



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE BIOLOGIA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE MICROBIOLOGÍA Y
PARASITOLOGÍA

“Determinación de enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga), *Coriandrum sativum* (culantro) y *Spinacia oleracea* (espinaca) que se expenden en mercados de las provincias de Lambayeque. Julio – Diciembre 2018”

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN
BIOLOGIA

BIOLOGÍA MICROBIOLOGÍA - PARASITOLOGÍA

PRESENTADA POR:

Br. Edwin José Fernández Ordinola - Biología

Br. Héctor Fabricio Vilcabana Castillo -
Biología Microbiología - Parasitología

ASESORA:

Mblga. María Teresa Silva García

LAMBAYEQUE, PERÚ

2019

“Determinación de enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga), *Coriandrum sativum* (culantro) y *Spinacia oleracea* (espinaca) que se expenden en mercados de las provincias de Lambayeque. Julio – Diciembre 2018”

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN

BIOLOGÍA

BIOLOGÍA - MICROBIOLOGÍA - PARASITOLOGÍA

APROBADA POR:

Dra. Socorro Vásquez del Castillo

PRESIDENTE

Lic. Mario Moreno Mantilla

SECRETARIO

Lic. Julio Silva Estela

VOCAL

Mblga. María Teresa Silva García

PATROCINADORA

LAMBAYEQUE, PERÚ

2019

DEDICATORIA

A mis padres, José Fernández, y Alicia Ordinola, a mis hermanos Irvins, Eduard y Estefanny, pilares fundamentales en mi vida. A mi enamorada Nuvia Quesquén, compañera inseparable de cada jornada, que representó gran esfuerzo y tesón en momentos de decline y cansancio.

Edwin José Ordinola Fernández

A ti, Dios, por otorgarme el don de la vida, salud y fortaleza para seguir adelante y cumplir una de las metas en mi vida. A mis padres, Rosa Castillo Inga y a quien considero como un padre Edilberto Fustamante Cadenillas por su apoyo incondicional, por sus consejos, enseñanzas. A mis tíos Guillermo y María, por estar ahí cuando más necesité de su apoyo moral, personal.

Héctor Fabricio Vilcabana Castillo

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad hasta ahora, a mi compañero del proyecto Héctor Vilcabana Castillo porque en esta armonía grupal lo hemos logrado, a mi asesora de tesis María Teresa Silva García quién me ayudó en todo momento, así mismo a mi asesor Msc. Franks A .Solano Carrasco por guiarme en la parte práctica del proyecto y a los docentes jurados, Dra. Socorro Vásquez del Castillo, Lic. Mario Moreno Mantilla, Lic. Julio Silva Estela, por sus valiosos aportes en el desarrollo de esta investigación.

A mis profesores a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza y finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa universidad la cual abre sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos y formándonos para un futuro competitivo.

Edwin José Ordinola Fernández

Mi profundo agradecimiento y amor a Dios. Al culminar mis estudios de esta prestigiosa alma mater, deseo expresar mi sincero agradecimiento a cada una de las personas que hicieron posible el desarrollo del presente trabajo de Investigación.

A mi compañero de Tesis Edwin Fernández Ordinola, a mi asesora Mblga. María Teresa Silva García, por su calidad humana y profesional, por los aportes y consejos entregados en el transcurso de la presente investigación que contribuyó a mi crecimiento tanto personal como profesional.

De igual manera agradezco a mi Co-asesor Msc. Franks A .Solano Carrasco por la amistad, orientación y ayuda brindada para la realización de la tesis.

A mis amigos por sus consejos, su apoyo, Zully, Pilar, Juan, Edwin, Lorena, Diana Casas, Diana Tapia, Lourdes, Marisol, Sandra, Denner y todos mis amigos en general.

Héctor Fabricio Vilcabana Castillo

Índice

I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	1
2.1 Antecedentes de la investigación	3
2.2 Base teórica	8
2.2.1. Hortalizas del presente estudio	9
2.2.2. Factores que influyen en la contaminación de hortalizas	13
III. MATERIALES Y MÉTODOS	14
3.1 Materiales	14
3.1.1 Material biológico	14
3.1.2 Población y muestra	14
3.2 Métodos	15
3.2.1 Lugar de muestreo	15
3.2.2 Obtención de la muestra	15
3.2.3. Procesamiento de la muestra	15
3.2.4. Determinación de enteroparásitos en hortalizas según Speck (1984)	16
3.2.5. Técnica de Faust: Método de flotación por centrifugación(INS,2003)	16
3.2.6. Método de Kinyoun para observación de coccidios (INS, 2003)	17
3.2.7. Análisis estadístico	17
IV. RESULTADOS	18
4.1. Determinación de enteroparásitos	18
4.2. Enteroparásitos según mercados	19
4.3 .Enteroparásitos según mercados de procedencia y tipo de hortalizas	20
4.4. Especie parasitaria según mercados	22
4.5.Especie de enteroparásitos según hortaliza	22
V. DISCUSIÓN	25
VI. CONCLUSIONES	28
VII. RECOMENDACIONES	29
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
IX. ANEXOS	33

Índice de Tablas

- Tabla 1. Incidencia de Enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga), *Spinacia oleracea* (espinaca) y *Coriandrum sativum* (culantro) expendidas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Julio - Diciembre del 2018. 18
- Tabla 2. Enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga), *Spinacia oleracea* (espinaca) y *Coriandrum sativum* (culantro) expendidas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Julio - Diciembre del 2018. 19
- Tabla 3. Muestras positivas de Enteroparásitos según mercados y hortalizas analizadas: *Lactuca sativa* (lechuga), *Spinacia oleracea* (espinaca) y *Coriandrum sativum* (culantro) expendidas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Julio - Diciembre del 2018. 21
- Tabla 4. Especies parasitarias en *Lactuca sativa* (lechuga), *Spinacia oleracea* (espinaca) y *Coriandrum sativum* (culantro) expendidas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Julio - Diciembre del 2018. 22
- Tabla 5. Especies parasitarias según hortalizas analizadas: *Lactuca sativa* (lechuga), *Spinacia oleracea* (espinaca) y *Coriandrum sativum* (culantro) expendidas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Julio - Diciembre del 2018. 23

Índice de Figuras

Figura 1. Incidencia de Enteroparásitos en <i>Lactuca sativa</i> (lechuga), <i>Spinacia oleracea</i> (espinaca) y <i>Coriandrum sativum</i> (culantro) expendidas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Julio - Diciembre del 2018.....	18
Figura 2. Enteroparásitos en <i>Lactuca sativa</i> (lechuga), <i>Spinacia oleracea</i> (espinaca) y <i>Coriandrum sativum</i> (culantro) expendidas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Julio - Diciembre del 2018.....	20
Figura 3. Muestras positivas de Enteroparásitos según mercados y hortalizas analizadas: <i>Lactuca sativa</i> (lechuga), <i>Spinacia oleracea</i> (espinaca) y <i>Coriandrum sativum</i> (culantro) expendidas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Julio - Diciembre del 2018	21
Figura 4. Especies parasitarias en <i>Lactuca sativa</i> (lechuga), <i>Spinacia oleracea</i> (espinaca) y <i>Coriandrum sativum</i> (culantro) expendidas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Julio - Diciembre del 2018.	23
Figura 5. Especies parasitarias según hortalizas analizadas: <i>Lactuca sativa</i> (lechuga), <i>Spinacia oleracea</i> (espinaca) y <i>Coriandrum sativum</i> (culantro) expendidas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Julio - Diciembre del 2018.....	24
Figura 6. Mercados de las Provincias de Lambayeque	34
Figura 7. Expendio de <i>Lactuca sativa</i> (lechuga) <i>Coriandrum sativum</i> (culantro) <i>Spinacia oleracea</i> (espinaca) del Mercado modelo de Lambayeque. Julio – Diciembre 2018.....	35
Figura 8. Expendio de <i>Lactuca sativa</i> (lechuga) <i>Coriandrum sativum</i> (culantro) <i>Spinacia oleracea</i> (espinaca) del Mercado Santa Lucía de Ferreñafe. Julio – Diciembre 2018.....	35
Figura 9. Expendio de <i>Lactuca sativa</i> (lechuga) <i>Coriandrum sativum</i> (culantro) y <i>Spinacia oleracea</i> (espinaca) del Mercado Modelo de Chiclayo. Julio – Diciembre 2018.....	36

Figura 10. Bolsas de polietileno, conteniendo hojas de <i>Lactuca sativa</i> (lechuga), <i>Spinacia oleracea</i> (espinaca), <i>Coriandrum sativum</i> (culantro),colectadas en mercados de las Provincias de Lambayeque	36
Figura 11.Separación de hojas de <i>Lactuca sativa</i> (lechuga), <i>Spinacia oleracea</i> (espinaca) y <i>Coriandrum sativum</i> (culantro), expendidas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Julio - Diciembre del 2018, listas para ser lavadas con NaCl 0.85%.	37
Figura 12. Llenado de tubos con el líquido del lavado de las muestras de <i>Lactuca sativa</i> (lechuga), <i>Spinacia oleracea</i> (espinaca) y <i>Coriandrum sativum</i> (culantro).	37
Figura 13.Tubos de centrífuga con muestras de líquido del lavado para su posterior centrifugación.	38
Figura 14. Tubos de centrífuga conteniendo el sedimento obtenido por la Técnica de sedimentación según Speck (1984).	38
Figura 15.A: Colocación de una gota de lugol al líquido centrifugado para su análisis directo. B: Láminas de preparado en fresco con lugol de muestras de <i>Lactuca sativa</i> (lechuga), <i>Spinacia oleracea</i> (espinaca) y <i>Coriandrum sativum</i> (culantro).	39
Figura 16. Preparación del Reactivo de Sulfato de Zinc al 33%. A: Pesado de 33g de sulfato de Zinc. B: medición de la densidad del reactivo preparado.....	39
Figura 17. A: Colocación del Reactivo de Sulfato de Zinc al 33% en tubos con sedimento de muestras de hortalizas. B: tubos de muestras centrifugados con Sulfato de Zinc al 33%.	40
Figura 18. Frotis coloreado mediante la técnica de Kinyoun para observación de Coccidios en muestras de <i>Lactuca sativa</i> (lechuga), <i>Spinacia oleracea</i> (espinaca) y <i>Coriandrum sativum</i> (culantro) expendidas en mercados de las Provincias de Lambayeque. Julio - Diciembre del 2018.	40
Figura 19.Observación mediante la Técnica de Speck. A: Trofozoito de <i>Blastocystis hominis</i> en lechuga. B: Quiste de <i>Iodamoeba butschlii</i> en espinaca. C: Trofozoito de <i>Blastocystis hominis</i> en culantro. D: Quiste de <i>Giardia lamblia</i> en lechuga. E: Quiste de <i>Entamoeba coli</i> en culantro. F: Quiste de <i>Giardia lamblia</i> en culantro.....	41

Figura 20. Técnica de Faust. A: Quiste de <i>Giardia lamblia</i> en espinaca. B: Quiste de <i>Iodamoeba butschlii</i> en culantro. C: Quiste de <i>Entamoeba coli</i> lechuga.D:Trofozoito de <i>Blastocystis hominis</i> en espinaca.....	42
Figura 21. A y B:Ooquistes de <i>Cryptosporidium sp.</i> mediante la Técnica de Kinyoun en <i>Lactuca sativa</i> (lechuga).	42

RESUMEN

El presente estudio, tuvo como objetivo determinar la presencia de enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga), *Spinacia oleracea* (espinaca) y *Coriandrum sativum* (culantro), que se expenden en mercados de las Provincias de Lambayeque. Se analizaron 162 muestras distribuidas entre los mercados: Mercado Modelo de Chiclayo, Mercado Modelo de Lambayeque y Mercado Santa Lucía de Ferreñafe. Las muestras fueron procesadas por la Técnica de Speck (1984), Técnica de Faust, así como por la técnica de Kinyoun (INS, 2003). El resultado fue el siguiente: El 16.05% de hortalizas expendidas en mercados de las Provincias de Lambayeque presentan enteroparásitos. La mayor incidencia se presentó en el mercado modelo de Chiclayo (8.02%), seguido del Mercado Santa Lucía de Ferreñafe (4.32%) y el mercado modelo de Lambayeque con 3.70%. La frecuencia de enteroparásitos fueron: *Blastocystis hominis* (46.16%), *Giardia lamblia* (26.92%), *Entamoeba coli* (11.54%), *Iodamoeba butschlii* y *Cryptosporidium sp* (7.69%). Las hortalizas que presentan mayor incidencia parásitos son: Lechuga (7.41%), seguido de la espinaca (5.55%) y culantro (3.09%). Es posible sugerir que las hortalizas expendidas en los mercados de las Provincias de Lambayeque pueden potencialmente jugar un papel significativo en la contaminación de enfermedades enteroparasitarias transmitidas por las hortalizas que se consumen crudas.

Palabras clave: Enteroparásitos, hortalizas, mercados de las Provincias de Lambayeque.

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the presence of enteroparasites in *Lactuca sativa* (lettuce), *Spinacia oleracea* (spinach) and *Coriandrum sativum* (coriander), which are sold in markets of the Lambayeque Provinces. 162 samples distributed among the markets were analyzed: Mercado Modelo de Chiclayo, Mercado Modelo de Lambayeque and Mercado Santa Lucía de Ferreñafe. The samples were processed by the Speck Technique (1984), Faust Technique, as well as by the Kinyoun technique (INS, 2003). The result was the following: 16.05% of vegetables sold in markets of the Provinces of Lambayeque have enteroparasites. The highest incidence was in the Chiclayo model market (8.02%), followed by the Santa Lucía de Ferreñafe Market (4.32%) and the Lambayeque model market with 3.70%. The frequency of enteroparasites was: *Blastocystis hominis* (46.16%), *Giardia lamblia* (26.92%), *Entamoeba coli* (11.54%), *Iodamoeba butschlii* and *Cryptosporidium sp* (7.69). The vegetables with the highest incidence of parasites are: Lettuce (7.41%), followed by spinach (5.55%) and culantro (3.09). %) It is possible to suggest that the vegetables sold in the markets of the Lambayeque Provinces can potentially play a significant role in the contamination of enteroparasitic diseases transmitted by vegetables consumed raw.

Key words: Enteroparasites, vegetables, markets of the Provinces of Lambayeque.

I. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades parasitarias transmitidas por alimentos se han vuelto más comunes en los últimos tiempos debido a la falta de saneamiento, crecimiento en la urbanización, carencia de hábitos de higiene y a la prioridad por alimentos crudos.

Las hortalizas cumplen un papel importante en la dieta diaria ya que son ricas en vitaminas, minerales, fibra dietética y algunas en antioxidantes, sin embargo tienen como desventaja ser las principales fuentes de parásitos y el consumo de éstas, crudas o poco cocidas constituye el principal medio de transmisión de parásitos. Las principales fuentes de contaminación de éstos vegetales son debido a la irrigación de cultivos con agua contaminada por materia fecal, esto quiere decir, a un inadecuado manejo de vegetales durante la fase de cultivo y en fase de pos-cosecha, pudiendo darse durante el transporte o por una incorrecta manipulación de los vegetales en los locales de comercialización (Loza,2012).

En Latinoamérica se han descrito estudios que involucran a las hortalizas en la transmisión de los enteroparásitos, como el señalado en mercados privados y públicos de Bogotá (Colombia), donde en frutas y hortalizas se reportaron once especies de parásitos, entre protozoos y helmintos (Camargo et al., 2006), también en La Paz (Bolivia), en catorce especies de hortalizas se consiguió un 85% de contaminación por parásitos (Muñoz y Laura, 2008).

En el Perú, estudios coproparasitológicos demuestran que las infecciones enteroparasitarias son de elevada prevalencia siendo las más frecuentes aquellas producidas por helmintos y protozoos patógenos (Murga, 1995). La contaminación por enteroparásitos, en las hortalizas que son consumidas crudas, son un factor importante en la diseminación de enteroparasitos que son irrigadas con aguas servidas y considerando el posible manejo inadecuado durante la manipulación, transporte y comercialización (Contreras ,2012).

Así mismo, estudios sobre contaminación en alimentos coinciden en señalar a las verduras y hortalizas en general como los principales factores 2 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.

Por lo expuesto se planteó el siguiente problema: ¿Existen enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga), *Coriandrum sativum* (culantro) y *Spinacia oleracea* (espinaca) que se expenden en mercados de las provincias de Lambayeque. Julio-Diciembre 2018?. Con el objetivo de: Determinar enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga), *Coriandrum sativum* (culantro) y *Spinacia oleracea* (espinaca) que se expenden en mercados de las provincias de Lambayeque, entre los meses de Julio-Diciembre del 2018.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

En Guatemala, Rivas, (2004) determinó la presencia de huevos y quistes de parásitos intestinales en 102 muestras de hortalizas de 5 especies: lechuga (*Lactuca sativa*), Apio (*Apium graveolens*), Espinaca (*Spinacia oleracea*), Culantro (*Coriandrum sativum*), Zanahoria (*Daucus carota*) expendidas en el Mercado Central de Guatemala. Se encontró un 34,3% de contaminación por enteroparásitos. La hortaliza con mayor contaminación fue el apio 54,2%, seguido de la espinaca 33,4%, lechuga 30,4%, zanahoria 29,6% y culantro 22,7%. Los parásitos encontrados fueron: *Uncinaria* 12,7%, *Entamoeba coli* 10,8%, *Endolimax nana* 9,8% y *Ascaris lumbricoides* (6,9%).

Camargo *et al.*, (2006) en Bogotá (Colombia) realizaron un estudio piloto de detección de parásitos en frutas y hortalizas en mercados, recolectándose 100 muestras de 5 hortalizas: Lechuga, apio, tallos, acelga y espinaca, así como 5 frutas (mora, lulo, uvas, guayaba y mango). Se empleó la técnica de Álvarez modificada y se encontró 97.8% de contaminación reportándose *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%) levaduras (9%).

En la Paz (Bolivia), se determinó la presencia de enteroparásitos en 477 muestras de 14 especies de hortalizas. Las muestras fueron procesadas por sedimentación espontánea, por centrifugación y Sheater; obteniéndose un 85% en enteroparásitos de la siguiente manera: Protozoarios de vida libre (46,5%), *Blastocystis hominis* (21,6%), *Balantidium coli* (7,1%), *Endolimax nana* (2,3%), *Entamoeba coli* (1%) *Cryptosporidium sp.* (0,6%), *Giardia sp.* (0,6%), *Strongyloides sp.* (8,4%), *Ascaris sp.* (7,3%), *Ancilostomideos* (1,3%), *Hymenolepis nana* (0,4%), *Fasciola hepatica* (0.4%), helmintos (4,4%), insectos y ácaros 64,8% (Muñoz y Laura, 2008).

En el estudio “Análisis comparativo de los métodos para la detección de parásitos en las hortalizas para el consumo humano”. En 30 muestras de: lechuga (*Lactuca sativa*), rúcula (*Eruca sativa*) y berro (*Nasturtium officinale*) mediante las técnicas de Hoffman, Pons y Janer (HPJ) y Faust (F). Los resultados demostraron un 52,4 % de parásitos, se observó *Balantidium coli* (20,0 %), *Entamoeba coli* (21,6 %), *Entamoeba histolytica* (5,0 %), *Trichuris trichiura* (3,3 %) y *Strongyloides stercoralis* (2,5 %). Se llegó a la conclusión que la técnica de Hoffman, Pons y Janer (HPJ) fue más eficaz en la detección de huevos, larvas de helmintos y quistes de protozoos (Sena *et al.*, 2010).

Se determinó la presencia de enteroparásitos en hortalizas expandidas en tres mercados de la ciudad de Mérida (Venezuela). Donde se analizó 120 muestras correspondientes a 10 hortalizas (tomate, pepino, rábano, zanahoria, apio, espinaca, cebollino, acelga, brócoli y berro). La observación se realizó en forma directa con solución salina y lugol. Se encontraron 14 muestras con parásitos (12%), de las cuales once (79%) con helmintos como larvas de nemátodos 71%, *Toxocara canis* 7%, y tres 21% con protozoos como *Blastocystis hominis* 14% y *Entamoeba sp* 7% (García *et al.*, 2011).

Murga, (1995) determinó la presencia y la frecuencia de formas parasitarias infectantes del hombre en *Lactuca sativa* (lechuga) cultivada en la provincia de Trujillo, Perú. Para ello se recolectó 180 lechugas. Se lavaron las hojas y se dejó en reposo durante 24 horas. Del sedimento se obtuvo 10,55 % de formas parasitarias, como: quistes de *Entamoeba coli* (5,00%) y de *Giardia lamblia* (1,11%), huevos de *Ascaris lumbricoides* (1,67%) y de *Trichuris trichiura* (2,22%) y metacercarias de *Fasciola hepatica* (1,11%).

En la investigación ejecutada por Tananta *et al.*, (2004) “Presencia de enteroparásitos en establecimientos de consumo público de alimentos en el Cercado de Lima”, se recolectaron 105 lechugas (*Lactuca sativa*) las cuales fueron procesadas por el método de sedimentación, observación directa y por la técnica de coloración de Ziehl Neelsen modificado, encontrándose un 12,38% de contaminación enteroparasitaria: 1,9% por *Giardia sp.*, 3,8% por *Isospora sp.*, y 6,7% por *Cryptosporidium parvum*.

Los estudios realizados en la Ciudad de Ica determinaron la presencia y grado de contaminación por protozoarios y helmintos en hortalizas que se expenden en mercados. Se analizaron 165 hortalizas de 11 especies diferentes, empleando los métodos de Faust y de Filtración simple, obteniéndose porcentajes generales de contaminación de 77,57 y 73,33 respectivamente. *Entamoeba coli* registró frecuencias de 58,18% y 44,84%, *Giardia lamblia* 25,45% y 21,21%, *Ascaris sp* 13,93% y 18,18%, *Trichuris trichiura* 9,69%. Las hortalizas más contaminadas fueron la lechuga y el rabanito (Villanueva y Silva, 1990).

En Tacna se analizaron 120 muestras de plantas de tallo corto de expendio comercial, obteniéndose un porcentaje de contaminación de 61.7%. La planta de tallo corto más contaminada fue la lechuga, siendo los principales enteroparásitos encontrados: *Entamoeba coli*, *Entamoeba hartmanni*, *Iodamoeba bustchilli*, *Cryptosporidium parvum*, *Eimeria sp*, *Áscaris lumbricoides* e *Hymenolepis nana* (La Torre, 2007).

Contreras, (2012) ejecutó una investigación para determinar la contaminación de hortalizas por enteroparásitos. Analizó 522 muestras correspondientes a cuatro especies de hortalizas; las cuales fueron procesadas por los métodos de sedimentación, observación directa y por la técnica de coloración de Ziehl Neelsen modificado. Se encontró un 21,26% de contaminación (17,6% por *Isoospora sp.*, 2,48% por *Cryptosporidium parvum* y 1,71% por *Giardia sp.*) Las hortalizas de mayor contaminación fueron la lechuga, rabanito y repollo con una incidencia de 6,13%, 5,55% y 5,59% respectivamente.

A fin de determinar el grado de contaminación de parásitos intestinales en verduras expandidas en establecimientos de consumo público del distrito de Ciudad Nueva – Tacna. Castro, (2013) evaluó 131 muestras de ensaladas de *Lactuca sativa* “lechuga” de comedores populares, restaurantes, cebicherías, pollerías y sandwicherías, las cuales fueron procesadas por el método de Faust, examen directo y por la técnica de Ziehl Neelsen modificado, encontrándose un 46,56 % de contaminación enteroparasitaria, de los cuales: *Entamoeba coli* con 56,38 %, *Giardia sp.* con 9,75 % y *Cryptosporidium parvum* 34,04 %.

Torres y Llanos, (2015) realizaron un estudio de enteroparásitos en Lechuga (*Lactuca sativa*) de Mercados y establecimientos de consumo público en Puno. Se analizó 60 muestras de lechugas enteras frescas en mercados y 81 muestras de ensalada de lechuga, en pollerías; el método empleado fue por sedimentación, coloración Ziehl-Neelsen modificado, método de Kato-Katz y observación microscópica. Se concluyó un 63,34% de enteroparásitos en lechugas enteras y de 33,32% en ensaladas. Los enteroparásitos identificados fueron: *Blastocystis hominis* 21,67%, *Entamoeba coli* (11,67%), *Chilomastix mesnili* (15%), trofozoitos de *Giardia lamblia* (11,67%) y quistes de *Giardia lamblia* (3,33%); en pollerías fueron: *Blastocystis hominis* (19,75%), quistes de: *Chilomastix mesnili* (9,87%), *Giardia lamblia* (3,7%).

Paredes, (2018) ejecutó una investigación a de determinar la presencia de enteroparásitos en los mercados más concurridos de la ciudad de Arequipa. Se estudiaron 450 muestras correspondientes a cinco especies de hortalizas (lechuga, repollo, perejil, apio y espinaca). Las muestras fueron procesadas por los métodos de sedimentación, técnica de Teleman modificado y observación directa, las cuales fueron conservadas con formol salino a 0.85%.

Así mismo, el autor en mención obtuvo una presencia de enteroparásitos en un 38.88 %; con una frecuencia de *Entamoeba coli* (4 %), *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar* (3.42 %), y *Endolimax nana* (1.71 %) Helmintos: Huevos *Enterobius sp* (1.14%) *Ascaris sp.* (6.28%), *Trichuris sp.* (6.85%); huevos de *Toxocara cannis* (4.57%); *Strongyloides sp.* (15.42%); *Trichostrongylus sp* (1.71%). *Hymenolepis nana* (1.72%), Huevos de *Ancylostoma sp.*, (3.42 %), huevo de *Schistosoma sp.* (1.14%). Las hortalizas de mayor contaminación fueron la lechuga, repollo y el apio.

Según Aquino y Santoyo, (2004) en los Centros poblados de Villa Saúl y Callanca, y en el mismo distrito de Monsefú, se determinó enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga) y *Spinacia oleracea* (espinaca), los resultados obtenidos fueron los siguientes: para *Lactuca sativa* las especies parasitarias encontradas fueron: *Giardia sp.* (4,88%), *Endolimax sp.* (1,63%), *Ascaris Lumbricoides* (1,22 %), *Entamoeba coli* (4,47%), *Isospora sp.* (2,85%), *Trichuris trichura* (1,22%). Mientras que en *Spinacia oleracea* se reportó lo siguiente: *Entamoeba coli* (6,64%), *Giardia sp.* (3,96%), *Taenia sp.* (0,88%), *Ascaris sp.* (0,88%), *Trichuris sp.* (2,19%).

Se determinó la incidencia de enteroparásitos y *Escherichia coli* en la *Lactuca sativa* (lechuga), *Spinacia oleracea* (espinaca) y *Raphanus sativus* (rabanito) expendidos en los mercados de la provincia de Chiclayo .Se analizó 120 unidades distribuidas entre los mercados Modelo, Central, Moshoqueque y los Phatos. Se presentó 17.5% de enteroparásitos y 39.2% de *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 *Giardia lamblia* fue la que se encontró en mayores casos (Niño y Fernández, 2012).

Inoñan y Salvador, (2015) determinaron la presencia de enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga) y *Brassica oleracea* (repollo) comercializadas en 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 de *Lactuca sativa* y *Brassica oleracea*, las cuales fueron procesadas por sedimentación, observación directa y por la técnica de Ziehl-Neelsen modificado. El resultado fue el siguiente: el 11.11% de dichas hortalizas presentaron 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 fueron: *Giardia lamblia* con 70%, *Cryptosporidium sp* con 20% y *Isospora sp* 10%.

2.2 Base teórica

Dentro de las enfermedades transmitidas o vehiculizadas por alimentos (ETA'S), las parasitosis intestinales, incluyendo las ocasionadas por protozoarios y helmintos de interés médico zoonótica, representan un grave y alarmante problema de salud pública en numerosos países del mundo, especialmente en aquellos denominados países del "Tercer Mundo", en los cuales se incluye el Perú (Botero y Restrepo, 2012).

Diversos mecanismos pueden ser generadores de ETA'S. 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 vectorizado por insectos: moscas o cucarachas) y de geofagia: frutas o verduras mal lavadas que presenten tierra contaminada (La Torre, 2007).

Estudios sobre contaminación de alimentos coinciden en señalar a las verduras que son consumidas crudas, como un factor importante en la diseminación de enteroparásitos, debido a que muchas veces los campos de cultivo son abonados con estiércol y materia orgánica de origen fecal e irrigados con aguas servidas (Murga, 1995).

Las vías más comunes a través de las cuales los enteroparásitos llegan al hombre son: alimentos contaminados (hortalizas), Entre los 10 principales contaminantes se encuentran: *Entamoeba histolytica*, *Entamoeba dispar*, *Blastocystis hominis*, *Giardia lamblia*, *Cryptosporidium sp.*, *Endolimax nana*, *Entamoeba coli*, *Hymenolepis nana*, *Fasciola hepática*, *Strongyloides stercoralis*, *anquilostomideos*, *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Enterobius vermicularis*, *Toxocara canis*, *Taenia sp*, *Trichostrongylus sp.*, *Toxoplasma gondii* (Craun *et al.*, 2002).

En los últimos años, se ha resaltado la importancia del consumo de vegetales crudos, incluyendo hortalizas, legumbres y frutas, como vehículos para adquirir protozoosis y/o helmintiasis intestinales de interés médico-zoonótica (Devera *et al.*, 2006).

2.2.1. Hortalizas del presente estudio

2.2.1.1. Lechuga (*Lactuca sativa*)

➤ Origen:

El origen de la lechuga no está muy claro. Se afirma que procede de la India, mientras que otros la sitúan en las regiones templadas de Eurasia y América del Norte. (Vera, 2008). Conocida por sumerios, egipcios, persas, griegos y romanos, se trata de una planta cultivada desde hace muchos años, existiendo testimonios escritos de que los romanos ya conocían diferentes variedades, así como diversas técnicas de cultivo (Lakshmi, 2009).



➤ Clasificación taxonómica

- **Reino:** Plantae
- **División:** Magnoliophyta
- **Clase:** Magnoliopsida
- **Orden:** Asterales
- **Familia:** Asteraceae
- **Género:** *Lactuca*
- **Especie:** *Lactuca sativa*
- **Nombre científico:** *Lactuca sativa* L. (NCBI,2018)

➤ Descripción de la planta

La Lechuga es una planta herbácea anual -que en estado vegetativo posee un tallo corto carnoso de 2 a 5 centímetros, en el cual se insertan las hojas, capaces o no de formar cabeza, teniendo forma, número, dimensiones y colores variables .según la variedad botánica y cultivar. El sistema radicular es denso y superficial. Normalmente es pivotante alcanzando una profundidad máxima de 60 cm, con numerosas raíces laterales en los primeros 30cm.

Si el cultivo se lleva a cabo mediante la modalidad de almácigo y trasplante se rompe la dominancia apical y hay fácil regeneración de raíces adventicias, resultando un sistema radicular más ramificado y superficial (Shimizu y Scott, 2014).

2.2.2.2. Espinaca (*Spinacia oleracea*)

➤ Origen:

La espinaca es originaria de las regiones asiáticas principalmente de Persia, fue introducida a España por los árabes en el siglo XI y posteriormente comenzó a difundirse por Europa donde se establecieron cultivos para su explotación, principalmente en Holanda, Inglaterra y Francia para posteriormente cultivarse en otros países y aun más tarde en América (Borrego y Josep, 2002).



➤ Clasificación taxonómica

- **Reino:** Plantae
- **División:** Magnoliophyta
- **Clase:** Magnoliopsida
- **Orden:** Caryophyllales
- **Familia:** Amaranthaceae
- **Género:** *Spinacia*
- **Especie:** *Spinacia oleracea*
- **Nombre científico:** *Spinacia oleracea* L. (NCBI, 2018)

➤ Descripción de la planta

La espinaca es una planta anual, su raíz es pivotante, poco ramificada de desarrollo superficial; es de tallo erecto de 30 cm a 1 m, en el que se sitúan las flores, de hojas caulíferas, más o menos alternas y pecioladas,

de forma y consistencia muy variables, en función de la variedad. Pecíolo cóncavo y a menudo rojo en su base, con longitud variable, que va disminuyendo poco a poco a medida que soporta las hojas de más reciente formación y va desapareciendo en las hojas que se sitúan en la parte más alta del tallo (Arias *et al.*, 2010)

2.2.2.3. *Culantro* (*Coriandrum sativum*)

➤ **Origen:**

Es una hierba aromática cuyo origen está en Oriente Medio. En la antigüedad se usaba como planta con poder aromático y medicinal. En algunas tumbas de los egipcios se representaba al cilantro como una ofrenda a las personas fallecidas y con la cual se homenajeaba a los muertos. Los romanos lo usaron en brebajes y condimentos alimenticios, actualmente se usa para condimentar numerosos platos de cocina (Muñoz, 2002).



➤ **Clasificación taxonómica**

- **Reino:** Plantae
- **División:** Magnoliophyta
- **Clase:** Magnoliopsida
- **Orden:** Apiales
- **Familia:** Apiaceae
- **Género:** *Coriandrum*
- **Especie:** *Coriandrum sativum*
- **Nombre científico:** *Coriandrum sativum* L. (NCBI, 2018)

➤ **Descripción de la planta**

Planta herbácea, de tallos erectos, lisos, cilíndricos, ramificados en la parte superior, alcanza una altura de 40 a 60 cm. El sistema radicular es frágil al principio, pero una vez establecido, provee un buen anclaje y una buena capacidad para la absorción de agua y nutrientes para la planta. Las hojas inferiores son pecioladas, en forma de cuña; las superiores son casi sentadas bi-tripinnadas, con segmentos agudos. Las flores son pequeñas, blancas o ligeramente rosadas, dispuestas en umbelas terminales. El fruto es un diaquenio, globoso, con diez costillas primarias longitudinales y ocho secundarias, constituidas por mericarpios fuertemente unidos de color amarillo marrón; tienen un sabor suave agradable o fuerte picante, contiene dos semillas una por cada aquenio (Muñoz, 2002).

2.2.2. Factores que influyen en la contaminación de hortalizas

➤ Fuente Animal

En cuanto a animales domésticos portadores de parásitos intestinales se tiene a la vaca, ovejas, cerdos, cabras entre otros. Estos animales son hospedadores definitivos de los parásitos intestinales que se encuentran en campos de pastoreo al consumir hierbas contaminadas con quistes o huevos de los parásitos que afectan la salud humana.

Los animales al defecar en el suelo del corral, excretan los huevos a través de sus heces estando en vida latente, y por la necesidad del productor del campo, utiliza el guano o estiércol para abonar sus terrenos para los cultivos y el otro caso es mediante la utilización de agua para riego de las verduras donde los parásitos son transportados hacia los cultivos. El hombre al consumir las verduras, ingiere accidentalmente estos parásitos por no realizar la limpieza adecuada de las verduras y estos parásitos pueden continuar con su ciclo biológico, hospedándose en diferentes partes del organismo del hombre provocando trastornos, incluso la muerte (Botero y Restrepo, 2012).

➤ Aguas Contaminadas.

Estas aguas que se utilizan para el riego de verduras, pueden causar la contaminación de las mismas por diferentes parásitos intestinales. Entre estos parásitos intestinales se tiene a las amebas, quiste de la cisticercosis, nemátodos, y otros parásitos menores. Igualmente, si al consumir las verduras y no se realiza el tratamiento necesario, infectan al hombre y la salud de la familia.

➤ Desechos Tóxicos.

Los desechos tóxicos son derivados de la utilización de productos químicos. Éstos se caracterizan por el poder residual que poseen, por tanto duran mucho tiempo en el suelo y agua (1 a 12 meses). El exceso de su utilización provoca desequilibrio de la flora y fauna del suelo y del agua, surgiendo plagas que perjudican a los cultivos (verduras) y la salud humana (La torre, 2007).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Materiales

3.1.1 Material biológico

Estuvo constituido por especies de *Lactuca sativa* (lechuga), *Coriandrum sativum* (culantro) y *Spinacia oleracea* (espinaca).

3.1.2 Población y muestra

La población estuvo constituida por *Lactuca sativa* (lechuga), *Coriandrum sativum* (culantro) y *Spinacia oleracea* (espinaca) expendidas en diferentes mercados de las Provincias de Lambayeque. Julio – diciembre 2018

La muestra estuvo constituida por 162 unidades distribuidas de la siguiente manera; 54 unidades de *Lactuca sativa* (lechuga) ,54 unidades de *Coriandrum sativum* (culantro) y 54 unidades de *Spinacia oleracea* (espinaca). El tamaño de la muestra fue determinada mediante la fórmula estadística de proporciones de Alvitres (2000), tomando como referencia la prevalencia de enteroparásitos de 11.11% según (Inoñan y Salvador ,2015).

$$n = \frac{Z^2 (p \cdot q)}{t^2}$$

Donde:

n= tamaño de muestra

Z= 1,96 ($\alpha=0.05$); valor estándar

P= tasa de prevalencia (0,11)

Presencia de enteroparásitos asociadas a muestras de hortalizas

q= tasa de ausencia 1-p (0,89)

t= error permitido (0,08)

3.2 Métodos

3.2.1 Lugar de muestreo

El lugar de muestreo estuvo conformado por el Mercado modelo de Lambayeque, Mercado Modelo de Chiclayo y Mercado Santa Lucía de Ferreñafe [Ver Anexo 1].

3.2.2 Obtención de la muestra

Las muestras fueron adquiridas en los puestos de venta de los tres mercados centrales en mención

Se realizaron 9 muestreos en cada mercado; en cada muestreo se eligió dos puntos de venta al azar por mercado, obteniéndose 18 muestras de hortalizas distribuidas de la siguiente manera: 6 muestras de *Lactuca sativa* (lechuga), de aproximadamente 80 gramos, 6 muestras de *Spinacia oleracea* (espinaca) aproximadamente 60 gramos y 6 muestras de aproximadamente 60 gramos de *Coriandrum sativum* (culantro) [Ver Anexo 2].

3.2.3. Procesamiento de la muestra

Las muestras de hortalizas fueron colocadas dentro de bolsas de polietileno debidamente rotuladas para luego ser trasladadas al Laboratorio de Parasitología Clínica de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Para cada muestra se pesó 20 gr de hojas de *Lactuca sativa* (lechuga) ,20 gr *Coriandrum sativum* (culantro) y 20 gr de *Spinacia oleracea* (espinaca) [Ver Anexo 3].

Los métodos para el procesamiento de las muestras biológicas a utilizar fueron los siguientes:

3.2.4. Determinación de enteroparásitos en hortalizas según (Speck, 1984)

- Se procedió a separar 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 centrifugó a 2500 r.p.m por 5 minutos.
- Se eliminó el sobrenadante y con el sedimento obtenido se realizó un preparado en fresco con una gota de lugol, paralelamente se preparó un frotis, el que se coloreó mediante la técnica de Kinyoun.

3.2.5. Técnica de Faust: Método de flotación por centrifugación (INS,2003)

- Con el sedimento que se obtuvo de la Técnica de Speck, se procedió a aplicar la Técnica de Faust.
- Se colocó en un tubo de centrífuga, un tercio del sedimento y dos tercios de agua.
- Se centrifugó una ó dos veces, hasta que el sobrenadante se observó limpio.
- Se eliminó el sobrenadante y se agregó la solución de Sulfato de Zinc al 33,3%, con densidad 1,180 hasta 1 cm del borde del tubo.
- Se centrifugó de 5 a 10 minutos a 2500 r.p.m
- Se colocaron los tubos en una gradilla y con la ayuda de un gotero se tomó la muestra de la parte superficial del tubo.
- Se colocó sobre una lámina portaobjeto conteniendo una gota de lugol
- Se colocó una lámina sobre el portaobjeto para su observación microscópica.

3.2.6. Técnica de Kinyoun para observación de coccidios (INS, 2003)

- Se realizó un frotis de sedimento en lámina portaobjeto.
- Se dejó secar, luego se fijó con alcohol metílico de 2 - 5 minutos.
- Se dejó secar, se agregó hidróxido de sodio al 10% sobre el preparado por 1 minuto.
- Se eliminó el exceso de colorante y se lavó con agua corriente.
- Después se cubrió con la fucsina fenicada (colorante de Ziehl Neelsen) por 5 minutos.
- Se lavó suavemente el portaobjeto con agua corriente
- Luego se decoloró con alcohol-ácido
- Se lavó el portaobjeto con agua corriente
- Para luego colocarle como colorante de contraste azul de metileno durante 5 minutos.
- Se lavó el portaobjeto suavemente con agua corriente
- Se dejó secar a temperatura ambiente y se observó al microscopio a inmersión.

3.2.7. Análisis estadístico

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

IV. RESULTADOS

4.1. Determinación de enteroparásitos

Como se observa en la tabla 1 y figura 1, de las 162 muestras analizadas se encontró 26 muestras positivas que representa el 16.05% para enteroparásitos en muestras de *Lactuca sativa* (lechuga), *Spinacia oleracea* (espinaca) y *Coriandrum sativum* (culantro) que se expenden en mercados de las provincias de Lambayeque, Julio – Diciembre del 2018.

Tabla 1. Enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga), *Spinacia oleracea* (espinaca) y *Coriandrum sativum* (culantro) expendidas en mercados de las Provincia de Lambayeque. Julio - Diciembre del 2018.

RESULTADO	ENTEROPARASITOSIS	
	n	%
POSITIVO	26	16.05
NEGATIVO	136	83.95
TOTAL	162	100

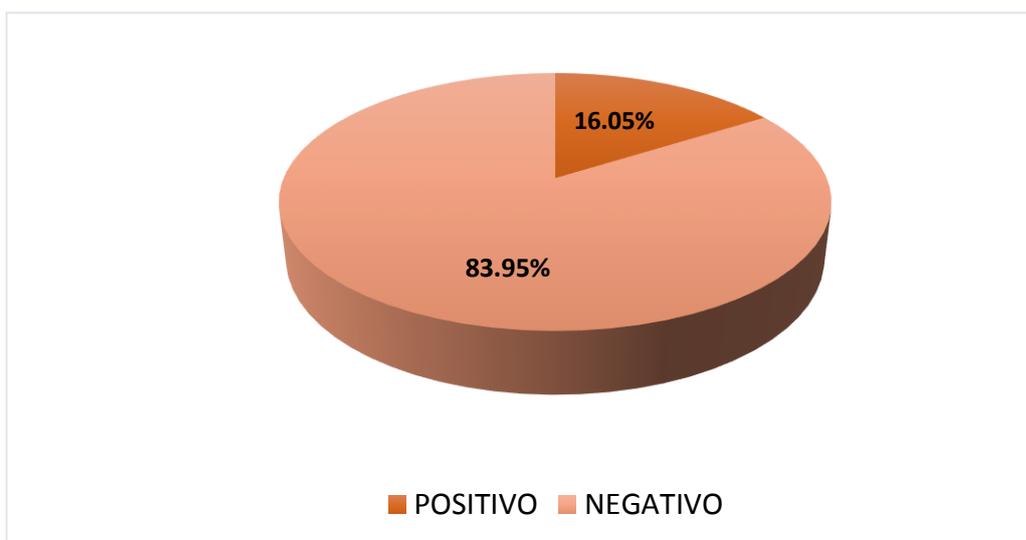


Figura 1. Enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga), *Spinacia oleracea* (espinaca) y *Coriandrum sativum* (culantro) expendidas en mercados de las Provincia de Lambayeque. Julio - Diciembre del 2018.

4.2. Enteroparásitos según mercados

En la tabla 2 y figura 2 se observa que de los tres mercados estudiados, el Mercado modelo de Chiclayo presentó mayor número de muestras con enteroparásitos observándose (8,02%), seguido del Mercado Santa Lucía de Ferreñafe con (4,32%), mientras que el mercado modelo de Lambayeque tuvo (3,70%) de enteroparásitos.

Tabla 2. Enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga), *Spinacia oleracea* (espinaca) y *Coriandrum sativum* (culantro) expendidas en mercados de las Provincias de Lambayeque. Julio - Diciembre del 2018.

MERCADOS	ENTEROPARASITOSIS			
	POSITIVO		NEGATIVO	
	n	%	n	%
CHICLAYO	13	8.02	41	25.31
LAMBAYEQUE	6	3.70	48	29.63
FERREÑAFE	7	4.32	47	29.01
TOTAL	26	16.05	136	83.95
$\chi^2 = 3.94$			NO SIGNIFICATIVO	

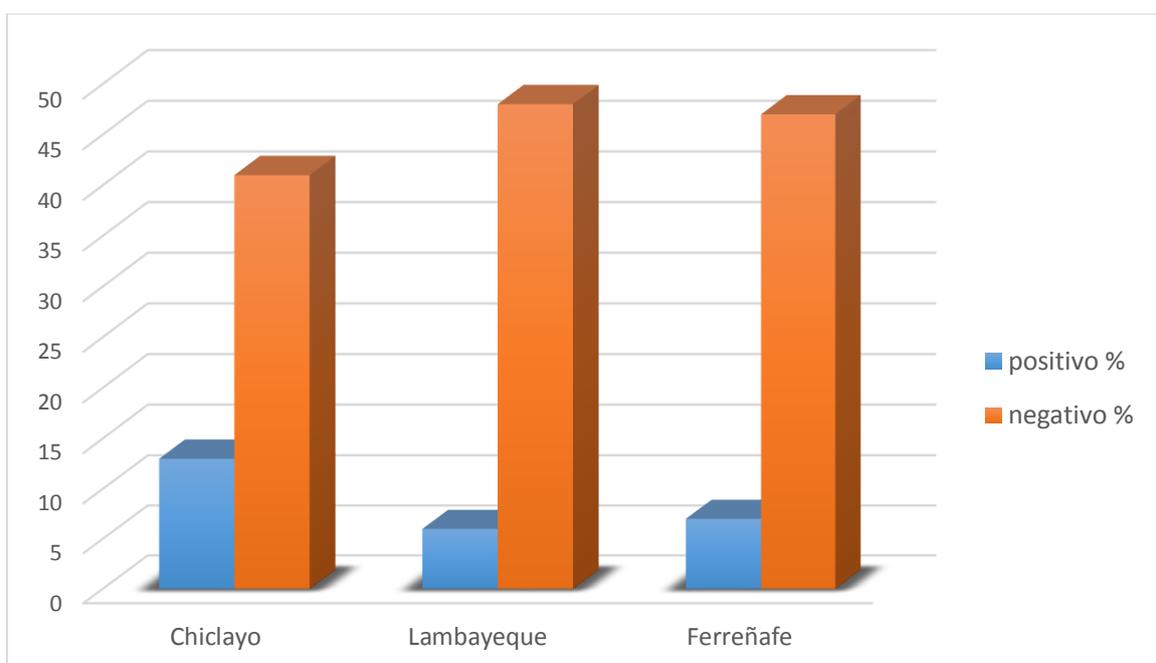


Figura 2. Enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga), *Spinacia oleracea* (espinaca) y *Coriandrum sativum* (culantro) expendidas en mercados de las Provincias de Lambayeque. Julio - Diciembre del 2018.

4.3 .Enteroparásitos según mercados de procedencia y tipo de hortalizas

Como se puede observar en la Tabla 3 y Figura 3, la presencia de enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga) fue de 7.41%, de éste, el 4.33% correspondió al Mercado Modelo de Chiclayo, el 1.85% al del Mercado Modelo de Lambayeque y 1.23% al del mercado Santa Lucía de Ferreñafe. En el caso de *Spinacia oleracea* (espinaca) se observó un 5.55%, del cual, el 3.09% correspondió al Mercado Modelo de Chiclayo, el 1.23% para el Mercado Modelo de Lambayeque y Santa Lucía de Ferreñafe. Por otro lado *Coriandrum sativum* (culantro) la presencia de enteroparásitos fue de 3.09% de éste, el 0.62% correspondió tanto al Mercado Modelo de Chiclayo y Mercado Modelo de Lambayeque, el 1.85% al de Santa Lucía de Ferreñafe.

Tabla 3. Enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga), *Spinacia oleracea* (espinaca) y *Coriandrum sativum* (culantro) expendidas en mercados de las Provincias de Lambayeque. Julio - Diciembre del 2018, según mercado y hortaliza.

MERCADOS	Hortalizas					
	<i>Lactuca sativa</i>		<i>Spinacia oleracea</i>		<i>Coriandrum sativum</i>	
	n	%	n	%	n	%
CHICLAYO	7	4.33	5	3.09	1	0.62
LAMBAYEQUE	3	1.85	2	1.23	1	0.62
FERREÑAFE	2	1.23	2	1.23	3	1.85
TOTAL	12	7.41	9	5.55	5	3.09

$\chi^2_c = 3.74$ NO SIGNIFICATIVO

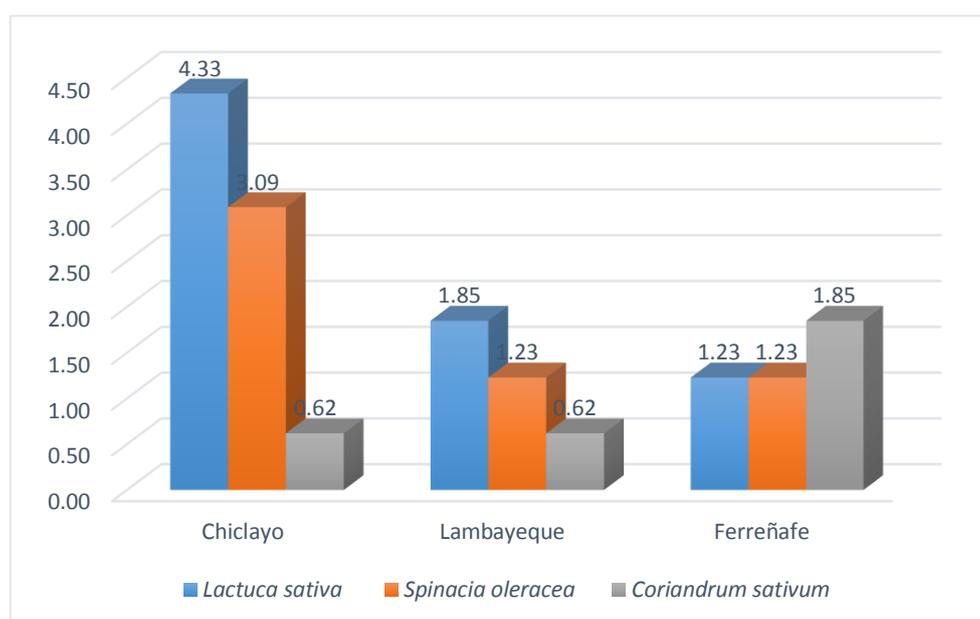


Figura 3. Enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga), *Spinacia oleracea* (espinaca) y *Coriandrum sativum* (culantro) expendidas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Julio - Diciembre del 2018, según mercado y hortaliza.

4.4. Especie parasitaria según mercados

Tal y como se observa en la tabla y figura 4, la especie *Blastocystis hominis* es la que se encontró con mayor número de casos con un 45.16%, de éste el 23.07% en el Mercado Modelo de Chiclayo, 15.38% en Mercado Modelo de Lambayeque y el 7.59% en Santa Lucía de Ferreñafe; seguida de *Giardia lamblia* con un 26.92% distribuidas, 11.54% tanto en el Mercado de Chiclayo y de Ferreñafe, 3.85% en el Mercado de Lambayeque; mientras que *Entamoeba coli* se encontró en un 11.54%, de éste el 7.69% en el Mercado Santa Lucía de Ferreñafe y el 3.85% en el Mercado Modelo de Chiclayo; en tanto para *Iodamoeba butschlii* se encontró solamente el 7.69% distribuidas, el 3.85% tanto para el Mercado Modelo de Chiclayo y Modelo de Lambayeque; para el caso de *Cryptosporidium sp* también se encontró en un 7.69% en el Mercado Modelo de Chiclayo.

Tabla 4. Enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga), *Spinacia oleracea* (espinaca) y *Coriandrum sativum* (culantro) expandidas en mercados de las Provincias de Lambayeque. Julio - Diciembre del 2018, según especie.

ESPECIES PARASITARIAS	MERCADOS							
	CHICLAYO		LAMBAYEQUE		FERREÑAFE		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Blastocystis hominis</i>	6	23.07	4	15.38	2	7.59	12	46.16
<i>Giardia lamblia</i>	3	11.54	1	3.85	3	11.54	7	26.92
<i>Entamoeba coli</i>	1	3.85	0	0	2	7.69	3	11.54
<i>Iodamoeba butschlii</i>	1	3.85	1	3.85	0	0	2	7.69
<i>Cryptosporidium sp</i>	2	7.69	0	0	0	0	2	7.69
TOTAL	13	50	6	23.08	7	26.92	26	100

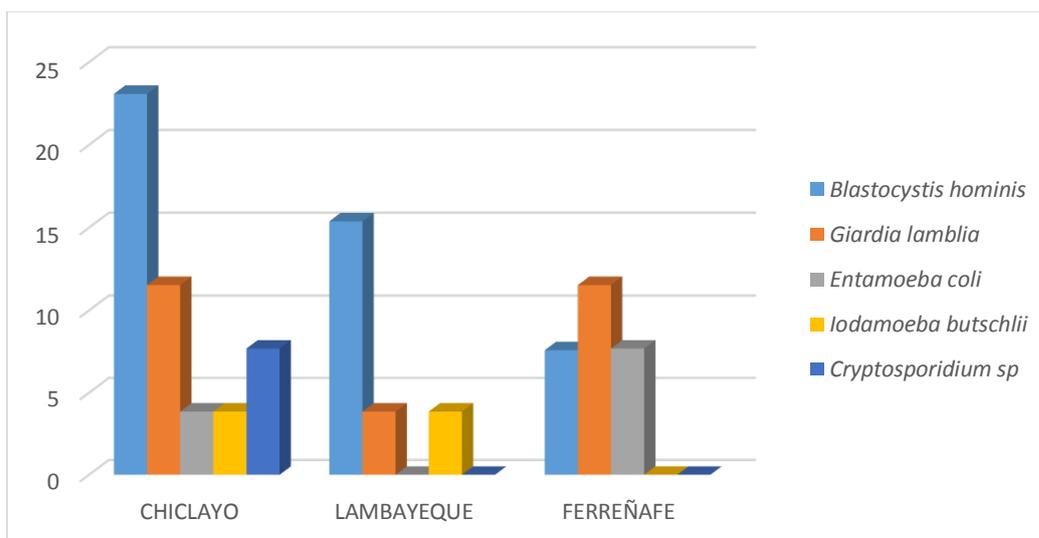


Figura 4. Enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga), *Spinacia oleracea* (espinaca) y *Coriandrum sativum* (culantro) expendidas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Julio - Diciembre del 2018, según especie.

4.5. Especies de enteroparásitos según hortalizas

Según la Tabla 5 y Figura 5, la presencia de enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga), fue de 46,15%, en el caso de *Spinacia oleracea* (espinaca) se encontró un 34,61% y en *Coriandrum sativum* (culantro) un 19.23%.

Tabla 5. Especies de enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga), *Spinacia oleracea* (espinaca) y *Coriandrum sativum* (culantro) expendidas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Julio - Diciembre del 2018, según hortaliza

ESPECIES PARASITARIAS	Hortalizas							
	<i>Lactuca sativa</i>		<i>Spinacia oleracea</i>		<i>Coriandrum sativum</i>		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Blastocystis hominis</i>	5	19.23	6	23.07	1	3.85	12	46.16
<i>Giardia lamblia</i>	4	15.38	2	7.69	1	3.85	7	26.92
<i>Entamoeba coli</i>	1	3.85	0	0.00	2	7.69	3	11.54
<i>Iodamoeba butschlii</i>	0	0.00	1	3.85	1	3.85	2	7.69
<i>Cryptosporidium sp</i>	2	7.69	0	0.00	0	0.00	2	7.69
TOTAL	12	46.15	9	34.61	5	19.23	26	100

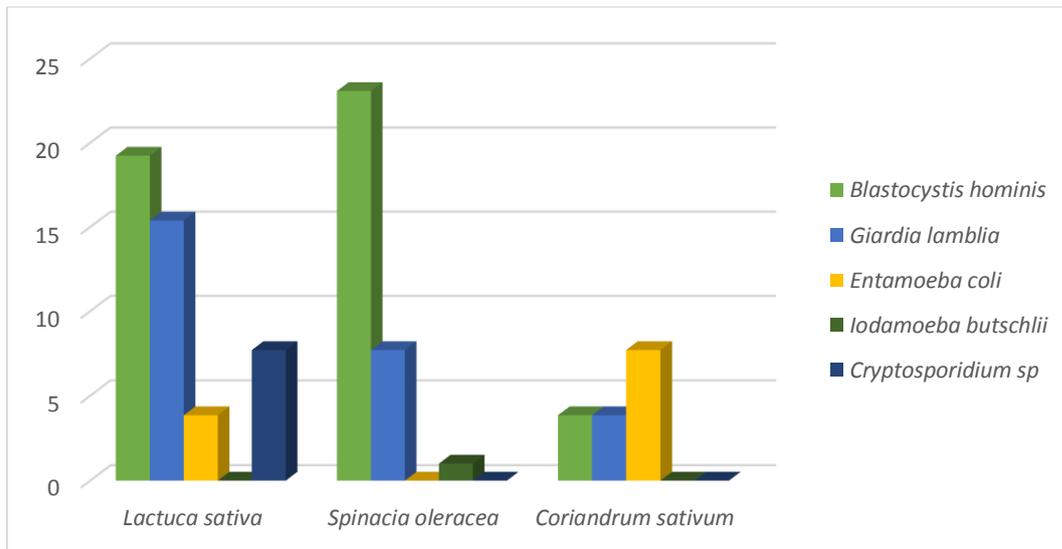


Figura 5. Especies de enteroparásitos en *Lactuca sativa* (lechuga), *Spinacia oleracea* (espinaca) y *Coriandrum sativum* (culantro) expendidas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Julio - Diciembre del 2018, según hortaliza

V. DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación, se determinó la presencia de enteroparásitos en un 16.05%; estos resultados se asemejan con el trabajo realizado por Contreras (2012) ,quien determinó un 21.26% en hortalizas expandidas en los mercados del Cercado de Tacna, así mismo coincide con lo realizado por Niño y Fernández (2012), quienes detectaron un 17.5% en mercados de la Provincia de Chiclayo y por Inoñan y Salvador (2015), donde determinaron 11.11% en mercados de la Provincia de Lambayeque; estos resultados contrastan con el presente estudio, probablemente debido a las similares metodologías empleadas.

Sin embargo el presente estudio difiere del trabajo realizado por Castro (2013),quién determinó un 46.56 % de contaminación en verduras expandidas en la Ciudad Nueva-Tacna; también Torres y Llanos (2015) reportaron un 63.34% de enteroparásitos en mercados y establecimientos de consumo público en Puno, y Paredes (2018) quien obtuvo una incidencia de 38.88% en mercados más concurridos de la ciudad de Arequipa, siendo estos resultados diferentes al presente estudio, probablemente esta diferencia se deba a diversos factores como lugar de procedencia, zona de comercialización, tipo de colecta, manipulación.

Al analizar la contaminación por enteroparásitos en muestras de *Lactuca sativa*, *Spinacia oleracea* y *Coriandrum sativum* en los tres mercados estudiados, se encontró que el mercado modelo de Chiclayo presentó un 8.02%, seguido del mercado Santa Lucía de Ferreñafe con 4.32%, mientras que el mercado modelo de Lambayeque tuvo un 3.70% ; estos resultados se deberían a que en el mercado modelo de Chiclayo hay mayor población que se abastece, mayor almacenamiento y manipulación en el proceso de comercialización.

El presente trabajo difiere con Niño y Fernández (2012) quienes reportaron un 2,5% de prevalencia en el mercado Modelo de Chiclayo, ello se debería a que el número muestral fue menor en comparación con el presente estudio, por el tiempo de colecta, manipulación.

Sin embargo concuerda con Inoñan y Salvador (2015) quienes determinaron un 2.22% de enteroparásitos en el mercados de la Provincia de Lambayeque.

La determinación de enteroparásitos en el mercado Santa Lucia de Ferreñafe no pudo ser comparada con otros resultados locales por falta de investigaciones en esta provincia.

En cuanto a las hortalizas del presente estudio, se encontró para *Lactuca sativa* (Lechuga) un 7.41%, mientras que en *Spinacia oleracea* (Espinaca) se encontró un 5.55% y en *Coriandrum sativum* (culantro) un 3.09%. Estos resultados son similares con lo realizado por Niño y Fernández (2012), quienes obtuvieron un 10.8% de enteroparásitos en *Lactuca sativa* y un 5% en *Spinacia oleracea*; también coincide con Contreras (2012), quien reportó un 6.13% en *Lactuca sativa* y un 3,99% en *Spinacia oleracea* ; esta presencia de enteroparásitos se debería a la contaminación por manipulación durante el transporte y la comercialización; y a la probabilidad del uso de aguas servidas para el riego de hortalizas.

Por otro lado los resultados obtenidos no contrastan con el trabajo de Rivas (2004) en Guatemala, donde se obtuvo un 33.4% para *Spinacia oleracea* (Espinaca) y un 22.7% para *Coriandrum sativum* (Culantro), además no concuerda con el trabajo de Aquino y Santoyo (2004), en Callanca - Lambayeque donde se reportó un 16.27% para *Lactuca sativa* y un 14.55% para *Spinacia oleracea* , tampoco con Sena *et al.*, (2010) Sao Paulo - Brasil quienes reportaron un 52.4% de enteroparásitos en lechuga, esta diferencia podría deberse a diversos factores como la variación de la metodología, lugar de procedencia , comercialización, tipo de colecta y manipulación. La gran mayoría de trabajos vinculados con esta temática, estudiaron menos especies de hortalizas y enfocaron su atención principalmente en la lechuga.

En el presente estudio, el parásito que se encontró con mayor frecuencia fue *Blastocystis hominis* (45.16%), seguido de *Giardia lamblia* (29.62%), y *Entamoeba coli* (11.54%), mientras que *Iodamoeba butschlii* y *Cryptosporidium sp.* fueron menos frecuentes con un (7.69%) cada uno. Estos resultados contrastan con los obtenidos por Torres y Llanos (2015) en Puno, quienes obtuvieron una mayor frecuencia para la especie de *Blastocystis hominis* (19.75%) además la frecuencia de *Entamoeba coli* (19.67%), se asemeja con el

presente estudio, así mismo la especie *Giardia lamblia* presenta mayor frecuencia en los trabajos realizados por Niño y Fernández (2012) y por Inoñan y Salvador (2015) con 42.9% y un 70% respectivamente. Por otro lado, los resultados obtenidos por Contreras (2012) difieren del presente estudio reportando una frecuencia menor de *Giardia lamblia* (1.71%).

En el presente trabajo se encontró una frecuencia de 7.9% para *Cryptosporidium sp.* similar a Contreras (2012) quien reportó un 2.48% para *Cryptosporidium sp.* y a Tananta *et al.*, (2014) quien encontró un 6.67%. Sin embargo, difiere del trabajo realizado por Castro (2013) quien reportó un 34.04% para *Cryptosporidium sp.*

La presencia de parásitos, implicaría que las hortalizas tuvieron algún contacto con heces ya sea de humano o de animales, al inicio o al final de la cadena de comercialización de los productos, lo cual puede ocasionar un alto riesgo para la salud de los consumidores que tienen predilección por este tipo de hortalizas. *Blastocystis hominis* considerado un parásito de patogenicidad discutida, presentó mayor frecuencia que podría deberse a que este parásito presenta un amplio rango de hospederos. *Giardia lamblia* es considerado un patógeno con un rango de hospederos reducido por lo que se asume que su contaminación procede de materia fecal. *Entamoeba coli* y *Iodamoeba butschlii* se consideran comensales, también de origen fecal donde radica su importancia como indicador de contaminación fecal en alimentos. *Cryptosporidium sp.* es un patógeno localizado en el intestino de mamíferos como el ganado vacuno entre otros, prevalente en áreas rurales y de transmisión hídrica principalmente.

VI. CONCLUSIONES

- ❖ El 16.05% de hortalizas: *Lactuca sativa* (lechuga), *Spinacia oleracea* (espinaca) y *Coriandrum sativum* (culantro), que se expenden en mercados de las Provincias de Lambayeque. Julio- Diciembre del 2018, presentaron enteroparásitos.
- ❖ En el Mercado Modelo de Chiclayo se encontró un 8.02% de enteroparásitos, seguido del Mercado Santa Lucía de Ferreñafe con 4.32% y mercado Modelo de Lambayeque con 3.70%, en *Lactuca sativa* (lechuga), *Spinacia oleracea* (espinaca) y *Coriandrum sativum* (culantro) que se expenden en mercados de las Provincias de Lambayeque. Julio- Diciembre del 2018.
- ❖ El 7.41%,5.55% y 3.09% de *Lactuca sativa* (lechuga), *Spinacia oleracea* (espinaca) y *Coriandrum sativum* (culantro) que se expenden en mercados de las Provincias de Lambayeque. Julio- Diciembre del 2018, presentaron enteroparásitos respectivamente.
- ❖ *Blastocystis hominis* se presentó con un 46.16%, seguido de *Giardia lamblia* 26.92%, *Entamoeba coli* 11.54%, *Iodamoeba butschlii* y *Cryptosporidium sp* con 7.9% cada uno.
- ❖ Se determinó mayor frecuencia de *Blastocystis hominis*, en espinaca (23.07%), *Giardia lamblia*, en lechuga (15.38%), *Entamoeba coli* en culantro (7.69%), *Cryptosporidium sp* en lechuga (7.69%) y *Iodamoeba butschlii* en culantro y espinaca (3.85%).

VII. RECOMENDACIONES

- ❖ Realizar estudios similares en otros mercados de las Provincias de Lambayeque, sobre los cuales se sospeche de un mayor índice de presencia de enteroparásitos, la prevención de las enteroparasitosis, es una prioridad debido a que es uno de los problemas de salud pública más importante a nivel mundial.

- ❖ Concientizar a los productores, manipuladores y a las instituciones involucradas en el control sanitario de alimentos, por medio de cursos o charlas de Capacitación, sobre el manejo de hortalizas y otros productos de consumo directo.

- ❖ Efectuar estudios microbiológicos para complementar el estudio parasitario en hortalizas de consumo humano, expendidos en establecimientos de consumo público.

- ❖ Promover a nivel familiar el lavado meticuloso de las plantas de tallo corto que se consumen crudas y de igual modo un adecuado lavado de manos.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvitres, V. (2000). *Método científico. Planificación de la investigación*. 2da Edición. Editorial Ciencia. Chiclayo, Perú.158pp.
- Aquino, E. y Santoyo, G. (2004). Enteroparásitos en *Lactuca sativa* "lechuga", *Spinacia oleracea* "Espinaca" y pobladores que cultivan estos productos en Villa Saúl-Callanca-Monsefú 2002-2003.(Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú.
- Arias, L., Espinoza, L., Fuentes, L., Garzón, C., Gil, R., Niño, N y Rodríguez, M. (2010).*El cultivo de la espinaca (Spinacia oleracea L.) y su manejo fitosanitario en Colombia*. Bogotá, Colombia: Universidad Jorge Tadeo Lozano
- Borrego, M. y Josep, V. (2002). Horticultura herbácea. (5^{ta} ed). Madrid: S.A. Mundi – Prensa Libros: 124-126.
- Botero D., y Restrepo M. (2012).*Parasitosis Humana*. (5^{ta} ed). Medellín, Colombia: Corporación para Investigaciones Biológicas: 64-65.
- Camargo, N., Castillo, S. y Campuzano, C. (2006). Estudio piloto de detección de parásitos en frutas y hortalizas en los mercados públicos y privados de la Ciudad de Bogotá.D.C. *Nova*, 4(5) ,77-81.
- Contreras, B. (2012).*Estudio de la contaminación por enteroparásitos de importancia en salud publica en hortalizas expendidas en los mercados del cercado de Tacna*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú.
- Craun, G., Calderón, R. & Craun., M. (2002). Outbreaks in drinkng-water Systems".
- Devera, D., Blanco Y., Gonzáles H. y García L. (2009). "Parásitos intestinales en lechugas comercializadas en mercados populares y supermercados de Ciudad Bolívar"-Venezuela. *Saber*, 20(2),250-256.
- Guerrero, C., Garay, A. y Guillen A. (2011).Larvas de *Strongyloides sp.*en lechugas obtenidas en mercados de Lima. *Rev Perú Med Exp Salud Pública* ,28(1),156-166.

- Inoñan, A. y Salvador, R. (2015). *Enteroparásitos en Lactuca sativa (lechuga) y Brassica oleracea (repollo) comercializadas en mercados de la provincia de Lambayeque. Marzo 2015 - Noviembre 2015*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú.
- Instituto Nacional de Salud (2003). *Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de los parásitos intestinales del hombre*. Serie de Normas Técnicas. (Nº 37). Lima, Perú: 11-26
- Lakshmi, M (2009). *Las plantas y sus propiedades curativas*. Navarra, España: Ediciones Gnosis Internacional.
- La Torre, M. (2007). "*Enteroparásitos en plantas de tallo corto de expendio comercial en la ciudad de Tacna*". (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú.
- Loza, M. (2012). *Frecuencia de parásitos en hortalizas*. (Tesis de Pregrado). Universidad Autónoma del Estado de México, Jalisco, México.
- Muñoz, E. (2002). Diagnóstico de la calidad microbiológica de frutas y hortalizas en Chihuahua, México. *Food Microbiology* (77), 129 - 136
- Murga, S. (1995). Formas parasitarias del hombre en *Lactuca sativa* "lechuga", cultivada en la provincia de Trujillo - Perú. *Boletín Peruano de Parasitología* (11), 42-45.
- Muñoz, V., y Laura, N. (2008). Alta contaminación de enteroparásitos de hortalizas en los mercados de la ciudad de La Paz, Bolivia. *Rev biofarbo* 16(1), 1-8.
- NCBI (2018). The National Center for Biotechnology Information). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/> , consultado el 4 de noviembre del 2018.
- Niño, Y. y Fernández, I. (2012). *Incidencia de enteroparásitos y Escherichia coli en Lactuca sativa (lechuga), Spinacia oleracea (espinaca) y Raphanus sativus (rabanito) que se expanden en los mercados de la provincia de Chiclayo Junio-Diciembre 2012*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú.
- Paredes, A. (2018). *Presencia de enteroparásitos en hortalizas comercializadas en los mercados más concurridos de la Ciudad de Arequipa. Setiembre 2017 –*

diciembre 2017. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional San Agustín de Arequipa, Arequipa, 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 Pregrado). Universidad De San Carlos De Guatemala, Guatemala.

Sena, A., Ribeiro, R. y Pincinato, E. (2010). Análisis Comparativo de los Métodos para la detección de Parásitos en las Hortalizas para el consumo Humano Universidad Nueve De Julio. Sao Paulo, Brasil .*Rev Cubana Med Trop.* 62(1), 21-7

Shimizu, T. y Scott, J. (2014). Los supermercados y cambios en la cadena productiva para la papa en el Perú. *Revista Latinoamericana de la papa*, 18(1),77-104.

Speck, M. (1984). *Compendium of methods for the microbiological examination of foods.* (2^{ta} ed.) USA: American Public Health Association Washington D.C.

Tananta, I ., Chávez, A., Casas, E., Suárez, F. y Serrano, E.(2004). Presencia de enteroparásitos en Lechuga (*Lactuca sativa*) en Establecimientos de consumo público de alimentos en el Cercado de Lima .*Rev Inv Vet* 15(2):157-162.

Torres, E. y Llanos, J. (2015). Enteroparásitos en Lechuga de Mercados y Establecimientos de consumo en Puno. *Investigación científica*, 15(2),114-123.

Vera, J. (2008).*Adaptación y comportamiento agronómico de diferentes híbridos de Lechuga (Lactuca sativa L.) sembradas mediante sistemas hidropónicos de raíz flotante en la zona de Babahoyo.*(Tesis de Doctorado).Universidad Técnica de Babahoyo, Babahoyo, Ecuador.

Villanueva, C. y Silva, M. (1990). *Protozoarios y helmintos en hortalizas comestibles que se expenden en los mercados de la ciudad de Ica.* Universidad Nacional San Luis Gonzaga, Ica, Perú.

IX. ANEXOS

ANEXO 1:
UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO



Mercado Modelo de la provincia de Lambayeque



Departamento de Lambayeque-Perú



Mercado Santa Lucia de la provincia de Ferreñafe



Mercado Modelo de la provincia de Chiclayo

Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Mercados de las Provincias de Lambayeque

ANEXO 2:
OBTENCIÓN DE LA MUESTRA



Figura 7. Expendio de *Lactuca sativa* (lechuga), *Coriandrum sativum* (culantro) y *Spinacia oleracea* (espinaca) del Mercado modelo de Lambayeque. Julio-Diciembre 2018.



Figura 8. Expendio de *Lactuca sativa* (lechuga), *Coriandrum sativum* (culantro) y *Spinacia oleracea* (espinaca) del Mercado Santa Lucía de Ferreñafe. Julio-Diciembre 2018.



Figura 9. Expendio de *Lactuca sativa* (lechuga), *Coriandrum sativum* (culantro) y *Spinacia oleracea* (espinaca) del Mercado modelo de Chiclayo. Julio-Diciembre 2018.

ANEXO 3:

PROCESAMIENTO DE MUESTRAS

Determinación de enteroparásitos en hortalizas (Speck, 1984)



Figura 10. Bolsas de polietileno, conteniendo hojas de *Lactuca sativa* (lechuga), *Spinacia oleracea* (espinaca) y *Coriandrum sativum* (culantro), colectadas en mercados de las Provincias de Lambayeque. Julio - Diciembre del 2018.



Figura 11. Separación de hojas de *Lactuca sativa* (lechuga), *Spinacia oleracea* (espinaca) y *Coriandrum sativum* (culantro), expendidas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Julio - Diciembre del 2018, listas para ser lavadas con NaCl 0.85%.



Figura 12. Llenado de tubos con el líquido del lavado de las muestras de *Lactuca sativa* (lechuga), *Spinacia oleracea* (espinaca) y *Coriandrum sativum* (culantro) expendidas en mercados de la Provincia de Lambayeque. Julio - Diciembre del 2018

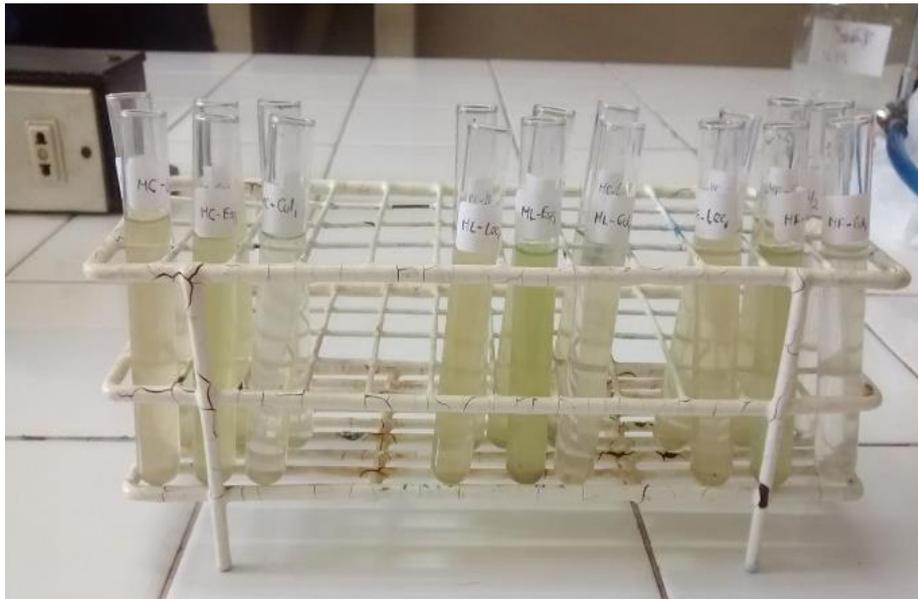


Figura 13. Tubos con muestras de líquido del lavado para su posterior centrifugación



Figura 14. Tubos de centrifuga conteniendo el sedimento obtenido por la Técnica de sedimentación según Speck (1984).

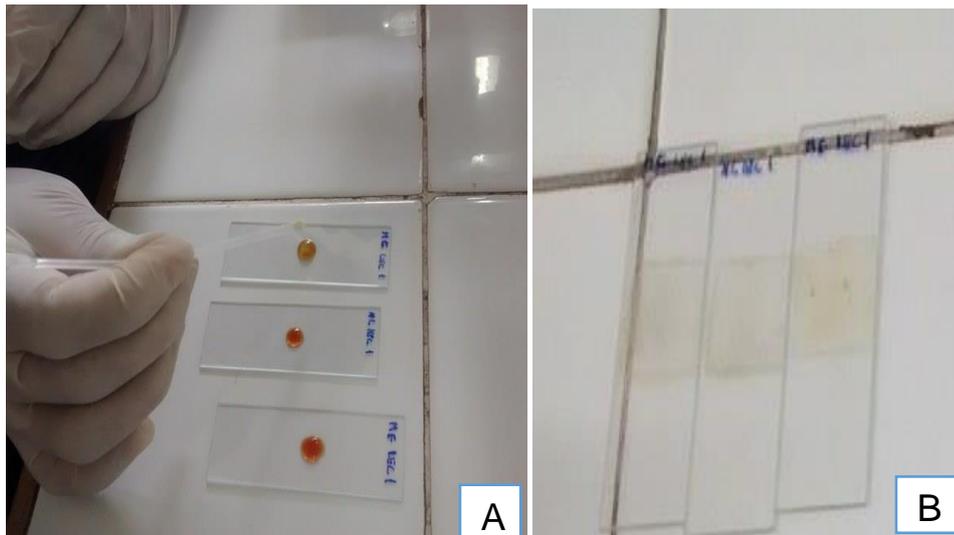


Figura 15.A: Colocación de gota de lugol al líquido centrifugado para su análisis directo. B: Láminas de preparado en fresco con lugol en *Lactuca sativa* (lechuga), *Spinacia oleracea* (espinaca) y *Coriandrum sativum* (culantro).

Técnica de Faust: Método de flotación por centrifugación

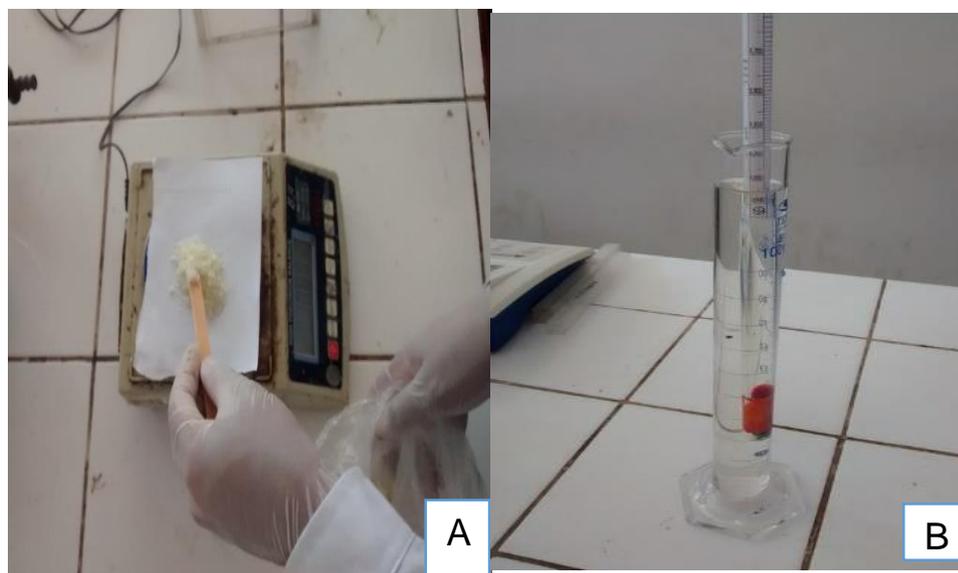


Figura 16. Preparación del Reactivo de Sulfato de Zinc al 33%. **A:** Pesado de 33g de sulfato de Zinc. **B:** Medición de la densidad del reactivo preparado



Figura 17. **A:** Colocación del Reactivo de Sulfato de Zinc al 33% en tubos con sedimento de muestras de *hortalizas*. **B:** tubos de muestras centrifugados con Sulfato de Zinc al 33%.

Técnica de Kinyoun para observación de coccidios (INS,2003)

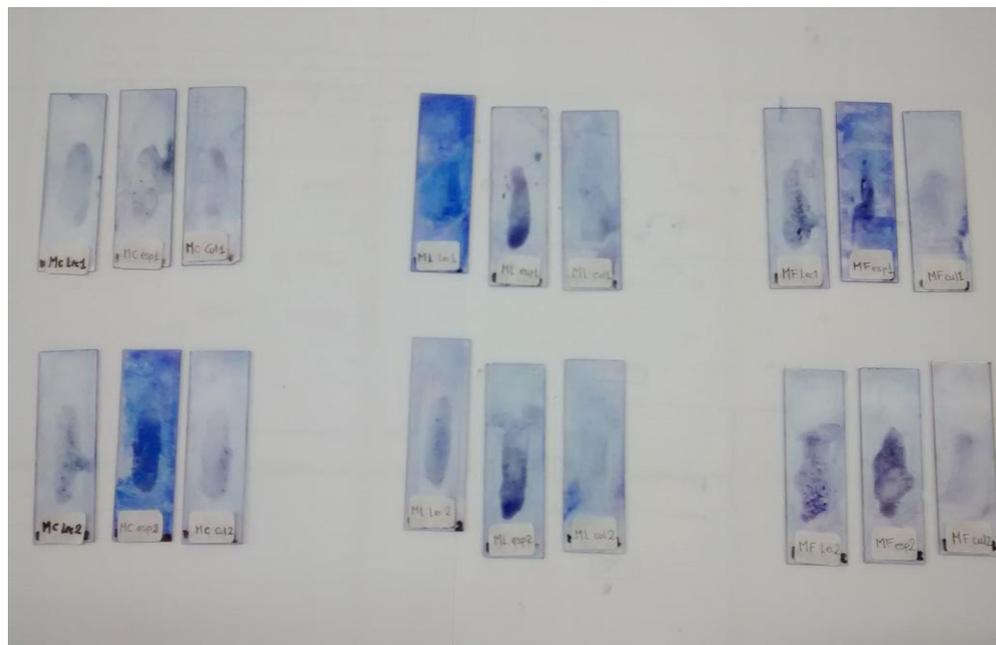


Figura 18. Frotis coloreado mediante la técnica de Kinyoun para observación de Coccidios en *muestras de Lactuca sativa* (lechuga), *Spinacia oleracea* (espinaca) y *Coriandrum sativum* (culantro) expendidas en mercados de las Provincias de Lambayeque. Julio - Diciembre del 2018

ANEXO 4:

OBSERVACION DE PARASITOS EN MUESTRAS PROCESADAS

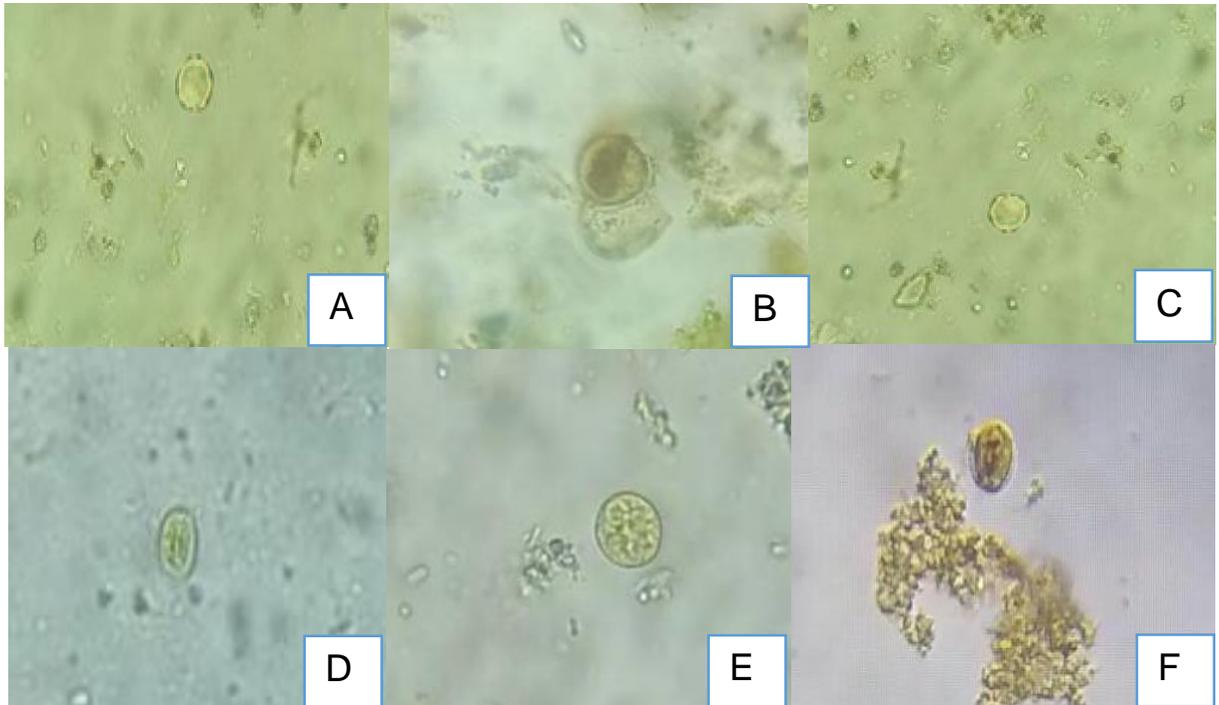


Figura 19. Observación mediante la Técnica de Speck. **A:** Trofozoito de *Blastocystis hominis* en lechuga. **B:** Quiste de *Iodamoeba butschlii* en espinaca. **C:** Trofozoito de *Blastocystis hominis* en culantro. **D:** Quiste de *Giardia lamblia* en lechuga. **E:** Quiste de *Entamoeba coli* en culantro. **F:** Quiste de *Giardia lamblia* en culantro.

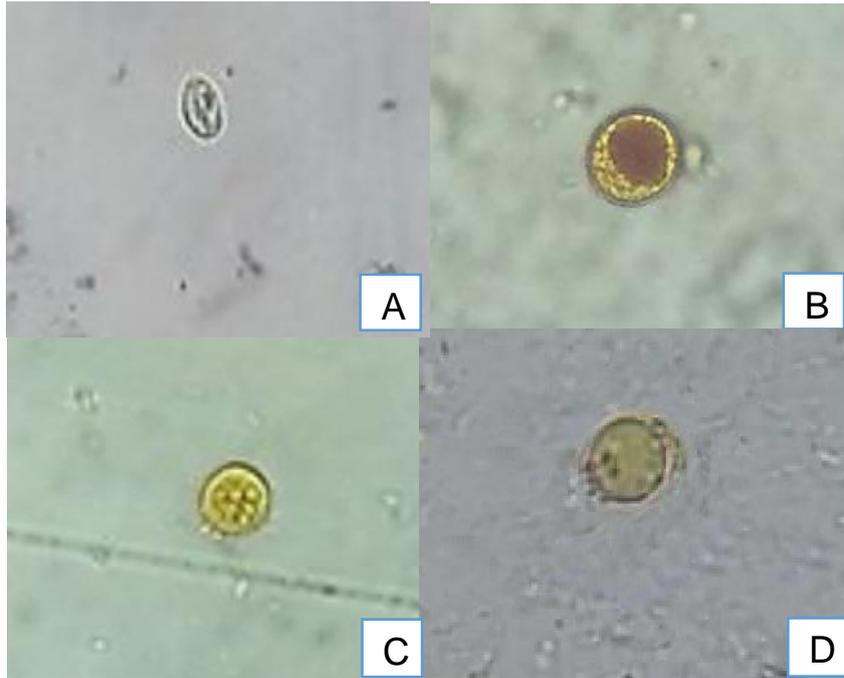


Figura 20. Técnica de Faust. **A:** Quiste de *Giardia lamblia* en espinaca. **B:** Quiste de *Iodamoeba butschlii* en culantro. **C:** Quiste de *Entamoeba coli* en lechuga. **D:** Trofozoito de *Blastocystis hominis* en espinaca.

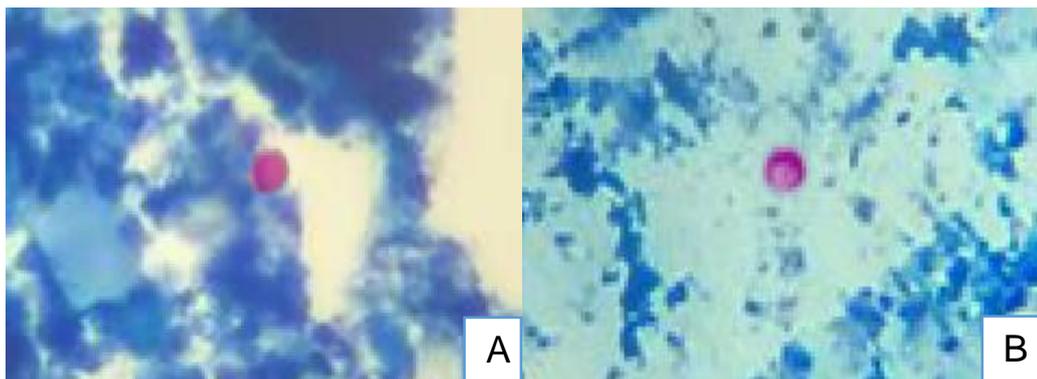


Figura 21. **A y B:** Ooquistes de *Cryptosporidium sp.* mediante la Técnica de Kinyoun en *Lactuca sativa* (lechuga).