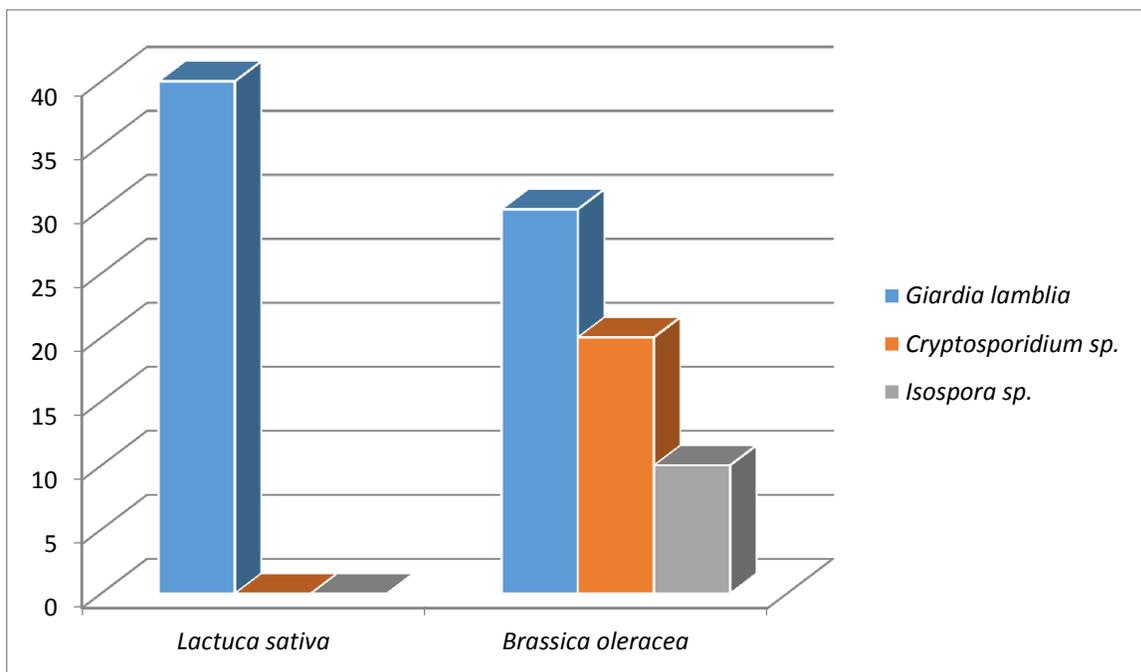


Figura 12. Especies parasitarias según verduras: *Lactuca sativa* (lechuga) y *Brassica oleracea* (repollo) comercializadas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Marzo 2015-Noviembre 2015.

V. DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación se obtuvo una incidencia enteroparasitaria de 11,11 % , resultados que se asemejan con el trabajo realizado por Tananta *et al*, (2003), donde se reportó un porcentaje de 12.4% para muestras positivas a Enteroparásitos en muestras de lechuga de diferentes restaurantes del cercado de Lima, sin embargo difieren del trabajo realizado por Villanueva y Silva (2009) en donde se obtuvo una incidencia de 93.33%, un porcentaje mucho mayor al hallado en el presente estudio, esto se explicaría a que en el presente trabajo sólo se analizaron 90 muestras, mientras que en el trabajo de Villanueva y Silva se analizaron 165 , por lo tanto hay más posibilidades de encontrar muestras positivas por ser un tamaño muestral más amplio, asimismo puede deberse a la metodología empleada por los autores en mención.

Al analizar la presencia de enteroparásitos en *Lactuca sativa* y *Brassica oleracea* en los cinco mercados estudiados, se encontró que el mercado del distrito de Pacora presentó un total de 3 muestras positivas, representando un 3.33% seguido de los mercados de los distritos Lambayeque, Mochumí y Túcume con un total de 2 muestras cada uno, lo que representa el 2.22% , mientras que el mercado de Íllimo presentó tan sólo 1 muestra. Estos resultados se deberían a que el mercado de Pacora fue el que en menos calidad sanitaria se encontró, además de que su infraestructura no cubría con los requisitos para ser un lugar de venta y manipulación de alimentos.

Con respecto a las verduras en estudio, se encontró que en *Lactuca sativa* (lechuga) 4 muestras resultaron positivas lo que corresponde al 4.44%, mientras que en *Brassica oleracea* se encontraron 6 muestras que representa el 6.66%. Estos resultados se asemejan al estudio realizado por Devera *et al.*,(2007) quienes reportaron un porcentaje de 4% de contaminación enteroparasitaria en *Brassica oleracea* (repollo), pero no concuerda con el trabajo realizado por Aquino y Santoyo (2004) en donde se obtuvo un porcentaje de 16.27 % para muestras de *Lactuca sativa* (lechuga) ,tampoco coincide con el de Niño y Fernández (2012) quienes reportaron un 19.2% de incidencia

enteroparasitaria, probablemente esta diferencia se deba a la variabilidad en la metodología, así como al lugar de comercialización, tipo de colecta y manipulación.

En el presente estudio, el parásito que se encontró en mayor incidencia fue *Giardia lamblia* (70%) , mientras que *Cryptosporidium sp.* e *Isospora sp.* fueron menos frecuentes con un 20% y 10% respectivamente. Estos resultados contrastan con los obtenidos por Niño y Fernández (2012) quienes también reportaron una mayor incidencia para la especie *Giardia lamblia* con un porcentaje de 42.9%, esto se debería a que *Giardia lamblia* es un parásito que muy frecuentemente se encuentra contaminando alimentos, reservorios de aguas, etc y además es muy común encontrarlo en lugares de climas cálidos. El estudio realizado por Tananta *et al.*, (2003) difiere de los resultados obtenidos en el presente trabajo, ya que en dicho estudio se encontraron las especies parasitarias en una cantidad mucho menor: *Giardia sp.* 1.9%, *Cryptosporidium parvum* 6.7% e *Isospora sp* 3.8%, esta diferencia se debió principalmente a que las muestras fueron obtenidas de los restaurantes, en los que las verduras ya habían sido previamente lavadas o tratadas.

Con lo expuesto en el presente trabajo, se puede asegurar que la contaminación de las verduras puede mantenerse o incluso incrementar no solamente en el proceso de su producción, sino también al momento de su comercialización, ya que por una inadecuada manipulación de los alimentos, o malas prácticas de higiene en general se favorece la infección enteroparasitaria por la ruta fecal-oral. Estos aspectos podrían explicar el hallazgo de protozoarios tales como: *Giardia sp*, *Isospora sp* y *Cryptosporidium sp* en alimentos supuestamente inocuos y listos para ser consumidos.

VI. CONCLUSIONES

- La incidencia para enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga) y *Brassica oleracea* (repollo) comercializadas en mercados de la Provincia de Lambayeque, Marzo 2015- Noviembre 2015 fue de 11,11 %, de la cual el 4,44% le correspondió a *Lactuca sativa* (lechuga) y el 6,66% a *Brassica oleracea* (repollo).
- El Enteroparásito con mayor incidencia encontrado en *Lactuca sativa* (lechuga) y *Brassica oleracea* (repollo) comercializadas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015 fue *Giardia lamblia* con 70 %
- En el mercado municipal de Pacora se encontró la mayor incidencia de enteroparásitos (3.33%), seguido de los mercados de los distritos de Lambayeque, Mochumí y Túcume con 2.22% cada uno, y el mercado municipal de Íllimo con 1.11%.

VII. RECOMENDACIONES

1. Efectuar estudios sobre las fuentes de abastecimiento de hortalizas para los mercados de la Provincia de Lambayeque, y de cómo estas fuentes obtienen sus productos, investigando en el caso que así convenga, las prácticas agrícolas utilizadas en el cultivo de las mismas, poniendo énfasis principal en las prácticas de riego con aguas de desecho.

2. Realizar estudios enfocados a las personas que distribuyen los alimentos, haciendo énfasis en sus hábitos de higiene y de manipulación de los alimentos.

5. Se recomienda el monitoreo continuo a todo establecimiento de consumo público de alimentos, el cual debe estar a cargo de entidades competentes como las Municipalidades; así mismo deben estar dirigidas a establecer mecanismos de control y prevención respecto al procesamiento de alimentos en especial de verduras de consumo crudo.

6. Efectuar estudios microbiológicos para complementar el estudio parasitario en verduras y frutas de consumo humano, expendidos en establecimientos de consumo público.

VIII. RESUMEN

El presente trabajo, tuvo como objetivo determinar la presencia de enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga) y *Brassica oleracea* (repollo) comercializadas en algunos mercados de la Provincia de Lambayeque, éstos son: Mercado Modelo de Lambayeque, Mercado Municipal de Mochumi y los Mercados Municipales de Túcume, Íllimo y Pacora. Se estudiaron 90 muestras correspondientes a dos especies de hortalizas: lechuga (*Lactuca sativa*) y repollo (*Brassica oleracea*), las cuales fueron procesadas por los métodos de sedimentación y observación directa, así como por la técnica de Ziehl-Neelsen modificado. El resultado fue el siguiente: el 11.11% de dichas hortalizas comercializadas en estos mercados presentan enteroparásitos. La mayor incidencia se presentó en los mercados de Pacora (3.33%), seguido de Lambayeque, Mochumi y Túcume con el 2.22% en cada uno de estos mercados. La hortaliza de mayor contaminación fue el repollo (6.66%). Los enteroparásitos identificados con mayor frecuencia fueron: *Giardia lamblia*(70%), *Cryptosporidium sp* (20%) , *Isospora sp* (10%). Las hortalizas comercializadas en los mercados seleccionados de la Provincia de Lambayeque, constituyen un riesgo de infección entre los consumidores y un factor epidemiológico importante en la cadena de transmisión de enfermedades enteroparasitarias.

Palabras claves: Enteroparásitos, contaminación, hortalizas, *Lactuca sativa* (lechuga), *Brassica oleracea* (repollo), mercados.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Tananta, I.(2003).** Presencia de enteroparásitos en lechuga (*Lactuca sativa*) en establecimientos de consumo público de alimentos en el Cercado de Lima. (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional Mayor De San Marcos. Lima-Perú
- Rivas, L. (2004).** Presencia de parásitos intestinales en hortalizas que se consumen crudas, expandidas en el Mercado Central de la Ciudad de Guatemala. (Tesis de grado). Universidad De San Carlos De Guatemala, Guatemala.
- Camargo, N Y Campuzano, S. (2006).** Estudio piloto de detección de parásitos en frutas y hortalizas en los mercados públicos y privados de la ciudad de Bogotá D.C. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Programa de Bacteriología, Cundinamarca. Nova publicación científica ISSN;1794-2470 VOL.4 No:5.
- Devera, R; Blanco, y; Gonzales, H y García, I.(2007).** Parásitos intestinales en lechugas comercializadas en mercados populares y supermercados de Ciudad Bolívar, Estado Bolívar Venezuela. Grupo de Parasitosis Intestinales, Dpto. de Parasitología y Microbiología, Escuela de Ciencias de la Salud, Universidad de Oriente.Rev. Soc. Ven. Microbiol. v.26 n.2 Caracas 2007.
- Pérez, G; Rosales, M; Valdez, R; Vargas, F y Córdova, O.(2008).** Detección de parásitos intestinales en agua y alimentos de Trujillo, Perú. Instituto de Investigación en Microbiología y Parasitología Tropical, Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú
- Villanueva, C Y Silva, M.(2009).** protozoarios y helmintos en hortalizas comestibles que se expenden en los mercados de la ciudad de Ica. Facultad de Ciencias - Universidad Nacional "San Luis Gonzaga" Ica - Perú.
- García, L; Navas, M; Camacaro, L; Catro, T; Hernandez, M y Salinas, P. (2011).** contaminación por enteroparásitos en hortalizas expandidas en mercados de la ciudad de Mérida, Venezuela. Departamento de Microbiología y Parasitología Clínica. Facultad de Medicina. Universidad de Los Andes. Mérida. Venezuela. MPPS. Departamento de Microbiología y Parasitología. Facultad de Farmacia

y Bioanálisis.ULA. Mérida. Venezuela. Facultad de Medicina. Universidad de los Andes. Mérida. Venezuela. Medicina de Familia. Ambulatorio Venezuela. MPPS. Postgrado. Facultad de Medicina. Universidad de Los Andes. Mérida. Venezuela.

Contreras, B.(2012). Estudio de la contaminación por enteroparásitos de importancia en salud publica en hortalizas expandidas en los mercados del cercado de Tacna. (Titulo de Licenciatura). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna- Perú.

Niño, Y Fernandez, (2012) Incidencia de enteroparásitos y *Escherichia coli* en *Lactuca sativa* (lechuga), *Spinacea oleracea* (espinaca) y *Raphanus sativus* (rabanito) que se expanden en los mercados de la provincia de Chiclayo Junio-Diciembre 2012. (Titulo de Licenciatura).Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque-Perú.

Agobian,G; Quiñones, O; Rodriguez, J; Sorondo, O; Subiela, J; Tamayo,D; Taylor, L; Tolosa, L; Venegas, J; Cardenas, E y Traviezo, E.(2013). Contaminación por enteroparásitos en repollos comercializados en los estados Lara, Yaracuy y Portuguesa. Revista Venezolana de Salud Pública. 2013; 1(1): 7-14.

Gonzales, C.(2014). Estudio microbiológico de muestras de hortalizas comercializadas en mercados públicos de San Salvador. Departamento de Bioquímica y Contaminación Ambiental, Facultad de Química y Farmacia, Universidad de El Salvador, El Salvador, Centro América. Minerva Revista en línea CIC-UES Enero-Julio 2014 Vol. 4.

Rivas, M; Venales, M y Belloso, G.(2012). Contaminación por enteroparásitos en tres hortalizas frescas expandidas en el Mercado Municipal de Los Bloques de Maturín, Monagas, Venezuela. Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, Escuela de Zootecnia, 1Departamento de Biología y Sanidad Animal, Departamento de Tecnología de Alimentos. Maturín, C. P. 6201, Estado

Monagas, Venezuela. Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos. 3 (1): 028-037. Enero-Junio, 2012.

Muñoz, V y Laura, N.(2008). Alta contaminación por enteroparásitos de hortalizas comercializadas en los mercados de la ciudad de La Paz, Bolivia. Laboratorio de Parasitología, Cátedra de Parasitología, Departamento de Patología, Facultad de Medicina, Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia. BIOFARBO, VOL 16, DICIEMBRE 2008.

Speck, M. (1984). Compendium of methods for the microbiological examination of foods. American Public Health Association Washington D.C. 914 pp.

X. ANEXOS

ANEXO 01

Fotos de enteroparásitos hallados en *Lactuca sativa* (lechuga) y *Brassica oleracea* (repollo) comercializadas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015.

a) Observación directa



Figura 13. Quiste de *Giardia lamblia* en muestra positiva de *Brassica oleracea* (repollo) comercializada en Mercados de la provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015



Figura 14. Quiste de *Giardia lamblia* en muestra positiva de *Brassica oleracea* (repollo) comercializada en mercados de la provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015. (Técnica empleando lugol).

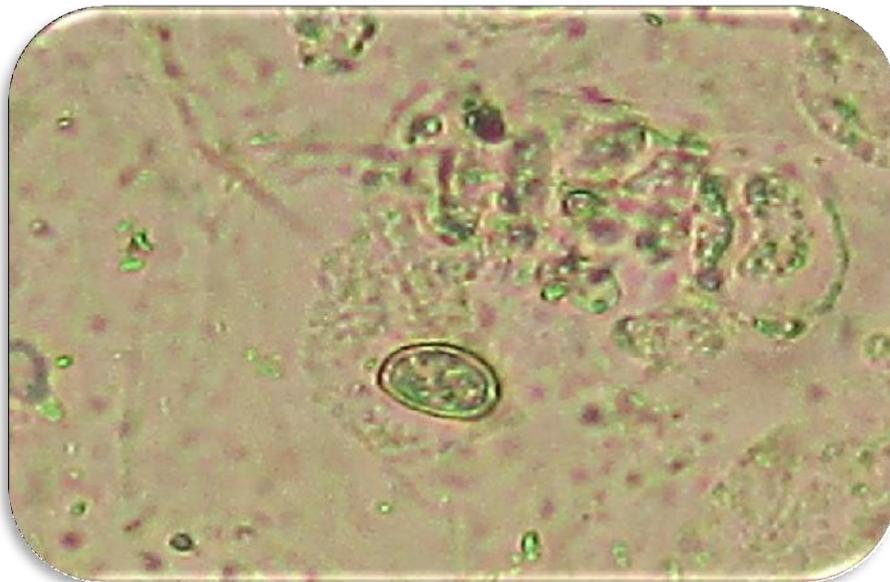


Figura 15. Quiste de *Giardia lamblia* en muestra positiva de *Lactuca sativa* (lechuga) comercializada en mercados de la provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015.

a) Coloración kinyoun

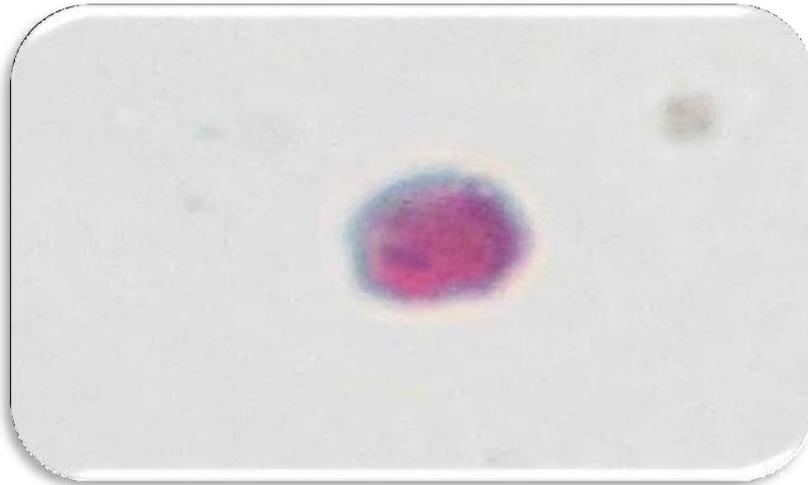


Figura 16. Ooquiste de *Cryptosporidium* sp. en muestra positiva de *Brassica oleracea* (repollo) comercializada en mercados de la provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015.

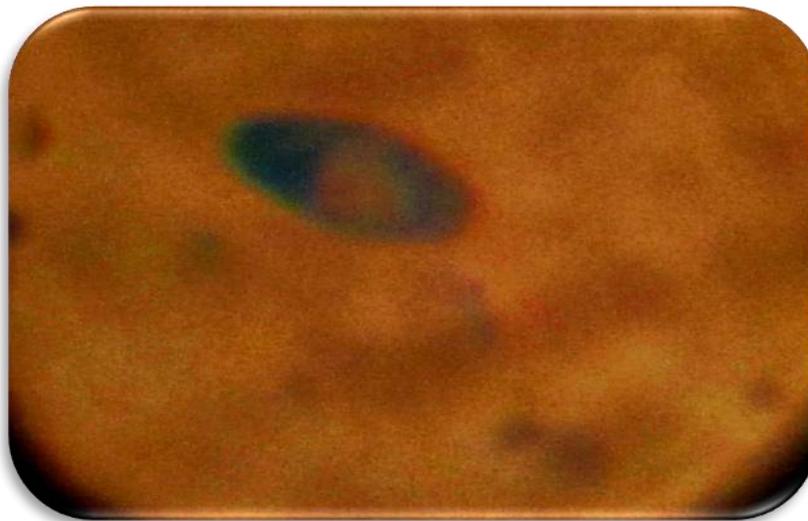


Figura 17. Ooquiste de *Isospora* sp en muestra positiva de *Brassica oleracea*(repollo) comercializada en mercados de la provincia de Lambayeque. Marzo2015- Noviembre 2015.

ANEXO 02

Tabla 6. Distribución del número de puestos de cinco mercados de la provincia de Lambayeque. Marzo 2015- Noviembre 2015.

NÚMERO DE PUESTOS			
MERCADOS	FORMALES	INFORMALES	TOTAL
PACORA	3	2	5
MOCHUMÍ	7	3	10
TÚCUME	9	4	13
LAMBAYEQUE	13	0	13
ILLIMO	4	0	4
TOTAL	36	9	45

ANEXO 03

TÉCNICA DE KINYOUN

(Manual de procedimiento de laboratorio para el diagnóstico de los parásitos intestinales del hombre- INS. Lima 2013)

Procedimiento

- Preparar el frotis (extender la muestra fijar.)
- Agregar metanol (5min).
- Agregar NaOH (1-2 min) , cubrir el frotis con Fucsina de Kinyoun y dejar que se coloree por 4 minutos. No es necesario calentar.
- Lavar con agua corriente.
- Decolorar el frotis con alcohol-ácido hasta que ya no salga más colorante rojo.
- Lavar con agua corriente.
- Cubrir el frotis con azul de metileno por 1 ó 2 minutos.
- Lavar con agua corriente.
- Dejar secar y examinar con lente de inmersión.