



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

“Detección de enteroparásitos en frutas y hortalizas que se expenden en los mercados del Departamento de Lambayeque - Perú. Febrero – Julio 2019”

TESIS

Para optar el título profesional de Licenciada en Biología - Microbiología - Parasitología

AUTORAS

Bach. Gutiérrez Santa María, Astrid Carolina

Bach. Romero Banda, Marjorie Brunela

ASESORA

Mblga. María Teresa Silva García

Lambayeque, 2021

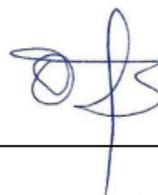
“Detección de enteroparásitos en frutas y hortalizas que se expenden en los mercados del Departamento de Lambayeque - Perú. Febrero – Julio 2019”

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADA EN BIOLOGÍA -
MICROBIOLOGÍA - PARASITOLOGÍA

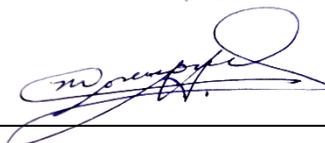
APROBADA POR:

Dra. Olga Victoria Francia Arana



PRESIDENTE

MSc. Mario Cecilio Moreno Mantilla



SECRETARIO

Lic. Julio César Silva Estela



VOCAL

Mblga. María Teresa Silva García



ASESORA

LAMBAYEQUE, PERÚ

2021

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado a mi familia, principalmente a mi madre Maritza, pilar fundamental en mi desarrollo, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, a mi padre Santiago por haber estado conmigo la mayor parte de mi vida, por su amor y esfuerzo brindado, a mis hermanas Betty y Sughey, por su cariño y apoyo incondicional en cada etapa de mi carrera, a mi mamita Linda, que a pesar de ya no estar aquí fue indispensable en cada paso dado y cada meta lograda, porque me enseñó a nunca rendirme y cada uno de sus consejos me sirvieron para ser la persona que soy ahora, a mi abuelo Oscar, por compartir momentos significativos conmigo y por estar dispuesto a ayudarme en cualquier momento, a mis tíos Aracely y David por ser como segundos padres para mí, por todo el cariño y apoyo brindado a lo largo de este camino, y por último pero no menos importante, a mis sobrinos Piero, Emerson, Thiago y Adrián, por ser las personitas que con sus risas y ocurrencias me dieron impulso para seguir adelante, este logro es de todos ustedes.

Astrid Carolina Gutiérrez Santa María

El presente trabajo investigativo se lo dedico a mis hermanos Guissella, Jorge y Daniel por estar siempre presentes en este largo camino, puesto que, su apoyo incondicional permitió crecer en mi la confianza necesaria para ver pronto alcanzar mis propias metas.

Además, dedico este trabajo a mis padres Dora y Jorge, quienes se han encargado siempre de brindarnos lo mejor, ofreciéndonos las herramientas necesarias para poder sentirnos capaces de lograr lo anhelado sin miedos ni reproches.

Marjorie Brunela Romero Banda

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecer a Dios por la vida y salud que me brinda para llegar a este momento crucial de mi formación académica y profesional.

A mi maravillosa familia, porque cada uno de ellos jugaron un papel importante en cada etapa de mi carrera y de mi vida, por su amor, apoyo y confianza en cada decisión tomada.

A Bily Hernández Huamán, por su cariño, conocimientos brindados y apoyo incondicional que me alientan a luchar cada día por mis objetivos.

A nuestra asesora Mblga. María Teresa Silva García por guiarnos en esta ardua tarea a través de sus grandes conocimientos y por su apoyo desinteresado a lo largo de este proceso.

A mis amigos, Merly Olano, Jackeline Cobeñas, Ivan Chozo, James Pacora y en general a todos mis amigos con los cuales hemos compartido momentos inolvidables y que de una u otra forma me brindaron su ayuda para concluir esta hermosa carrera.

Y finalmente a nuestra casa de estudios y docentes, sin los cuales no hubiera sido posible obtener todos los conocimientos adquiridos.

Astrid Carolina Gutiérrez Santa María

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, le agradezco a Dios por haberme guiado y acompañado a lo largo de toda mi carrera, brindándome a lo largo de tantos años una vida llena de aprendizajes y experiencias invaluableles.

A mi familia en general por ser mi fortaleza en momentos de debilidad y por la confianza dada en poder alcanzar mis objetivos.

A nuestra asesora Mblga. María Teresa Silva García, por no solo ser nuestra guía en todo este proceso sino además por el apoyo incansable y dedicado que nos ofreció durante el desarrollo del presente trabajo.

A mis amigos Ivan Chozo, Merly Olano, Jenny Effio y en general a mis compañeros del código 2013 II, por todos los momentos vividos, la amistad desinteresada y el permitirme aprender lo mejor de cada uno.

Marjorie Brunela Romero Banda

Índice

Resumen.....	2
Abstract.....	3
Introducción	4
Marco Teórico	7
Antecedentes de la Investigación	7
Base Teórica	15
<i>Frutas del Presente Estudio.....</i>	<i>16</i>
<i>Hortalizas del Presente Estudio.....</i>	<i>18</i>
<i>Factores que Influyen en la Contaminación de Frutas y Hortalizas.....</i>	<i>20</i>
Materiales y Métodos.....	22
<i>Población y Muestra.....</i>	<i>22</i>
<i>Material Biológico</i>	<i>22</i>
Método	23
<i>Lugar de Muestreo</i>	<i>23</i>
<i>Recolección de Muestras.....</i>	<i>23</i>
<i>Procesamiento de Muestras.....</i>	<i>24</i>
<i>Análisis Estadístico.....</i>	<i>25</i>
Resultados.....	26
Discusión.....	38
Conclusiones	41
Recomendaciones	42
Referencias Bibliográficas	43
Anexos	48

Índice de Tablas

- Tabla 1.** Prevalencia de enteroparásitos en *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano”, *Coriandrum sativum* “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio” y *Petroselinum crispum* “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque-Perú. Febrero-Julio 2019.26
- Tabla 2.** Frecuencia de muestras contaminadas con enteroparásitos en *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano”, *Coriandrum sativum* “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio” y *Petroselinum crispum* “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque- Perú. Febrero-Julio 2019.26
- Tabla 3.** Frecuencia de muestras contaminadas con enteroparásitos según fruta y hortaliza: *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano”, *Coriandrum sativum* “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio” y *Petroselinum crispum* “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque-Perú. Febrero-Julio 2019.....27
- Tabla 4.** Determinación de frutas y hortalizas contaminadas con enteroparásitos respecto al total de muestras analizadas de los mercados del departamento de Lambayeque-Perú. Febrero-Julio 2019.....28
- Tabla 5.** Prevalencia de enteroparásitos según mercados en *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano”, *Coriandrum sativum* “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio” y *Petroselinum crispum* “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque- Perú. Febrero-Julio 2019.29
- Tabla 6.** Prevalencia de enteroparásitos según mercados y tipo de muestras analizadas: *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano”,

Coriandrum sativum “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio” y *Petroselinum crispum* “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque- Perú. Febrero-Julio 2019.31

Tabla 7. Géneros de enteroparásitos más frecuentes encontrados en *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano”, *Coriandrum sativum* “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio” y *Petroselinum crispum* “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque- Perú. Febrero-Julio 2019.32

Tabla 8. Géneros de enteroparásitos según mercado en *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano”, *Coriandrum sativum* “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio” y *Petroselinum crispum* “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque- Perú. Febrero-Julio 2019.34

Tabla 9. Géneros de enteroparásitos según fruta y hotaliza analizada: *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano”, *Coriandrum sativum* “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio” y *Petroselinum crispum* “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque- Perú. Febrero-Julio 2019.....36

Índice de Figuras

- Figura 1.** Prevalencia de Enteroparásitos en *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano”, *Coriandrum sativum* “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio” y *Petroselinum crispum* “Perejil” expendidas en mercados del departamento de Lambayeque- Perú. Febrero-Julio 2019.....49
- Figura 2.** Frecuencia de muestras contaminadas con enteroparásitos en *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano”, *Coriandrum sativum* “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio” y *Petroselinum crispum* “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque- Perú. Febrero-Julio 2019.....50
- Figura 3.** Frecuencia de muestras contaminadas con enteroparásitos según fruta y hortaliza: *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano”, *Coriandrum sativum* “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio” y *Petroselinum crispum* “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque-Perú. Febrero-Julio 2019.50
- Figura 4.** Frecuencia de muestras positivas y negativas en *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano”, *Coriandrum sativum* “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio” y *Petroselinum crispum* “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque-Perú. Febrero-Julio 2019.51
- Figura 5.** Prevalencia de enteroparásitos según mercados en *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano”, *Coriandrum sativum* “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio” y *Petroselinum crispum* “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque- Perú. Febrero-Julio 2019.52

Figura 6. Prevalencia de enteroparásitos según mercados y tipo de muestras analizadas: *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano”, *Coriandrum sativum* “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio” y *Petroselinum crispum* “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque- Perú. Febrero-Julio 2019.53

Figura 7. Géneros de enteroparásitos más frecuentes encontrados en *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano”, *Coriandrum sativum* “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio” y *Petroselinum crispum* “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque- Perú. Febrero-Julio 2019.....54

Figura 8. Géneros de enteroparásitos según mercado en *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano”, *Coriandrum sativum* “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio” y *Petroselinum crispum* “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque- Perú. Febrero-Julio 2019.55

Figura 9. Géneros de enteroparásitos según fruta y hortaliza analizada: *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano”, *Coriandrum sativum* “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio” y *Petroselinum crispum* “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque- Perú. Febrero-Julio 2019.....56

Figura 10. Fresa (*Fragaria ananassa*).....57

Figura 11. Uva (*Vitis vinifera*).....57

Figura 12. Arándano (*Vaccinium myrtillus*).57

Figura 13. Culantro (*Coriandrum sativum*).....57

Figura 14. Apio (*Apium graveolens*).....57

Figura 15. Perejil (<i>Petroselinum crispum</i>).	57
Figura 16. Mercado Modelo de Lambayeque.....	58
Figura 17. Mercado Modelo de Chiclayo.....	58
Figura 18. Mercado Moshoqueque de Chiclayo.	59
Figura 19. Mercado Central de Chiclayo.	59
Figura 20. Mercado 9 de Octubre de Chiclayo.	60
Figura 21. Mercado Central de Ferreñafe.	60
Figura 22. Muestras obtenidas del Mercado Modelo de Lambayeque.....	61
Figura 23. Muestras obtenidas del Mercado Modelo de Chiclayo.....	61
Figura 24. Muestras obtenidas del Mercado Moshoqueque de Chiclayo.....	62
Figura 25. Muestras obtenidas del Mercado Central de Chiclayo.....	62
Figura 26. Muestras obtenidas del Mercado 9 de Octubre de Chiclayo.....	63
Figura 27. Muestras obtenidas del Mercado Central de Ferreñafe.	63
Figura 28. Pesado de 40gr de A: <i>Fragaria ananassa</i> “Fresa”, B: <i>Vitis vinifera</i> “Uva”, C: <i>Vaccinium myrtillus</i> “Arándano”, D: <i>Coriandrum sativum</i> “Culantro”, E: <i>Apium graveolens</i> “Apio” y F: <i>Petroselinum crispum</i> “Perejil”.	64
Figura 29. Llenado de cada frasco de vidrio con 400 ml de agua destilada.	65

- Figura 30.** Introducción de las muestras obtenidas en los frascos con agua destilada. Las frutas se partieron en trozos y las hortalizas se deshojaron.66
- Figura 31.** Reposo por 24 horas.....66
- Figura 32.** Retiro de las muestras, el agua se dejó en reposo una hora más. A: *Fragaria ananassa* “Fresa”, B: *Vitis vinifera* “Uva”, C: *Vaccinium myrtillus* “Arándano”, D: *Coriandrum sativum* “Culantro”, E: *Apium graveolens* “Apio” y F: *Petroselinum crispum* “Perejil”.66
- Figura 33.** Decanto 9/10 partes de los frascos.....68
- Figura 34.** Colocación de la solución sedimentada de los frascos en tubos, centrifugación.68
- Figura 35.** Obtención del sedimento y descarte del sobrenadante.69
- Figura 36.** Observación del sedimento con solución salina y lugol.69
- Figura 37.** A: Frotis del sedimento. B: Fijación con metanol.....70
- Figura 38.** A: Teñido de las láminas con fucsina fenicada 0.4%. B: Lavado con agua corriente.70
- Figura 39.** Decoloración con alcohol-ácido y posterior lavado.71
- Figura 40.** Teñido de las láminas con colorante de contraste azul de metileno y posterior lavado.71

Figura 41. Frotis coloreados mediante la técnica de Kinyoun para observación de Coccidios.

.....72

Figura 42. Observación directa con Lugol mediante la Técnica de Álvarez *et al.*, modificada por Traviezo (2004). A: *Blastocystis* en muestra de *Vitis vinifera* "Uva". B: Quiste de *Entamoeba* en muestra de *Fragaria ananassa* "Fresa". C: Quiste de *Endolimax* en muestra de *Coriandrum sativum* "Culantro". D: Quiste de *Iodamoeba* en muestra de *Vaccinium myrtillus* "Arándano". E: Huevo de *Hymenolepis* en muestra de *Coriandrum sativum* "Culantro". F: Huevo de *Ascaris* en muestra de *Apium graveolens* "Apio". G: Quiste de *Balantidium* en muestra de *Apium graveolens* "Apio". H: Huevo de *Toxocara* en muestra de *Coriandrum sativum* "Culantro. I: Larva de nemátodo en muestra de *Coriandrum sativum* "Culantro".....73

Figura 43. Observación de *Cryptosporidium* mediante la técnica de Kinyoun (Ziehl Neelsen modificado) en muestra de A: *Apium graveolens* y B: *Petroselinum crispum* "Perejil".

.....74

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal determinar enteroparásitos en frutas y hortalizas expendidos en los mercados del departamento de Lambayeque - Perú. Febrero- Julio 2019. Se llevó a cabo un estudio observacional descriptivo donde fueron analizadas 186 muestras de las siguientes frutas y hortalizas: *Fragaria ananassa* "Fresa", *Vitis vinifera* "Uva", *Vaccinium myrtillus* "Arándano", *Coriandrum sativum* "Culantro", *Apium graveolens* "Apio" y *Petroselinum crispum* "Perejil" expendidos en 6 mercados del departamento de Lambayeque: Mercado Modelo de Lambayeque, Mercado Central de Ferreñafe, Mercado Central de Chiclayo, Mercado Modelo de Chiclayo, Mercado Moshoqueque de Chiclayo y Mercado 9 de Octubre de Chiclayo. Se procesaron las muestras mediante la técnica de Álvarez *et al.* modificada por Traviezo (2004) para detección de enteroparásitos y Técnica de Kinyoun para detección de coccidios. Se obtuvo el siguiente resultado: El 38.17% de frutas y hortalizas expendidos en dichos mercados están contaminadas con enteroparásitos, de las cuales el 24.19% corresponden a frutas y el 13.98% a hortalizas. La mayor prevalencia se presentó en el Mercado Modelo de Lambayeque y el Mercado 9 de Octubre de Chiclayo con un 6.99%, seguidos del Mercado Modelo de Chiclayo (6.45%), Mercado Moshoqueque de Chiclayo (6.45%), Mercado Central de Ferreñafe (5.91%), Mercado Central de Chiclayo (5.38%). La frecuencia de enteroparásitos encontrados fue la siguiente: *Blastocystis* (64.52%) *Cryptosporidium* (16.13%), larvas de nemátodos (6.45%), *Ascaris* (3.23%), *Balantidium* (3.23%), *Iodamoeba* (2.15%), *Entamoeba* (1.08%), *Endolimax* (1.08%), *Hymenolepis* (1.08%) y *Toxocara* (1.08%). Las frutas y hortalizas distribuidas en estos mercados constituyen elementos importantes en el desarrollo de enfermedades transmitidas por alimentos.

Palabras clave: Enteroparásitos, frutas, hortalizas, mercados del departamento de Lambayeque, Técnica de Álvarez modificada.

Abstract

The main objective of this research work was to determine enteroparasites in fruits and vegetables sold in the markets of the department of Lambayeque - Peru. February- July 2019. A descriptive observational study was carried out where 186 samples of the following fruits and vegetables were analyzed: *Fragaria ananassa* "Strawberry", *Vitis vinifera* "Grape", *Vaccinium myrtillus* "Blueberry", *Coriandrum sativum* "Coriander", *Apium graveolens* "Celery" and *Petroselinum crispum* "Parsley" sold in 6 markets in the department of Lambayeque: Lambayeque Model Market, Ferreñafe Central Market, Chiclayo Central Market, Chiclayo Model Market, Chiclayo Moshoqueque Market and Chiclayo October 9 Market. The samples were processed using the technique of Alvarez et al. modified by Traviezo (2004) for the detection of enteroparasites and the Kinyoun Technique for the detection of coccidia. The following result was obtained: 38.17% of fruits and vegetables sold in these markets are contaminated with enteroparasites, of which 24.19% correspond to fruits and 13.98% to vegetables. The highest prevalence occurred in the Lambayeque Model Market and the Chiclayo October 9 Market with 6.99%, followed by the Chiclayo Model Market (6.45%), Chiclayo Moshoqueque Market (6.45%), Ferreñafe Central Market (5.91 %), Chiclayo Central Market (5.38%). The frequency of enteroparasites found was as follows: *Blastocystis* (64.52%) *Cryptosporidium* (16.13%), nematode larvae (6.45%), *Ascaris* (3.23%), *Balantidium* (3.23%), *Iodamoeba* (2.15%), *Entamoeba* (1.08%), *Endolimax* (1.08%), *Hymenolepis* (1.08%) and *Toxocara* (1.08%). The fruits and vegetables distributed in these markets are important elements in the development of foodborne diseases.

Keywords: Enteroparasites, fruits, vegetables, Lambayeque department markets, modified Alvarez technique.

Introducción

Las frutas y hortalizas, son alimentos esenciales para una vida saludable, pues cuentan con una gran cantidad de propiedades que los convierte en excelentes protectores de diversas enfermedades, debido a sus características antioxidantes que estimulan directamente al sistema inmunológico, sin embargo, se ha demostrado que, pese a sus innumerables beneficios, éstos productos se convierten en unos de los principales vehículos transmisores de diversos microorganismos patógenos, tales como enteroparásitos, hongos, virus y bacterias, los cuales, son los causantes de uno de los problemas de salud pública más importantes en la actualidad como lo son las enfermedades transmitidas por alimentos (Vásquez, 2015).

Estos alimentos, no sólo deben tener una apariencia agradable al momento de su compra, sino que, además, deben estar ausentes de dichos microorganismos, que, aunque muchas veces no afectan al producto visualmente, si repercuten de manera silenciosa en la salud del consumidor, quien inconsciente y ajeno a esta situación, adquiere dichos alimentos sin prestar mayor cuidado. En la contaminación de estos alimentos intervienen diversos factores, las buenas prácticas agrícolas garantizan una alta calidad de los productos obtenidos, cuidado del medio ambiente y salud de sus trabajadores, sin embargo, se han encontrado situaciones en las que la contaminación de estos alimentos ha tenido su origen en el riego con agua contaminada con material fecal humano y animal, escasas prácticas de desinfección, inadecuados procedimientos de empaquetado y almacenamiento, deficiente higiene de los trabajadores, entre otras situaciones en alguna de las etapas de la comercialización de dichos productos, sumado a ello, la poca atención de parte de los consumidores que compran de manera libre y, muchas veces, no lavan de forma adecuada estos alimentos causando así que

estos formen parte de uno de los problemas de salud pública más importantes en la actualidad como lo son las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA), convirtiéndose en un gran riesgo para las familias que los adquieren (Camargo & Campuzano, 2006).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las ETA son una causa muy importante en la disminución de la producción económica, ya que trae consigo una alta tasa de morbilidad que afecta directamente la salud de la población (Pérez-Cordón, Rosales, Valdez, Vargas-Vásquez, & Cordova, 2008). Sin embargo, la OMS considera que, sólo un pequeño porcentaje de las cifras tan elevadas de casos de ETA son reportados, como es el caso de los países industrializados donde se reporta menos del 10% de las cifras reales (Guerra, 2015).

Diversos estudios en nuestro país revelan que las infecciones causadas por parásitos tienen una elevada prevalencia, de los cuales los helmintos y protozoos patógenos son los causales de las infecciones más frecuentes, entre ellos se encuentran: *Giardia sp*, *Entamoeba histolytica*, *Enterobius vermicularis*, *Hymenolepis nana*, *Cryptosporidium parvum*, *Isospora sp* y *Strongyloides stercoralis*, parásitos transmitidos principalmente por vía fecal-oral. De ellas, se ha reportado incidencia alta de *Enterobius vermicularis*, alcanzando 60% de prevalencia específicamente en niños, seguido de *Giardia lamblia*, 20%. Así mismo, estudios relacionados con la contaminación en alimentos señalan a las frutas y hortalizas como los principales diseminadores de enteroparásitos, por ser consumidas mayormente crudas y son consideradas vehículos potenciales de microorganismos patógenos, tal es así que algunos vegetales como: pepinos, lechugas, tomates, repollos y culantro están relacionados con brotes epidémicos de diarrea, encontrándose huevos de parásitos como: *Ascaris lumbricoides*, quistes de protozoos como *Giardia lamblia* y además bacterias como *Escherichia coli* y otras enterobacterias (Tananta, 2002).

Con la finalidad de determinar la presencia de enteroparásitos en alimentos, diversos autores, dedicados al estudio de la transmisión de enteroparásitos mediante la inadecuada

manipulación de alimentos, han logrado estandarizar diversas técnicas y procedimientos, entre ellos se encuentra la técnica de Álvarez modificada por Traviezo y colaboradores, la cual mediante el fraccionamiento y el lavado sin filtración permite procesar y analizar diversas frutas y hortalizas, así mismo, una técnica de coloración muy conocida para la detección de coccidios, como lo es la técnica de Kinyoun, permite un análisis especializado de estos alimentos (Triolo, Álvarez, & Alvizu, 2013).

Dado que las ETA se han convertido actualmente en un importante problema de salud pública, se vuelve de fundamental importancia la detección de estos enteroparásitos en diversos alimentos, es por ello que el principal objetivo del presente estudio fue determinar enteroparásitos en frutas y hortalizas expendidos en los mercados del departamento de Lambayeque - Perú. Febrero- Julio 2019.

Marco Teórico

Antecedentes de la Investigación

Con el fin de determinar el riesgo de transmisión de diversos microorganismos patógenos a partir del consumo de productos crudos, este estudio se realizó en los siguientes alimentos: moras, fresas, lechuga, culantro y apio, los cuales se adquirieron en ferias del Agricultor del Valle Central en Costa Rica. Fueron analizadas 25 muestras de cada producto durante agosto, setiembre y octubre del 2001 (estación lluviosa) y 25 muestras durante enero, febrero y marzo del 2002 (estación seca), se obtuvo por feria una muestra de 5 unidades de cada producto, durante cada período, una por puesto de venta. Se utilizaron las tinciones de Weber y Ziehl Nielsen para determinar enteroparásitos a partir de un sedimento obtenido con el lavado en agua peptonada estéril 0,1%. Se obtuvo como resultado la presencia, al menos una vez, de *Cyclospora sp.*, *Cryptosporidium sp.* y microsporidios, quedando demostrado el gran riesgo que representa para la salud de los consumidores. *Cryptosporidium sp.* estuvo presente en los siguientes alimentos: 24% lechuga, 4% apio, 4% culantro, 8% moras; los microsporidios: 32% lechuga, 4% culantro, 4.3% fresas y *Cyclospora sp.* únicamente fue aislado de lechuga en un 4% (Calvo *et al.*, 2004).

Se realizó un estudio piloto en la ciudad de Bogotá para la detección de parásitos en frutas y hortalizas, en el cual, se colectaron 40 g de 5 frutas: uvas, lulo, mora, guayaba y mango, y 5 hortalizas: lechuga, tallos comestibles, acelga, apio y espinaca. Para su procesamiento se utilizó la técnica de Álvarez referenciado en un artículo realizado por Luis

Traviezo (Traviezo, Dávila, & Rodríguez, 2004), obteniéndose como resultado una prevalencia de 48% de parásitos intestinales. De este resultado el 20% se halló en frutas y el 80% en hortalizas. Los resultados de distribución de parásitos fue el siguiente: 37% protozoarios, 36% nematodos, 9% hongos, 9% coccidios, 7% flagelados y 2% ciliados (Camargo & Campuzano, 2006).

Este estudio realizado en 14 tipos de hortalizas de la ciudad de La Paz, Bolivia tuvo como objetivo la determinación de enteroparásitos en 477 muestras, las hortalizas utilizadas fueron las siguientes: *Lactuca sativa* (lechuga), *Petroselinum crispum* (perejil), *Lycopersicon esculentum* (tomate), *Apium graveolens* (apio), *Spinacia oleracea* (espinaca), *Daucus carota* (zanahoria), *Porophyllum ruderale* (quilquiña), *Capsicum pubescens* (rocoto), *Raphanus sativus* (rábano), *Allium cepa* (cebolla), *Beta vulgaris* (acelga), *Capsicum annuum* (pimentón), *Brassica oleracea* (repollo) y *Nasturtium officinale* (berro), obtenidos en 13 mercados de la ciudad de La Paz. Las técnicas utilizadas para el procesamiento de dichas muestras fueron: sedimentación espontánea, por centrifugación y Sheater. Los resultados obtenidos revelaron altos porcentajes de contaminación por parásitos y comensales, encontrándose una prevalencia de 85%. La frecuencia sólo de parásitos fue de 35,8%. La acelga, la cebolla verde, el berro y la quilquiña obtuvieron un 100% de contaminación por parásitos y comensales. El porcentaje de parásitos y comensales encontrados fue el siguiente: 46.5 % Protozoarios de vida libre, 21.6 % *Blastocystis hominis*, 7.1 % *Balantidium coli*, 2.3% *Endolimax nana*, 1% *Entamoeba coli*, 0.6 % *Cryptosporidium spp.*, 0.6% *Giardia spp.*, 8.4% *Strongyloides spp.*, 7.3% *Ascaris sp.*, 1.3% Ancilostomideos, 0.4% *Hymenolepis nana*, 0.4% *Fasciola hepatica*, 4.4% helmintos de animales, 64.8% insectos y ácaros (Muñoz & Laura, 2008).

En el año 2006 en la ciudad de Coro, Venezuela, se realizó un estudio en el cual se procesaron 127 muestras de 10 especies de hortalizas: tomate, cebolla, perejil, pimentón, culantro, lechuga, repollo, cebollín, ajo porro y apio española, para lo cual se utilizaron las

siguientes metodologías: lavado con agua destilada estéril, centrifugación, sedimentación espontánea por 24 horas y tinciones de Lugol y Kinyoun. Se obtuvo una prevalencia de 32,28% de los cuales los que presentaron mayor contaminación por parásitos fueron el apio española (100%), la lechuga (44,44%) y el repollo (64,29%). El parásito intestinal que con mayor frecuencia se encontró fue *Ascaris* sp. con un porcentaje de 11,81% y de los coccidios intestinales hallados se encontraron con un 8.66% a *Cyclospora* sp. y un 5.51% a *Cryptosporidium* sp. (Cazorla, Morales, Chirinos, & Acosta, 2009).

Rivas, Venales y Beloso (2012) realizaron este trabajo con el objetivo de determinar enteroparásitos contaminantes en hortalizas consumidas frescas, para el cual se analizaron 115 muestras de hortalizas: 40 de lechuga, 40 de perejil y 35 de berro, escogidos al azar de 5 puestos del Mercado Municipal de Los Bloques de la ciudad de Maturín, Venezuela. Dichas muestras fueron transportadas hasta el Laboratorio de Microbiología de la Universidad de Oriente en bolsas plásticas transparentes y estériles, para su procesamiento se utilizó la técnica de sedimentación - flotación de Faust para posteriormente realizarse las observaciones al microscopio. La prevalencia de contaminación encontrada fue del 53,04 %, del cual el perejil fue la hortaliza con el mayor porcentaje de contaminación con un 72,50 %. Los parásitos intestinales con mayor frecuencia hallados fueron *Balantidium coli* en las siguientes hortalizas: perejil (62,50 %), berro (71,42 %) y lechuga (12,50 %) y *Necator americanus* en el perejil (12,50 %). Por lo tanto, se concluye que al quedar demostrada la gran frecuencia de contaminación en las hortalizas evaluadas, el riesgo de afectar la salud del consumidor con esta contaminación es altamente potencial.

Un estudio realizado en la ciudad de Ilhéus, Bahía tuvo como objetivo evaluar la posible contaminación por estructuras parasitarias en cuatro tipos de frutas que se venden en diferentes puntos de venta en la ciudad de Ilhéus, Bahía, para lo cual se utilizó el método de flotación sacarosa y la observación de estructuras parasitarias de microscopía óptica con un

aumento de 40X. Se recogieron muestras de las siguientes frutas: naranja (*Citrus aurantium*) manzana (*Malus silvestres*), piña (*Ananas comesus*) y uva (*Vitis vinifera*). Se obtuvieron muestras mediante la compra en diferentes puntos de venta, tales como tiendas de comestibles, mercado abierto y en los supermercados en barrios más poblada de la ciudad de Ilhéus. En cada establecimiento comercial se recogieron 5 unidades de cada fruta, por un total de 20 muestras por establecimiento, a excepción de la piña, que se obtuvieron 16 muestras, una muestra por cada categoría. Se observó que la piña tenía un porcentaje más alto de contaminación que la naranja, manzana y uva, donde se obtuvo la contaminación en el 23% (23/100) de naranja, 9% (9/100) de uva, 6% (6/100) de manzana y 50% (8/16) de piña (Bozzetti *et al.*, 2013).

Peixoto, De Oliveira, Rodriguez, Zei y Boaventura (2015), mediante este trabajo de investigación evaluaron la aparición de enteroparásitos en muestras de fresas (*Fragaria vesca*) comercializadas en Goiânia - Goiás, durante el período de junio del 2014 a marzo del 2015, encontrándose una incidencia de 30% (6/20) de muestras contaminadas. Las muestras de las frutas fueron compradas en la ciudad de Goiânia en ubicaciones estratégicas, todas las muestras fueron procesadas utilizando diversos procedimientos parasitológicos en el Laboratorio Clínico de Pontificia Universidad Católica de Goiás. Fueron analizadas un total de 820 frutas encontrándose los siguientes parásitos: *Endolimax nana*, *Giardia lamblia*, *Ascaris lumbricoides* y *Entamoeba coli*.

Vázquez (2015) mediante un estudio descriptivo en 8 expendios (4 públicos y 4 privados) de la ciudad de Cartagena, analizó 48 hortofrutícolas para determinar la presencia de enteroparásitos en estos, para lo cual utilizó la técnica de Álvarez *et al.*, modificada, se tomaron seis muestras de cada expendio, tres frutas: mango, mora, guayaba y tres hortalizas: lechuga, apio y cilantro. Se obtuvieron los siguientes porcentajes de contaminación por parásitos de las muestras estudiadas: 0% en Lechuga, 10.4% en Apio (5 muestras positivas de 48 analizadas),

12.5 % en culantro (6 muestras positivas de 48 analizadas), 12.5 % en Mango (6 muestras positivas de 48 analizadas), 12.5 % en Mora (6 muestras positivas de 48 analizadas), 4.1 % en Guayaba (2 muestras positivas de 48 analizadas). Obteniéndose así 25 muestras positivas de 48 analizadas, el cual en porcentaje corresponde a un 52.0% de muestras positivas. De este resultado se encontró en las frutas un porcentaje de 29.1% de positividad y el 22.9 % restante se encontró en las hortalizas. Finalmente se encontró un total de 12 especies de enteroparásitos, de los cuales cinco fueron protozoos y siete helmintos. Protozoos: *Blastocystis hominis*, *Entamoeba histolytica*, *Entamoeba coli*, *Endolimax nana*, *Retortomonas intestinalis*. Helmintos: *Ascaris lumbricoides*, *Taenia solium*, *Strongyloides stercoralis*, *Trichuris trichiura*. *Ancylostoma duodenale*, *Toxocara sp.*, *Hymenolepis nana*.

Tafur (2016), con la finalidad de resaltar la importancia de implementar metodologías para la detección de parásitos durante el manejo de alimentos, realizó en la ciudad de Quito, un estudio sobre la prevalencia de parásitos encontrados en frutas y hortalizas destinadas para la alimentación de personal militar de esta ciudad, para ello, se analizaron 130 muestras de frutas y hortalizas obtenidas de la cocina del Agrupamiento de Comunicaciones y Guerra Electrónica durante los meses de mayo a junio de 2016; la metodología utilizada fue la Técnica de Álvarez Modificada. De las 130 frutas y hortalizas analizadas 19 estaban contaminadas con algún tipo de parásito (14% de las muestras); 3 correspondieron a frutas (2% de las muestras contaminadas) y 16 correspondieron a hortalizas (12% de las muestras contaminadas). De los 21 parásitos encontrados en frutas y hortalizas se pudo observar que estos se distribuyeron en 7 especies de la siguiente manera: *Entamoeba coli* en número de 6 equivalente al 28%, Ciliados de Vida Libre en número de 5 equivalente al 24%, *Ascaris lumbricoides* en número de 4 equivalente al 19%, *Strongyloides stercoralis* en número de 3 equivalente al 14%, *Blastocystis hominis* en número de 1 equivalente al 5%, *Giardia lamblia* en número de 1 equivalente al 5% y *Trichuris trichiura* en número de 1 equivalente al 5%.

Artaza (2016) realizó un estudio tipo descriptivo y transversal de las unidades de hortalizas obtenidas a partir de la recolección del mercado La Hermelinda de Trujillo, Perú con el objetivo de señalar la prevalencia de las formas evolutivas de los enteroparásitos de las hortalizas entre agosto 2015 a mayo 2016. Para evaluar la contaminación de las unidades se realizó pruebas parasitarias (sedimentación y flotación) que indican en forma directa la presencia de las formas evolutivas de enteroparásitos. Se analizaron 300 unidades de verduras, las especies recolectadas fueron lechuga, apio, brócoli, rábano, espinaca, cebolla china, repollo, tomate, culantro y pepinillo, unidades analizadas en el laboratorio de la Universidad Alas Peruanas. En ellas se encontraron 93 unidades contaminadas con quistes de *Entamoeba coli*, quistes de *Balantidium coli*, huevos de *Ascaris lumbricoides*, quistes de *Giardia lamblia* y huevos de *Taenia Solium*, mientras 207 muestras no presentaron contaminación.

Paredes (2018) realizó el siguiente trabajo de investigación en la ciudad de Arequipa con el objetivo principal de determinar la presencia de enteroparásitos en hortalizas; además se logró obtener las especies de enteroparásitos más frecuentes en estos vegetales, los cuales deberían ser aptos para el consumo humano. Se analizaron 450 muestras de cinco tipos de hortalizas consumidas crudas y obtenidas al azar: lechuga, apio, repollo, espinaca y perejil. Los métodos utilizados para el procesamiento de estas muestras fueron: observación directa, técnica de sedimentación y técnica de Teleman modificado. Se analizó con una gota de lugol en una lámina vista con objetivos de 10 y 40X al microscopio para realizar su identificación. Se obtuvo como resultado lo siguiente: la prevalencia de enteroparásitos fue del 38.88 % en las hortalizas expandidas en los mercados más concurridos de Arequipa: Metropolitano (7.45%), La Parada (5.48%), Mi Mercado (6.36%), Nuevo Amanecer (4.82%), Altiplano (6.14%), San Camilo (4.39%), El Palomar (0.65%) y Nueva Esperanza (4.38%). La frecuencia de enteroparásitos fueron: *Entamoeba coli* (4 %), *Entamoeba histolytica/Entamoeba dispar* (3.42 %), y *Endolimax nana* (1.71 %) Helmintos: *Enterobius ssp.* (1.14%) *Ascaris ssp.* (6.28%),

Trichuris spp. (6.85%); *Toxocara cannis* (4.57%); *Strongyloides* spp. (15.42%); *Trichostrongylus* spp (1.71%), *Hymenolepis nana* (1.72%), *Ancylostoma* spp., (3.42 %), *Schistosoma* spp. (1.14%). Las hortalizas de mayor contaminación fueron la lechuga, el apio y el repollo, por lo que se concluye que estas hortalizas constituyen un importante vehículo en la cadena de transmisión de enfermedades por alimentos para la ciudad de Arequipa.

Benites, Castillo y Jara (2019) realizaron este estudio en la ciudad de Trujillo, Perú con el objetivo de determinar la contaminación por parásitos en hortalizas de consumo humano expendidos en los mercados Mayorista, Hermelinda y Central; esta investigación se realizó entre los meses de julio y septiembre del 2018. Se analizaron 120 muestras de cuatro tipos de hortalizas: Lechuga (*Lactuca sativa*), Apio (*Apium graveolens*), Cebolla china (*Allium fistulosum*) y Culantro (*Coriandrum sativum*), estas muestras fueron obtenidas de forma aleatoria de los puestos de mercado. Las muestras fueron procesadas mediante la técnica de Sheather, previamente fueron lavadas con agua destilada, filtradas y sedimentadas por 24 h, posteriormente se analizaron microscópicamente, obteniéndose como resultado un 56,7 % de contaminación con especies de parásitos intestinales en las muestras analizadas, de éstas la lechuga fue la hortaliza más contaminada, en su 36.8%, así como los mercados más contaminados fueron los mercados: Mayorista (72.5%) y La Hermelinda (62.5%). La frecuencia de parásitos identificados fue de: *Blastocystis* sp. 41,2%; *Giardia* sp. 22,1%; *Ascaris lumbricoides* 11,8%, *Toxocara* sp. 13,2%; y *Entamoeba coli* 10,2%. Se llegó a concluir que la lechuga, apio, culantro y cebolla china expendidos en los principales mercados de Trujillo presentan una elevada contaminación con parásitos (56.7%), con diferentes especies de protozoarios y helmintos intestinales, causantes de severos cuadros clínicos en humanos hospederos (Benites, Castillo, & Jara, 2019).

El siguiente estudio fue realizado en mercados de las Provincias de Lambayeque, con el principal objetivo de determinar la presencia de enteroparásitos en lechuga (*Lactuca sativa*),

espinaca (*Spinacia oleracea*) y culantro (*Coriandrum sativum*), para ello fueron analizadas 162 muestras tomadas de los siguientes mercados: Mercado Modelo de Chiclayo, Mercado Modelo de Lambayeque y Mercado Santa Lucía de Ferreñafe. Se utilizaron las siguientes técnicas para su procesamiento: Técnica de Speck, Técnica de Faust y técnica de Kinyoun, obteniéndose como resultado un 16.05% de hortalizas contaminadas con enteroparásitos a nivel de los mercados de las provincias de Lambayeque. Se presentó una mayor incidencia en el mercado modelo de Chiclayo con un 8.02%, seguido por el Mercado Santa Lucía de Ferreñafe con un 4.32% y finalmente el mercado modelo de Lambayeque con 3.70%. La frecuencia de enteroparásitos obtenida fue la siguiente: *Blastocystis hominis* con un 46.16%, *Giardia lamblia* con un 26.92%, *Entamoeba coli* con un 11.54% y *Iodamoeba butschlii*, *Cryptosporidium sp.* ambos con un 7.69%. Las hortalizas con mayor incidencia de contaminación con parásitos fueron: Lechuga (7.41%), seguido de la espinaca (5.55%) y culantro (3.09%) (Fernández & Vilcabana, 2018).

Base Teórica

Las frutas y hortalizas son la principal fuente de alimentación para el ser humano ya que éstas otorgan nutrientes importantes como proteínas, carbohidratos, vitaminas, lípidos y minerales, alimentos esenciales para un adecuado funcionamiento del organismo y salud en todas las etapas de vida, sin embargo, se ha demostrado que son algunos de los alimentos más susceptibles a la contaminación con diferentes microorganismos (Galarza, 2018).

Anualmente, miles de casos de ETA a nivel mundial son recibidos por la OMS, sin embargo, se presume que a pesar de la cifra tan elevada de casos que le son informados, éstas constituyen sólo un pequeño porcentaje de lo que ocurre en la realidad (Guerra, 2015). Según datos estadísticos, la incidencia de diarrea en el mundo es de aproximadamente 1.500 millones de casos, con una cifra de mortalidad de 3 millones de niños menores de 5 años anualmente. Se sabe que el 70 % de diarreas son causadas por el consumo de alimentos contaminados con microorganismos y/o sus toxinas. Se han informado aproximadamente 250 agentes causantes de ETA, entre los que se encuentran bacterias, parásitos, virus, hongos, toxinas y metales (Vásquez, 2015).

Se conoce que solo un 38% de hogares en el Perú tiene acceso a agua potable libre de agentes contaminantes, además, se ha demostrado la presencia de bacterias y parásitos patógenos en alimentos tanto en la capital como en provincias, por tanto, las ETA son, en efecto, un severo problema de salud pública (Guerra, 2015).

En general, muchos son los factores que contribuyen a la contaminación de alimentos por agentes causales de enfermedades en humanos, como lo son el riego con aguas residuales, deficientes prácticas de desinfección, inapropiadas condiciones durante el empaquetado de alimentos, deficiente higiene por parte de los trabajadores, y un incorrecto manejo durante el almacenamiento y transporte (Morales, Chirinos y Acosta, 2009 citado por Vásquez, 2015).

Asimismo, la ingesta de estos alimentos sin una previa cocción pone en riesgo la salud del consumidor y es que estudios acerca de la contaminación de alimentos señalan a las verduras consumidas sin cocción, como un importante factor en la diseminación de enteroparásitos, ya que en muchas ocasiones en los campos de cultivo se utilizan abonos compuestos de materia orgánica de origen fecal. Entre los principales enteroparásitos se encuentran: *Ascaris lumbricoides*, *Balantidium coli*, *Blastocystis hominis*, *Cryptosporidium parvum*, *Cyclospora cayetanesis*, *Entamoeba coli*, *Entamoeba histolytica*, *Endolimax nana*, *Entamoeba dispar*, *Giardia lamblia*, *Fasciola hepatica*, *Hymenolepis nana* y *Strongyloides stercoralis* (Contreras, 2012), siendo los parásitos responsables de la mayoría de casos asociados a diarreas, dolor abdominal y desnutrición en niños así como en personas inmunodeprimidas (Labrador *et al.*, 2011).

Los protozoarios se caracterizan principalmente por la formación de quistes los cuales corresponden a su fase resistente, éstos son los responsables de que el microorganismo se disemine. Los quistes son capaces de permanecer por períodos extendidos en el medio ambiente y aun así permanecer viables o en condiciones óptimas para producir enfermedad de dos modos diferentes: luego de infectar a los animales que después serán consumidos por el hombre, o mediante una diversidad de alimentos contaminados con materia fecal humana o animal (Rivas *et al.*, 2012).

Frutas del Presente Estudio

Fresa - *Fragaria ananassa* (Fig.10, Anexo B)

Origen. Éste género se presenta en América, Europa y Asia. En Europa se detallan referencias sobre su consumo desde la Roma antigua. Los cultivos de fresa pequeña fueron extendidas, en un principio, por toda Europa, hasta que, más adelante fueron introducidos los cultivares más actuales, a finales del siglo XIX, debido al logro obtenido de híbridos con especies americanas (Lock & Pérez, 2015).

Descripción de la Planta. Es una planta herbácea perenne. En un buen suelo, sus raíces pueden penetrar hasta 0.60 – 0.80m, en un promedio se encuentran a 0.30m. La corona, que viene siendo el tallo de la planta, tiene las yemas, tanto vegetativas como florales, de las cuales nacen las hojas, flores y estolones (sobre los cuales se desarrollan las nuevas plántulas), especie de tallos rastreros sobre los cuales se forman las nuevas plántulas. Posee hojas trifoliadas, de largo peciolo, con una gran cantidad de estomas. Sus flores son de una coloración blanco-rosado, éstas forman largas inflorescencias, polinizadas especialmente por abejas y también el viento. El fruto es un aquenio que se inserta sobre el receptáculo carnoso siendo éste la parte comestible, puede presentarse sobre un solo receptáculo varios frutos (Lock & Pérez, 2015).

Uva - *Vitis vinífera* (Fig.11, Anexo B)

Origen. Tiene su origen en las regiones meridionales del Mar Caspio, dispersándose las semillas hacia el oeste por toda la cuenca mediterránea. Fueron cultivadas por los antiguos romanos y griegos. Encontrándose en el hemisferio Norte gran parte de la superficie vitícola, la cual representa un 89,9% de los viñedos mundiales; situándose en América del Sur, Sudáfrica y Oceanía el porcentaje restante (Aliaga, 2014).

Descripción de la Planta. Es una planta trepadora, que llega a alcanzar hasta los 16 a 20 m de altura sin podar. Mediante zarcillos bifurcados generados de forma intermitente se trepa en dos de cada tres nudos vegetativos. Las hojas tienen una medida de ancho de 9 a 28 cm, poseen un largo pedúnculo, y con un borde toscamente dentado. Sus ramas son flexibles y nudosas, y son capaces de producir brotes fructíferos. Los brotes siempre forman parte de la yema inferior y se encuentra separada por un trozo leñoso de la yema superior, llamado diafragma. Las flores son de tonalidad verdosa, pequeñas, formando una inflorescencia de tipo panícula. Sus frutos son bayas carnosas, la cuales pueden tener o carecer de semillas (González, 2017).

Arándano - *Vaccinium myrtillus* (Fig.12, Anexo B)

Origen. Tienen su origen en el este de Norteamérica, se comenzó a cultivar en Estados Unidos como un producto hortícola, manteniéndose este país como el principal productor y consumidor. Su cosecha permanece actualmente en Estados Unidos y Canadá como una importante industria (Gómez, 2010).

Descripción de la Planta. Arbusto, mide aproximadamente de 30 a 50 cm de altura, de tallos muy ramificados, rectos, surgidos de rizomas subterráneos, los cuales se encuentran cubiertos por una fina corteza gris. Las hojas presentan un borde dentado, son alternas y de forma oval, poseen una coloración verde claro y varían a un tono rojo antes de caer. De flores colgantes, con forma de cascabel cuyo color es entre verde y rosa, poseen un pedicelo curvado de 5 mm que hace que se inclinen mirando al suelo. Los frutos miden aproximadamente de 6 a 10 mm, de sabor dulce, son unas bayas globosas de color negro azulado, con 5 semillas de 1.5 mm en su interior (Gómez, 2010).

Hortalizas del Presente Estudio**Culantro - *Coriandrum sativum*** (Fig.13, Anexo B)

Origen. Su origen, se presume, es de Europa Meridional, Asia Menor y Norte de África. Fue introducida durante la época de colonización a América Latina. Se cultiva actualmente en Europa, América, Medio Oriente, Asia Menor y Norte de la India (Hernández, 2003).

Descripción de la Planta. Es una planta herbácea, anual, tiene una altura de unos 40 a 60 cm, de tallos lisos, cilíndricos, rectos, presentan en la parte superior algunas ramificaciones. Las hojas inferiores poseen peciolo, pinnadas, con fragmentos ovales en forma acuñaada, caso contrario a las hojas superiores que son bi-tripinnadas, con fragmentos agudos. Posee flores de coloración blanca o rosáceas, pequeñas, éstas se encuentran dispuestas en umbelas terminales. Los frutos son globosos, diaquenios, con diez costillas primarias y ocho secundarias

de color amarillo – marrón, tienen un olor agradable con un sabor picante, constituidos por dos semillas, una por cada aquenio. Sus raíces son delgadas y muy ramificadas (Sánchez, 2017).

Apio - *Apium graveolens* (Fig.14, Anexo B)

Origen. Tiene su procedencia en el Mediterráneo, teniendo otros lugares secundarios como el Caucaso y el Himalaya. Esta hortaliza se comenzó a utilizar en la Edad Media siendo consumida en la actualidad tanto en América del Norte como en Europa (Surec, 2017).

Descripción de la Planta. Su altura oscila entre los 30 y 100 cm, posee hojas pinnadas, de coloración verde-oscuro brillantes, borde dentado opuestas, tiene un largo de 10-15 cm y una raíz de aspecto carnoso y bulboso. Sus flores son de color blanco grisáceas formando una umbela laxa axilar y terminal, aparecen finalizando el verano hasta los principios del invierno. Los frutos son de forma curvada aplastada, considerados como semillas pequeñas, con surcos acanalados por donde transcurren aceites esenciales que proporcionan el sabor característico a esta planta (Pilco, 2012).

Perejil - *Petroselinum crispum* (Fig.15, Anexo B)

Origen. Al parecer son originadas en el área mediterránea, pero se encuentra espontánea en lugares baldíos de Europa, norte de África y Asia. Se extiende actualmente por todas las regiones templadas del mundo, ya que es ampliamente utilizada por sus propiedades culinarias (Molina, 2014).

Descripción de la Planta. Es una planta bianual herbácea, perenne, de corta duración, de coloración verde, muy ramificada, su tallo cilíndrico tiene una altura de 30-80 cm, hojas rizadas, las raíces primarias son largas, cónicas, de coloración blanca u ocre. Forma una roseta de hojas compuestas en su primer año, pueden dividirse hasta unas tres veces, tienen una coloración verde oscura, brillante; en su segundo año forma un tallo ramificado con hojas alternas, terminando en umbelas de flores amarillo verdosas. Posee frutos pequeños

diaquenios ovoides o esféricos, el mericarpo se encuentra aislado, curvado y adelgazado (Yapu, 2018).

Factores que Influyen en la Contaminación de Frutas y Hortalizas

Agua. El agua utilizada para la cosecha cumple numerosos procedimientos sobre el terreno, entre ellos se encuentra el riego, la aplicación de fertilizantes y plaguicidas, interviene regulando las temperaturas bajas y se utiliza para el enfriamiento de las frutas y hortalizas. Posteriormente a la cosecha se utiliza en actividades como el enjuagado, lavado, enfriamiento, encerado y el transporte. La deficiente calidad de agua utilizada puede ser la causa directa de una severa contaminación y un vehículo de transporte para diseminarla hasta zonas localizadas del campo, instalaciones o durante el transporte, por tanto, al entrar el agua en contacto con alimentos como frutas u hortalizas, la probabilidad de que se contaminen con microorganismos patógenos va a depender en gran parte de la calidad de ésta, como consecuencia estos alimentos pueden ser los causales de enfermedades graves para el consumidor final (Centro de Seguridad Alimentaria y Nutrición Aplicada, 2005).

Estiércol y Desechos Orgánicos Sólidos. Estos están constituidos como un fertilizante inocuo y efectivo si son tratados de forma adecuada, por el contrario, si no lo son y el tratamiento no es el apropiado o sufren algún tipo de contaminación y para mejorar la composición del suelo son utilizados como fertilizante, o son introducidos en agua superficial o de desagüe, es probable que albergue microorganismos patógenos que contaminen las frutas y hortalizas representando así un peligro para la salud de los consumidores. Los cultivos que tienen un mayor riesgo de contaminación por microorganismos patógenos son aquellos que crecen al ras del suelo o dentro de la tierra ya que dichos patógenos son capaces de sobrevivir en el terreno. Las frutas y hortalizas que están más expuestas a contaminación son aquellas que crecen a poca altura del suelo, ya que pueden contaminarse durante el riego o a causa de

lluvias fuertes en el cual pueden ser salpicadas con tierra, donde los microorganismos patógenos del estiércol pueden sobrevivir. La parte comestible de estos productos generalmente no entra en contacto con la tierra por lo que hay menos riesgo de contaminación, siempre y cuando ésta no se junte con aquellos frutos que hayan caído al suelo (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, 2003).

Materia Fecal Animal. Pese a que no es del todo posible evitar el contacto de animales con las áreas de cultivo de frutas y hortalizas, varios programas han adoptado diversos elementos para proteger estos cultivos de este tipo de contaminación, ya que los animales al defecar en el suelo liberan gran cantidad de huevos mediante sus heces propiciando así un ciclo de contaminación directo con los campos de cultivo (Botero & Restrepo, 2012).

Salud e Higiene de los Trabajadores. El personal de trabajo también se considera como una vía de contaminación en el campo, ya que la presencia de lesiones abiertas, enfermedades infecciosas u otros trastornos podrían ser la causa de transmisión de microorganismos patógenos a frutas, hortalizas, agua y otros trabajadores (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, 2003).

Materiales y Métodos

Población y Muestra

Población. La población estuvo conformada por todas las unidades muestrales de frutas: *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano” y hortalizas: *Coriandrum sativum* “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio”, *Petroselinum crispum* “Perejil” que se expenden en los mercados de las provincias de Lambayeque, Chiclayo y Ferreñafe durante los meses de febrero- julio 2019.

Muestra. Se consideró 186 unidades muestrales de frutas y hortalizas constituidas por 96 frutas (32 de *Fragaria ananassa* “Fresa”, 32 de *Vitis vinifera* “Uva” y 32 de *Vaccinium myrtillus* “Arándano”) y 90 hortalizas (30 de *Coriandrum sativum* “Culantro”, 30 de *Apium graveolens* “Apio” y 30 de *Petroselinum crispum* “Perejil”), las cuales fueron colectadas de 6 mercados de las provincias de Lambayeque: Lambayeque (Mercado Modelo), Chiclayo (Mercado Modelo, Mercado Moshoqueque, Mercado Central, Mercado 9 de Octubre) y Ferreñafe (Mercado Central), correspondiendo 16 frutas (6 de *Fragaria ananassa* “Fresa”, 5 de *Vitis vinifera* “Uva” y 5 de *Vaccinium myrtillus* “Arándano”) y 15 hortalizas (5 de *Coriandrum sativum* “Culantro”, 5 de *Apium graveolens* “Apio” y 5 de *Petroselinum crispum* “Perejil”) por mercado.

Material Biológico

Estuvo constituido por especímenes de frutas: *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano” y hortalizas: *Coriandrum sativum* “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio”, *Petroselinum crispum* “Perejil”.

Método

Lugar de Muestreo

Los lugares de muestreo fueron 6 mercados del departamento de Lambayeque: Mercado Modelo de Lambayeque, Mercado Modelo de Chiclayo, Mercado Moshoqueque de Chiclayo, Mercado Central de Chiclayo, Mercado 9 de Octubre de Chiclayo y Mercado Central de Ferreñafe.

Recolección de Muestras

Las muestras fueron colectadas de los puestos de venta de los 6 mercados: Mercado Modelo de Lambayeque, Mercado Modelo de Chiclayo, Mercado Moshoqueque de Chiclayo, Mercado Central de Chiclayo, Mercado 9 de Octubre de Chiclayo y Mercado Central de Ferreñafe.

Se realizaron 3 muestreos por mercado, en cada muestreo se eligieron 2 puntos de venta al azar obteniéndose al final por mercado un total de 16 muestras de frutas (6 de *Fragaria ananassa* "Fresa", 5 de *Vitis vinifera* "Uva" y 5 de *Vaccinium myrtillus* "Arándano") y 15 muestras de hortalizas (5 de *Coriandrum sativum* "Culantro", 5 de *Apium graveolens* "Apio" y 5 de *Petroselinum crispum* "Perejil"), éstas fueron encontradas frescas y en buen estado. Para evitar la contaminación, cada unidad muestral fue colectada dentro de bolsas de polietileno estériles debidamente rotuladas con los datos de cada muestra (nombre de fruta u hortaliza, lugar de recolección, fecha y hora de recolección) y fueron llevadas al laboratorio de Microbiología -Parasitología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque.

Procesamiento de Muestras

Las muestras fueron procesadas siguiendo la Técnica de Álvarez et al., modificada por Traviezo (2004) para detección de enteroparásitos y la Técnica de Kinyoun (Beltrán et al., 2014) para detección de coccidios.

Detección de Enteroparásitos. Fue realizada siguiendo la Técnica de Álvarez et al., modificada por Traviezo:

Primero se pesaron 40gr de cada fruta y hortaliza, las frutas se partieron en trozos y las hortalizas se deshojaron. Cada uno de los productos se colocaron en un frasco de vidrio de 1000 ml de capacidad, conteniendo 400 ml de agua destilada, posterior a esto se agitó fuertemente el contenido y se dejó reposando por 24 horas. Seguidamente, cumplido el tiempo, se retiraron las muestras y se dejó el agua reposando por 1 hora más, luego se decantó 9/10 partes de la solución; la parte de la solución sedimentada se colocó en tubos de 13x100 y se llevaron a centrifugación a 3.000 rpm por 10 minutos. Finalmente, el sobrenadante fue descartado y el sedimento fue llevado a microscopio, entre lámina y laminilla con solución salina y lugol, se observó con objetivos de 10X y 40X.

Detección de Coccidios. Fue realizada siguiendo la Técnica de Kinyoun ó Ziehl Neelsen modificado:

Previo a la tinción se realizó un frotis del sedimento en lámina portaobjetos y se dejó secar. Se colocaron las láminas portaobjetos sobre un soporte de varillas de vidrio para su fijación con metanol de 2 a 5 minutos y su posterior tinción con fucsina fenicada al 0.4% por 10 minutos, se lavó la lámina portaobjeto con agua corriente y se e decoloró con alcohol-ácido, por unos segundos hasta eliminar el exceso de colorante y se lavó con agua corriente. Se colocó azul de metileno 1-1,4%, como colorante de contraste durante 5 minutos, al cabo de este tiempo se lavó la lámina con agua corriente y se dejó secar a temperatura ambiente. La observación microscópica se realizó con objetivo de 100X.

Análisis Estadístico

Los datos obtenidos fueron ordenados en tablas bidimensionales y figuras con algunas variables establecidas. Para el análisis estadístico se aplicó la prueba de X^2 con un nivel de significancia de 0.05 y los resultados obtenidos se procesaron mediante el programa Microsoft Office Excel 2013 para establecer asociaciones entre las frutas y hortalizas analizadas y la presencia de enteroparásitos.

Resultados

Determinación de Enteroparásitos

En la tabla 1 se observa que, de las 186 muestras que se tomaron de *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano”, *Coriandrum sativum* “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio” y *Petroselinum crispum* “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque, el 38.17% (71 unidades muestrales) del total estuvieron contaminadas con enteroparásitos.

Tabla 1

Prevalencia de enteroparásitos en Fragaria ananassa “Fresa”, Vitis vinifera “Uva”, Vaccinium myrtillus “Arándano”, Coriandrum sativum “Culantro”, Apium graveolens “Apio” y Petroselinum crispum “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque-Perú. Febrero-Julio 2019.

RESULTADO	ENTEROPARASITOS	
	n	%
POSITIVO	71	38.17
NEGATIVO	115	61.83
TOTAL	186	100

Determinación de Enteroparásitos Según Tipo de Muestra

Como se observa en la tabla 2, de las 71 muestras positivas de *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano”, *Coriandrum sativum* “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio” y *Petroselinum crispum* “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque, el 24.19% correspondieron a frutas y el 13.98% a hortalizas, probablemente, debido a la forma y textura de dichas frutas, que las hacen menos sencillas de desinfectar durante el lavado que las hortalizas, así como también la manipulación de éstas.

Tabla 2

Frecuencia de muestras contaminadas con enteroparásitos en Fragaria ananassa “Fresa”, Vitis vinifera “Uva”, Vaccinium myrtillus “Arándano”, Coriandrum sativum “Culantro”, Apium graveolens “Apio” y Petroselinum crispum “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque- Perú. Febrero-Julio 2019.

MUESTRAS	ENTEROPARASITOS	
	n	%
FRUTAS	45	24.19
HORTALIZAS	26	13.98
TOTAL	71	38.17

Determinación de Enteroparásitos Según Cada Fruta y Hortaliza

En la tabla 3 se muestra que *Fragaria ananassa* “Fresa” es la fruta que tuvo mayor contaminación con enteroparásitos con 19 unidades muestrales representando 10.21%, seguido de *Vitis vinifera* “Uva” 9.68% y *Vaccinium myrtillus* “Arándano” 4.30%. Las hortalizas, *Coriandrum sativum* “Culantro” y *Apium graveolens* “Apio” fueron las que alcanzaron el mayor número de muestras positivas (11) representando 5.91%, seguido de *Petroselinum crispum* “Perejil” 2.15%.

Tabla 3

Frecuencia de muestras contaminadas con enteroparásitos según fruta y hortaliza: Fragaria ananassa “Fresa”, Vitis vinifera “Uva”, Vaccinium myrtillus “Arándano”, Coriandrum sativum “Culantro”, Apium graveolens “Apio” y Petroselinum crispum “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque-Perú. Febrero-Julio 2019.

MUESTRAS	ENTEROPARASITOS	
	n	%
<i>Fragaria ananassa</i>	19	10.21
<i>Vitis vinifera</i>	18	9.69
<i>Vaccinium myrtillus</i>	8	4.30
<i>Coriandrum sativum</i>	11	5.91
<i>Apium graveolens</i>	11	5.91
<i>Petroselinum crispum</i>	4	2.15
TOTAL	71	38.17

Determinación de muestras de frutas y hortalizas con Parásitos

En la tabla 4 se observa la frecuencia de muestras con parásitos del total de muestras analizadas por fruta y hortaliza. De las 32 muestras de *Fragaria ananassa* el 59.38% estuvieron contaminadas con enteroparásitos, y de las hortalizas (30 muestras de *Coriandrum sativum* y *Apium graveolens*), el 36.67% estuvieron contaminadas con enteroparásitos

Tabla 4

Determinación de frutas y hortalizas contaminadas con enteroparásitos respecto al total de muestras analizadas de los mercados del departamento de Lambayeque-Perú. Febrero-Julio 2019.

MUESTRAS	POSITIVO		NEGATIVO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
<i>Fragaria ananassa</i>	19	59.38	13	40.63	32	100
<i>Vitis vinifera</i>	18	56.25	14	43.75	32	100
<i>Vaccinium myrtillus</i>	8	25.00	24	75.00	32	100
<i>Coriandrum sativum</i>	11	36.67	19	63.33	30	100
<i>Apium graveolens</i>	11	36.67	19	63.33	30	100
<i>Petroselinum crispum</i>	4	13.33	26	86.67	30	100

Prevalencia de Enteroparásitos Según Mercados

De los 5 mercados del departamento de Lambayeque estudiados, el Mercado Modelo de Lambayeque y el Mercado 9 de Octubre de Chiclayo presentaron el mayor número de muestras de frutas y hortalizas contaminadas con enteroparásitos (13) con una prevalencia de 6.99%, seguidos de los mercados: Modelo de Chiclayo y Moshoqueque de Chiclayo con 12 muestras positivas (6.45%), en tanto el Mercado Central de Ferreñafe con 11 (5.91%), mientras que el Mercado Central de Chiclayo fue el mercado con menos cantidad de muestras positivas con 10 (5.38%).

Tabla 5

*Prevalencia de enteroparásitos según mercados en *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano”, *Coriandrum sativum* “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio” y *Petroselinum crispum* “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque- Perú. Febrero-Julio 2019.*

MERCADOS	ENTEROPARASITOS			
	PRESENTES		AUSENTES	
	n	%	n	%
MODELO LAMBAYEQUE	13	6.99	18	9.68
MODELO CHICLAYO	12	6.45	19	10.22
MOSHOQUEQUE DE CH.	12	6.45	19	10.22
CENTRAL DE CHICLAYO	10	5.38	21	11.29
9 DE OCTUBRE DE CH.	13	6.99	18	9.68
CENTRAL FERREÑAFE	11	5.91	20	10.75
TOTAL	71	38.17	115	61.83
$X^2_c = 0.93$	$X_{(0.05)} = 11.07$		NO SIGNIFICATIVO	

Prevalencia de Enteroparásitos en Frutas y Hortalizas Según Mercados de Procedencia y

Tipo de Muestra

La tabla 6 nos muestra que *Fragaria ananassa* “Fresa” fue la fruta más contaminada con enteroparásitos, en la cual se encontró un total de 19 muestras positivas (10.21%) de las cuales la mayor cantidad de éstas fueron del Mercado Modelo de Lambayeque, Mercado Moshoqueque de Chiclayo y Mercado Central de Ferreñafe con 4 muestras en cada mercado (2.15%), mientras que *Coriandrum sativum* “Culantro” y *Apium graveolens* “Apio” fueron las hortalizas más contaminadas con un total de 11 muestras positivas (5.91%) de las cuales la mayor cantidad de muestras de *Coriandrum sativum* “Culantro” se encontraron en el Mercado 9 de Octubre de Chiclayo con 5 muestras (2.69%) y la mayor cantidad de muestras contaminadas de *Apium graveolens* “Apio” se encontraron en el Mercado Central de Chiclayo con 3 muestras (1.61%).

Tabla 6

Prevalencia de enteroparásitos según mercados y tipo de muestras analizadas: *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano”, *Coriandrum sativum* “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio” y *Petroselinum crispum* “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque- Perú. Febrero-Julio 2019.

MERCADOS	FRUTAS Y HORTALIZAS											
	<i>Fragaria ananassa</i>		<i>Vitis vinifera</i>		<i>Vaccinium myrtillus</i>		<i>Coriandrum sativum</i>		<i>Apium graveolens</i>		<i>Petroselinum crispum</i>	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
MODELO LAMBAYEQUE	4	2.15	2	1.08	3	1.61	2	1.07	1	0.54	1	0.54
MODELO CHICLAYO	3	1.61	4	2.15	2	1.08	1	0.54	1	0.54	1	0.54
MOSHOQUEQUE DE CH.	4	2.15	3	1.61	1	0.54	1	0.54	2	1.07	1	0.54
CENTRAL DE CHICLAYO	3	1.61	3	1.61	0	0.00	1	0.54	3	1.61	0	0.00
9 DE OCTUBRE DE CH.	1	0.54	3	1.61	1	0.54	5	2.69	2	1.07	1	0.54
CENTRAL FERREÑAFE	4	2.15	3	1.61	1	0.54	1	0.54	2	1.07	0	0.00
TOTAL	19	10.21	18	9.68	8	4.30	11	5.91	11	5.91	4	2.15
	$X^2_c = 16.42$				$X_{(0.05)} = 37.65$				NO SIGNIFICATIVO			

Géneros de Enteroparásitos Más Frecuentes en Frutas y Hortalizas

Como se observa el género parasitario que se encontró con mayor frecuencia fue *Blastocystis* con 60 muestras del total representando el 64.52% del total de géneros parasitarios, seguido por *Cryptosporidium* con un total de 15 muestras (16.13%) y larvas de nemátodos en 6 muestras (6.45%), así mismo se encontraron otros enteroparásitos en menor frecuencia como: *Ascaris* (3.23%), *Balantidium* (3.23%), *Iodamoeba* (2.15%), *Entamoeba* (1.08%), *Endolimax* (1.08%), *Hymenolepis* (1.08%) y *Toxocara* (1.08%).

Tabla 7

Géneros de enteroparásitos más frecuentes encontrados en *Fragaria ananassa* "Fresa", *Vitis vinifera* "Uva", *Vaccinium myrtillus* "Arándano", *Coriandrum sativum* "Culantro", *Apium graveolens* "Apio" y *Petroselinum crispum* "Perejil" que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque- Perú. Febrero-Julio 2019.

GÉNEROS PARASITARIOS	FRECUENCIA	
	n	%
<i>Blastocystis</i>	60	64.52%
<i>Entamoeba</i>	1	1.08%
<i>Endolimax</i>	1	1.08%
<i>Iodamoeba</i>	2	2.15%
<i>Hymenolepis</i>	1	1.08%
<i>Ascaris</i>	3	3.23%
<i>Balantidium</i>	3	3.23%
<i>Toxocara</i>	1	1.08%
<i>Cryptosporidium</i>	15	16.13%
Larva de nemátodo	6	6.45%
TOTAL	93	100%

Géneros de Enteroparásitos Según Mercados de Procedencia

En la tabla 8, se observa que *Blastocystis* es el género de enteroparásitos que se encontró con mayor frecuencia (64.52%) respecto al total de géneros, se encontró en mayor cantidad en el Mercado Modelo de Lambayeque con un 13.98%, seguido por *Cryptosporidium* (16.13%) el cual se encontró con mayor frecuencia en el Mercado Moshoqueque de Chiclayo con 6.45%; las larvas de nemátodos (6.45%) se encontraron con mayor frecuencia en el Mercado 9 de Octubre de Chiclayo, otros parásitos fueron encontrados en menor proporción; cabe resaltar que el 31% de muestras contaminadas presentaron biparasitismo.

Tabla 8

Géneros de enteroparásitos según mercado en *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano”, *Coriandrum sativum* “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio” y *Petroselinum crispum* “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque- Perú. Febrero-Julio 2019.

GÉNEROS PARASITARIOS	MERCADOS													
	MODELO LAMBAYEQUE		MODELO CHICLAYO		MOSHOQUEQUE		CENTRAL DE CH.		9 DE OCTUBRE		FERREÑAFE		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Blastocystis</i>	13	13.98	11	11.83	8	8.60	7	7.53	10	10.75	11	11.83	60	64.52
<i>Entamoeba</i>	0	0.00	0	0.00	1	1.08	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	1.08
<i>Endolimax</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	1.08	0	0.00	1	1.08
<i>Iodamoeba</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	2.15	2	2.15
<i>Hymenolepis</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	1.08	0	0.00	1	1.08
<i>Ascaris</i>	0	0.00	0	0.00	1	1.08	1	1.08	0	0.00	1	1.08	3	3.23
<i>Balantidium</i>	0	0.00	1	1.08	0	0.00	1	1.08	1	1.08	0	0.00	3	3.23
<i>Toxocara</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	1.08	0	0.00	1	1.08
<i>Cryptosporidium</i>	2	2.15	3	3.23	6	6.45	2	2.15	1	1.08	1	1.08	15	16.13
Larva de nemátodo	1	1.08	0	0.00	1	1.08	1	1.08	2	2.15	1	1.08	6	6.45
TOTAL	16	17.20	15	16.13	17	18.28	12	12.90	17	18.28	16	17.20	93	100

Géneros de enteroparásitos según fruta y hortaliza

En la tabla 9 se observa que *Blastocystis* se presentó en mayor proporción en *Fragaria ananassa* y *Vitis vinifera* en un total de 18 muestras cada una (19.35%), *Cryptosporidium* se encontró con mayor frecuencia en *Apium graveolens* en un total de 3 muestras (3.23%), las larvas de nemátodos fueron encontrados en mayor proporción en *Coriandrum sativum* en 3 muestras(3.23%), *Balantidium* se encontró en 3 muestras de *Apium graveolens* (3.23%), *Ascaris* fue encontrado en 2 muestras de *Coriandrum sativum* (2.15%) y 1 muestra de *Apium graveolens* (1.08%), *Iodamoeba* se encontró en 1 muestra de *Fragaria ananassa* (1.08%) y 1 muestra de *Vaccinium myrtillus* (1.08%), los demás géneros de enteroparásitos fueron encontrados en menor proporción en las muestras de frutas y hortalizas analizadas.

Tabla 9

Géneros de enteroparásitos según fruta y hortaliza analizada: *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano”, *Coriandrum sativum* “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio” y *Petroselinum crispum* “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque- Perú. Febrero-Julio 2019.

GÉNEROS PARASITARIOS	FUTAS Y HORTALIZAS												TOTAL	
	<i>Fragaria ananassa</i>		<i>Vitis vinifera</i>		<i>Vaccinium myrtillus</i>		<i>Coriandrum sativum</i>		<i>Apium graveolens</i>		<i>Petroselinum crispum</i>			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Blastocystis</i>	18	19.35%	18	19.35%	8	8.60%	7	7.53%	6	6.45%	3	3.23%	60	64.52%
<i>Entamoeba</i>	1	1.08%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	1.08%
<i>Endolimax</i>	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	1.08%	0	0.00%	0	0.00%	1	1.08%
<i>Iodamoeba</i>	1	1.08%	0	0.00%	1	1.08%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	2	2.15%
<i>Hymenolepis</i>	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	1.08%	0	0.00%	0	0.00%	1	1.08%
<i>Ascaris</i>	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	2	2.15%	1	1.08%	0	0.00%	3	3.23%
<i>Balantidium</i>	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	3	3.23%	0	0.00%	3	3.23%
<i>Toxocara</i>	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	1.08%	0	0.00%	0	0.00%	1	1.08%
<i>Cryptosporidium</i>	8	8.60%	2	2.15%	0	0.00%	1	1.08%	3	3.23%	1	1.08%	15	16.13%
Larva de nemátodo	0	0.00%	1	1.08%	0	0.00%	3	3.23%	2	2.15%	0	0.00%	6	6.45%
TOTAL	28	30.11%	21	22.58%	9	9.68%	16	17.20%	15	16.13%	4	4.30%	93	100%

Discusión

En la presente investigación realizada en los mercados del departamento de Lambayeque se encontró que el 38.17% de las frutas y hortalizas evaluadas presentaron contaminación por algún tipo de enteroparásito, de las cuales el 24.19% correspondió a frutas y el 13.98% a hortalizas. Al comparar estos resultados con los obtenidos por otros investigadores se observa que existen diferencias con algunos de ellos, así por ejemplo, Camargo y Campuzano (2006) en Bogotá detectaron un 48% de prevalencia de parasitosis, pero, a diferencia de la presente investigación, encontraron mayor prevalencia en hortalizas con un 38% y en frutas el 10%; de igual forma Vásquez (2015) en Colombia obtuvo una prevalencia de 52%, sin embargo, al igual que en el presente trabajo, encontraron mayor contaminación en frutas con un 29.1% en relación a las hortalizas con un 22.9%. En Perú, un estudio realizado por Paredes (2018) encontró 38.88% de hortalizas contaminadas con enteroparásitos el cual se diferencia con la presente investigación que encontró un 20.9%, así mismo, Benites *et al.* (2019), encontraron un 56.7% de hortalizas contaminadas. Por otro lado, en nuestra región, Fernández & Vilcabana (2018) obtuvieron un 16.05% de hortalizas expandidas en mercados de las Provincias de Lambayeque contaminadas con enteroparásitos, siendo el que más se asemeja al obtenido en esta investigación. Las diferencias encontradas con los resultados de otros investigadores se deben, probablemente, al lugar de procedencia, la utilización de aguas residuales y abonos de origen fecal humano o animal en campos de cultivo, el tipo de colecta, manipulación, almacenamiento, transporte, entre otros, además, debe considerarse las diferencias de sensibilidad y especificidad entre los métodos de detección parasitaria utilizados.

Al analizar los resultados encontrados en muestras de *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano”, *Coriandrum sativum* “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio” y *Petroselinum crispum* “Perejil” en los 6 mercados estudiados, se encontró que el Mercado Modelo de Lambayeque y el Mercado 9 de Octubre obtuvieron 6.99% de muestras positivas, seguido del Mercado Modelo de Chiclayo y el Mercado Moshoqueque de Chiclayo con 6.45%, el Mercado Central de Ferreñafe 5.91%, y por último, el Mercado Central de Chiclayo 5.38%, se puede observar que los resultados por mercado no difieren mucho entre sí, probablemente, debido a que muchos de ellos derivan de un mismo centro de acopio, por ejemplo, el Mercado Moshoqueque de Chiclayo abastece a algunos otros mercados de Chiclayo, e incluso a nivel de región, por lo cual se puede deducir también que las condiciones de transporte y manipulación podrían ser similares.

De las frutas analizadas, se encontró que un 59.38% de muestras de *Fragaria ananassa* estuvieron contaminadas el cual se diferencia de Peixoto *et al.* (2015) que encontró el 30% de muestras contaminadas, así mismo el 56.25% de muestras de *Vitis vinifera* estuvieron contaminadas, este resultado difiere con Bozzetti *et al.* (2013) con 9% de muestras analizadas contaminadas; en nuestro trabajo *Vaccinium myrtillus* tuvo un 25% de muestras positivas, esto puede deberse quizás por ser una fruta de cáscara seca a diferencia de la otras frutas en estudio; en cuanto a las hortalizas analizadas: 36.67% de *Coriandrum sativum*, 36.67% de *Apium graveolens* y 13.33% de *Petroselinum crispum* presentaron contaminación con enteroparásitos, resultados similares a Benites *et al.* (2019) con 26.5% en *Coriandrum sativum* y 27.9% en *Apium graveolens*, sin embargo, nuestros resultados difieren con Cazorla *et al.* (2009) el cual obtuvo una prevalencia de 20% en *Coriandrum sativum*, un 100% en *Apium graveolens* y un 0% en *Petroselinum crispum*, Rivas *et al.* (2012) encontró un 72.50% en *Petroselinum crispum*, así también, se encontró gran diferencia con Vásquez (2015), con 12.5% de muestras positivas en *Coriandrum sativum* y 10.4% en *Apium graveolens*.

El género de enteroparásitos con mayor frecuencia hallado contaminando frutas y hortalizas fue *Blastocystis* con un 64.52% del total de muestras contaminadas, este resultado contrasta con el obtenido por varios autores como Fernández & Vilcabana (2018) quienes encontraron como enteroparásito más frecuente a *Blastocystis* con un 46.16%, de igual manera Benites *et al.* (2019) con un 41.2%, Muñoz & Laura (2008) con un 21.6% y Vásquez (2015) con un 20.8%. Esta frecuencia puede ser debido a que el género *Blastocystis* es un parásito con alta prevalencia en la población en la última década, lo que quiere decir que, si el material fecal del hombre y animales son la fuente de contaminación de las frutas y verduras, cabe esperar que este parásito también se encuentre ampliamente distribuido debido a su variado rango de hospederos.

Otro de los parásitos con mayor frecuencia hallado fue *Cryptosporidium* con un 16.13% del cual se encontró un 1.08% en *Coriandrum sativum* (culantro) y un 3.23% en *Apium graveolens* (apio) este resultado puede compararse con el estudio realizado por Calvo *et al.* (2004) el cual halló este parásito con un 4% en *Coriandrum sativum* (culantro) y un 4% en *Apium graveolens* (apio), *Cryptosporidium* es un protozoo patógeno localizado en el intestino de mamíferos, cada vez más reconocido como el causante de brotes de diarrea cuando han sido contaminados los alimentos y reservorios de agua, otros parásitos fueron encontrados en menor frecuencia como larvas de nemátodos (6.45%), *Ascaris* (3.23%), *Balantidium* (3.23%), *Iodamoeba* (2.15%), *Entamoeba* (1.08%), el cual, al observarse como un quiste con 8 núcleos se puede deducir que se trata de la especie *Entamoeba coli*, *Endolimax* (1.08%), *Hymenolepis* (1.08%) morfológicamente compatible con *Hymenolepis diminuta* y *Toxocara* (1.08%), no obstante, a pesar de que se encontraron en menor frecuencia, debemos destacar la importancia de la presencia de parásitos patógenos como *Ascaris*., *Hymenolepis* y *Toxocara* los cuales son considerados potenciales fuentes de infección y responsables de cuadros clínicos severos, desde diarreas y mala digestión hasta deshidratación, obstrucción intestinal e

incluso afectar otros órganos del cuerpo si no son tratadas a tiempo, además es preciso resaltar que estos tres parásitos fueron encontrados en *Coriandrum sativum* (culantro), el cual es una hortaliza que frecuentemente es consumida sin una previa cocción, por lo tanto representa un vehículo importante en la infección con estos parásitos.

Cabe mencionar que al analizar algunas muestras se encontraron protozoos de vida libre, los cuales, si bien no son considerados como potenciales patógenos, si nos indica que estos alimentos presentan condiciones para el desarrollo de organismos contaminantes.

Conclusiones

1. La prevalencia de enteroparásitos en *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano”, *Coriandrum sativum* “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio” y *Petroselinum crispum* “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque- Perú. Febrero-Julio 2019 fue de 38.17%, de la cual, el 24.19% correspondió a frutas (*Fragaria ananassa*: 10.21%, *Vitis vinifera*: 9.68% y *Vaccinium myrtillus*: 4.30%) y el 13.98% a hortalizas (*Coriandrum sativum* y *Apium graveolens*: 5.91% y *Petroselinum crispum*: 2.15%).
2. De las frutas analizadas, *Fragaria ananassa* fue la que se encontró con mayor porcentaje de contaminación con un 59.38% del total de muestras, seguido de *Vitis vinifera* con un 56.25% y *Vaccinium myrtillus* con un 25.0%, así mismo, de las hortalizas analizadas, *Coriandrum sativum* y *Apium graveolens* fueron las que presentaron mayor porcentaje de contaminación con un 36.67%, seguido de *Petroselinum crispum* con un 13.33%.

3. Se determinó mayor prevalencia de enteroparásitos en el Mercado Modelo de Lambayeque y el Mercado 9 de Octubre de Chiclayo, ambos con un 6.99%, seguidos del Mercado Modelo de Chiclayo y el Mercado Moshoqueque de Chiclayo, los cuales presentaron un 6.45% de prevalencia, por último se encontraron el Mercado Central de Ferreñafe con un 5.91% y el Mercado Central de Chiclayo con un 5.38%.
4. *Blastocystis* fue el género más frecuente hallado en las muestras analizadas con un porcentaje de 64.52%, seguido de *Cryptosporidium* con un 16.13% y larvas de nemátodos con un 6.45%, otros enteroparásitos fueron encontrados en menor frecuencia como: *Ascaris* (3.23%), *Balantidium* (3.23%), *Iodamoeba* (2.15%), *Entamoeba* (1.08%), *Endolimax* (1.08%), *Hymenolepis* (1.08%) y *Toxocara* (1.08%).

Recomendaciones

Debido a que la enteroparasitosis en alimentos es actualmente uno de los problemas más importantes en salud pública a nivel mundial, es necesario concientizar a todos los involucrados, sobre la gran importancia de la higiene durante el manejo y la manipulación de los alimentos.

Implementar programas de capacitación a productores, manipuladores y a las instituciones involucradas acerca de las buenas prácticas agrícolas y de manufactura en el manejo, almacenamiento y conservación de las frutas y hortalizas.

Promover en los expendios la vigilancia y el control en el buen manejo de los productos, condiciones higiénico sanitarias, cumplimiento de las buenas prácticas del manipulador y su

estado de salud, para evitar el aumento y contaminación de la carga microbiana de los productos ya que son especialmente aptos para propagar estas parasitosis.

Fomentar a nivel familiar el correcto lavado y desinfección de las frutas y hortalizas antes de su consumo, ya que esto ayuda a prevenir la infección con enteroparásitos.

Proponer más trabajos de investigación, utilizando otras frutas y hortalizas de alto consumo a nivel de la región de Lambayeque y del país, así también, se considera importante la realización de estudios más amplios relacionados con la identificación molecular de los enteroparásitos contaminantes de estos alimentos.

Referencias Bibliográficas

- Aliaga, F. (2014). *Influencia de dos fertilizantes foliares en el desequilibrio nutricional “palo negro” en Vitis Vinifera L. var. Italia (Tesis de pregrado)*. Universidad Privada Antenor Orrego, Perú.
- Artaza, J. (2016). *Prevalencia de formas evolutivas de enteroparásitos en hortalizas del mercado La Hermelinda, Trujillo Perú (Tesis de pregrado)*. Universidad Alas Peruanas, Perú.
- Beltrán, M., Otárola, J. & Tarqui, K. (2014). *Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de los parásitos intestinales del hombre*. Lima. Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud.

- Benites, D., Castillo, C., & Jara, C. (2019). Contaminación parasítica de hortalizas de consumo humano expendidas en mercados de Trujillo, Perú. *Revista de Investigación Científica REBIOL*, 39(1), 41-49.
- Botero, D., & Restrepo, M. (2012). *Parasitosis Humana* (Quinta ed.). Colombia: Corporación para Investigaciones Biológicas.
- Bozzetti, J., Alves, C., Fehlberg, H., Albuquerque, G., & Bezerra, R. (2013). *Detección de estructuras parasitarias en frutas comercializadas en el municipio de Ilhéus, Bahia. Magistra*. Brasil.
- Calvo, M., Carazo, M., Arias, M., Chavez, C., Monge, R., & Chinchilla, M. (2004). Prevalencia de *Cyclospora* sp., *Cryptosporidium* sp., microsporidos y determinación de coliformes fecales en frutas y vegetales frescos de consumo crudo en Costa Rica. *ALAN*, 54(4), 428-432.
- Camargo, N., & Campuzano, S. (2006). Estudio piloto de detección de parásitos en frutas y hortalizas expendidas en los mercados públicos y privados de la ciudad de Bogotá D.C. *NOVA*, 4(5), 77-81.
- Cazorla, D., Morales, P., Chirinos, M., & Acosta, M. (2009). Evaluación parasitológica de hortalizas comercializadas en Coro, estado Falcón, Venezuela. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 49(1), 117-125.
- Centro de Seguridad Alimentaria y Nutrición Aplicada. (2005). *Guía para Reducir al Mínimo el Riesgo Microbiano en los Alimentos, para Frutas y Hortalizas Frescas. Serie de Normas Técnicas*. Estados Unidos.

- Contreras, B. (2012). *Estudio de la contaminación por enteroparásitos de importancia en salud pública en hortalizas expendidas en los mercados del cercado de Tacna (Tesis de pregrado)*. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Perú.
- Fernández, J., & Vilcabana, F. (2018). *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 de pregrado)*. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Perú.
- Galarza, K. (2018). *Evaluación microbiológica de alimentos adquiridos en la vía pública del Cercado de Lima. Mayo – Julio 2018 (Tesis de pregrado)*. Universidad Norbert Wiener, Perú.
- Gómez, M. (2010). *La poda en la productividad del Arándano (Vaccinium myrtillus) en Michoacán (Tesis de pregrado)*. Universidad Autónoma Chapingo, México.
- González, P. (2017). *Optimización del uso de reguladores de crecimiento para el cultivo in vitro de tres cultivares portainjertos en Vitis vinifera L. (vid) para uso en la industria pisquera: "Harmony", "Paulsen" y "Freedom. (Tesis de pregrado)*. Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú.
- Guerra, K. (2015). *Incidencia de enfermedades transmitidas por alimentos en la Región Loreto, Iquitos – Perú (Tesis de pregrado)*. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Perú.
- Hernández, J. (2003). *Crecimiento y desarrollo del Cilantro (Coriandrum sativum L.) por efecto del fotoperiodo y la temperatura y su control con fitoreguladores (Tesis de pregrado)*. Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

Labrador, L., Navas, M., García, L., Castro, T., Hernández, M., & Salinas, P. (2011).

Contaminación por enteroparásitos en hortalizas expendidas en mercados de la ciudad de Mérida, Venezuela (Tesis de Pregrado). Universidad de los Andes, Venezuela.

Lock, L., & Pérez, C. (2015). *Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta de procesamiento para fresas (Fragaria vesca) orgánicas congeladas de la variedad chandler para el mercado canadiense (Tesis de pregrado)*. Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú.

Molina, M. (2014). *Comportamiento agronómico de las hortalizas de hoja Col China, (Brassica campestris var) y Perejil (petroselinum crispum) con dos fertilizantes orgánicos en el centro experimental la playita de la utc ext. La Maná". (Tesis de pregrado)*. Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador.

Muñoz, V., & Laura, N. (2008). Alta contaminación por enteroparásitos de hortalizas comercializadas en los mercados de la ciudad de La Paz, Bolivia. *BIOFARBO*, 16(1), 1-8.

Paredes, A. (2018). *Presencia de enteroparásitos en hortalizas comercializadas en los mercados más concurridos de la ciudad de Arequipa, septiembre 2017- diciembre 2017. (Tesis de pregrado)*. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú.

Peixoto, K., De Oliveira, A., Rodriguez, V., Zei, P., & Boaventura, J. (2015). *Frecuencia de enteroparásitos en fresas (Fragaria vesca) comercializadas en ciudad de Goiânia-GO. (Tesis de pregrado)*. Pontificia Universidad Católica de Goiás, Brasil.

Pérez-Cordón, G., Rosales, M., Valdez, R., Vargas-Vásquez, F., & Cordova, O. (2008). Detección de parásitos intestinales en agua y alimentos de Trujillo, Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 25(1), 144-148.

- Pilco, G. (2012). *Comprobación del efecto adelgazante de la tintura de Apio (Apium graveolens) y el Perejil (Petroselinum sativum) en voluntarios con sobrepeso (Tesis de pregrado)*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.
- Rivas, M., Venales, M., & Belloso, G. (2012). Contaminación por enteroparásitos en tres hortalizas frescas expandidas en el Mercado Municipal de Los Bloques de Maturín, Monagas, Venezuela. *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 3(1), 28-37.
- Sánchez, A. (2017). Cultivo de Cilantro con diferentes tipos de concentraciones de nitrógeno soluble. *Revista de la Universidad Nacional Autónoma de México*, 10(1), 3-12.
- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. (2003). *Manual de Buenas Prácticas Agrícolas. Serie de Normas Técnicas*. México.
- Surec, S. (2017). *Evaluación de tres densidades de siembra en la producción de Apio, (Apium graveolens L.), en la aldea Chirijuyú, Tecpán, Chimaltenango, Guatemala, C.A. (Tesis de pregrado)*. Universidad de San Carlos, Guatemala.
- Tafur, J. (2016). *Frecuencia de parásitos en frutas y hortalizas destinadas a personal militar mediante la Técnica de Álvarez Modificada de mayo a junio de 2016 en el Agrupamiento de Comunicaciones y Guerra Electrónica de la ciudad de Quito (Tesis de pregrado)*. Universidad Central del Ecuador, Ecuador.
- Tananta, I. (2002). *Presencia de enteroparásitos en lechuga (Lactuca sativa) en establecimientos de consumo público de alimentos del distrito de Cercado de Lima. (Tesis de pregrado)*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.

- Traviezo, L., Dávila, J., & Rodríguez, R. (2004). Contaminación enteroparasitaria de lechugas expandidas en mercados del estado Lara. Venezuela. *Parasitología latinoamericana*, 59(3), 167-170.
- Triolo, M., Álvarez, E., & Alvizu, O. (2013). Enteroparásitos en lechugas. Comparación de dos técnicas diagnósticas. Estado Carabobo, Venezuela. *Revista Venezolana de Salud Pública*, 1(2), 15-20.
- Vásquez, J. (2015). *Enteroparásitos y factores de riesgo relacionados en frutas y hortalizas de los expendios públicos y privados de la ciudad de Cartagena (Tesis de pregrado)*. Universidad de San Buenaventura, Colombia.
- Yapu, J. (2018). *“Biofiltrado” y “Vermicompost” en el rendimiento de Perejil (Petroselinum crispum mill) var. crispum para liofilizado en la irrigación majes - Arequipa (Tesis de pregrado)*. . Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Peru.

Anexos

Anexo A. Figuras De Resultados

Figura 1

Prevalencia de Enteroparásitos en Fragaria ananassa “Fresa”, Vitis vinifera “Uva”, Vaccinium myrtillus “Arándano”, Coriandrum sativum “Culantro”, Apium graveolens “Apio” y Petroselinum crispum “Perejil” expendidas en mercados del departamento de Lambayeque- Perú. Febrero-Julio 2019.

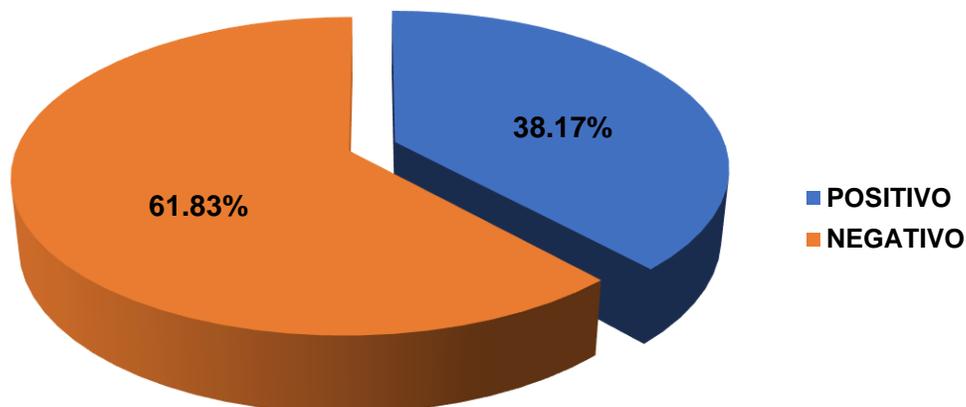


Figura 2

Frecuencia de muestras contaminadas con enteroparásitos en Fragaria ananassa “Fresa”, Vitis vinifera “Uva”, Vaccinium myrtillus “Arándano”, Coriandrum sativum “Culantro”, Apium graveolens “Apio” y Petroselinum crispum “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque- Perú. Febrero-Julio 2019.

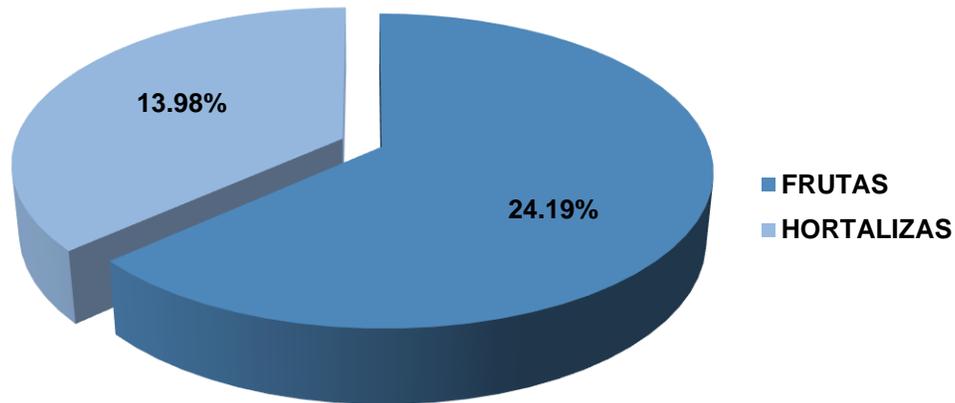


Figura 3

*Frecuencia de muestras contaminadas con enteroparásitos según fruta y hortaliza: *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano”, *Coriandrum sativum* “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio” y *Petroselinum crispum* “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque-Perú. Febrero-Julio 2019.*

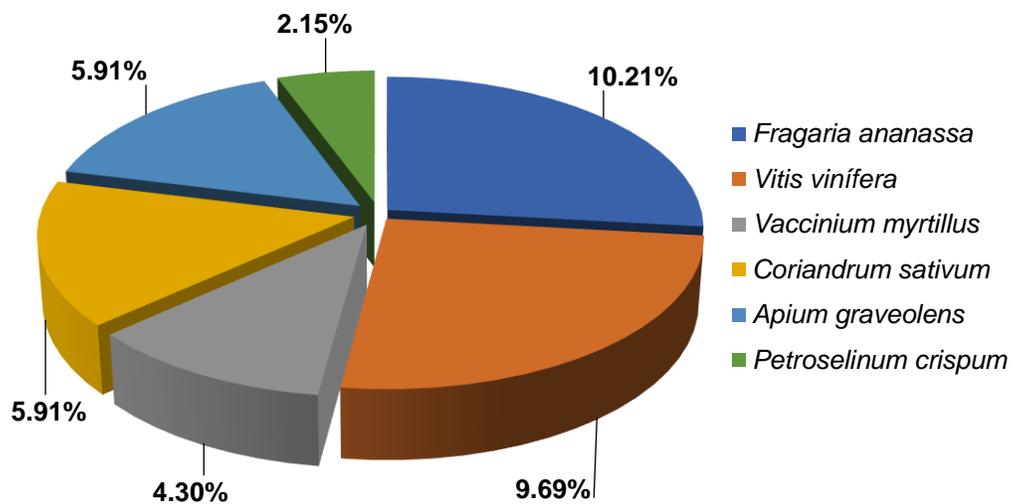


Figura 4

Frecuencia de muestras positivas y negativas en Fragaria ananassa “Fresa”, Vitis vinifera “Uva”, Vaccinium myrtillus “Arándano”, Coriandrum sativum “Culantro”, Apium graveolens “Apio” y Petroselinum crispum “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque-Perú. Febrero-Julio 2019.

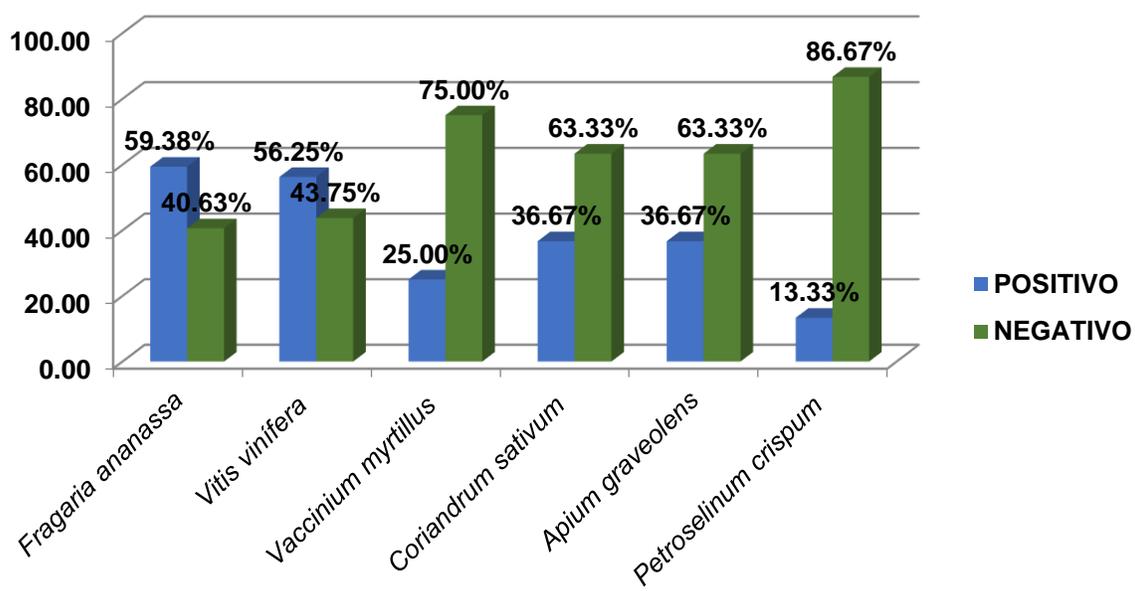


Figura 5

Prevalencia de enteroparásitos según mercados en Fragaria ananassa “Fresa”, Vitis vinifera “Uva”, Vaccinium myrtillus “Arándano”, Coriandrum sativum “Culantro”, Apium graveolens “Apio” y Petroselinum crispum “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque- Perú. Febrero-Julio 2019.

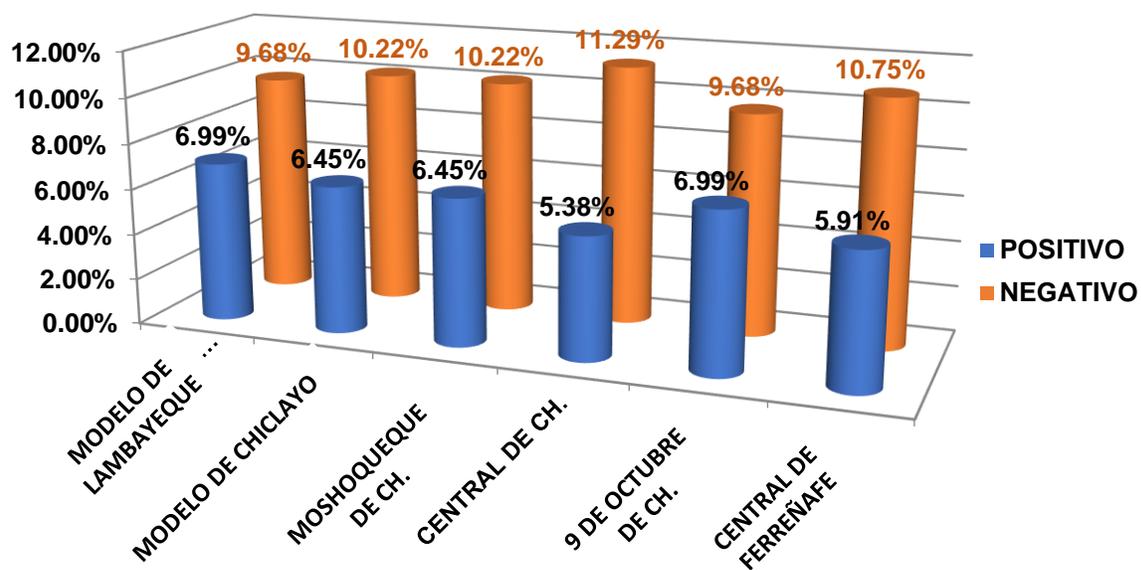


Figura 6

Prevalencia de enteroparásitos según mercados y tipo de muestras analizadas: *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano”, *Coriandrum sativum* “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio” y *Petroselinum crispum* “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque- Perú. Febrero-Julio 2019.

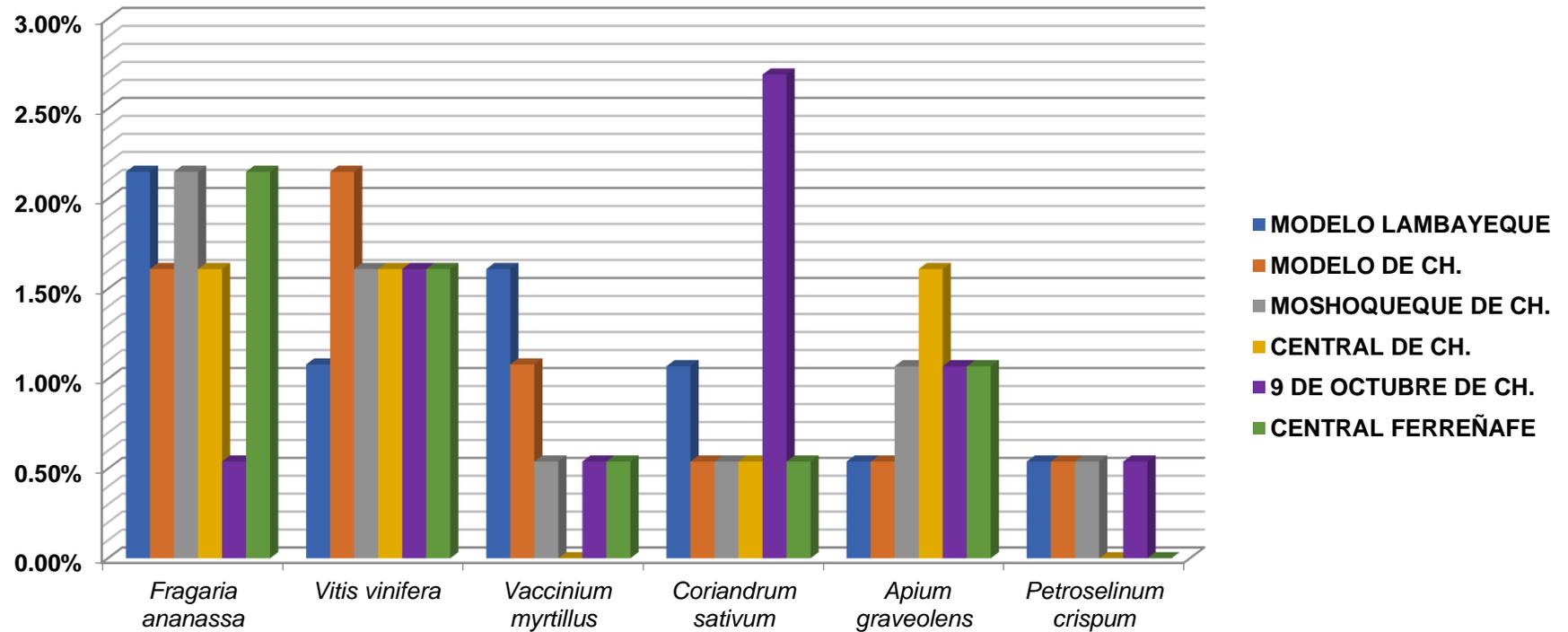


Figura 7

Géneros de enteroparásitos más frecuentes encontrados en *Fragaria ananassa* "Fresa", *Vitis vinifera* "Uva", *Vaccinium myrtillus* "Arándano", *Coriandrum sativum* "Culantro", *Apium graveolens* "Apio" y *Petroselinum crispum* "Perejil" que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque- Perú. Febrero-Julio 2019.

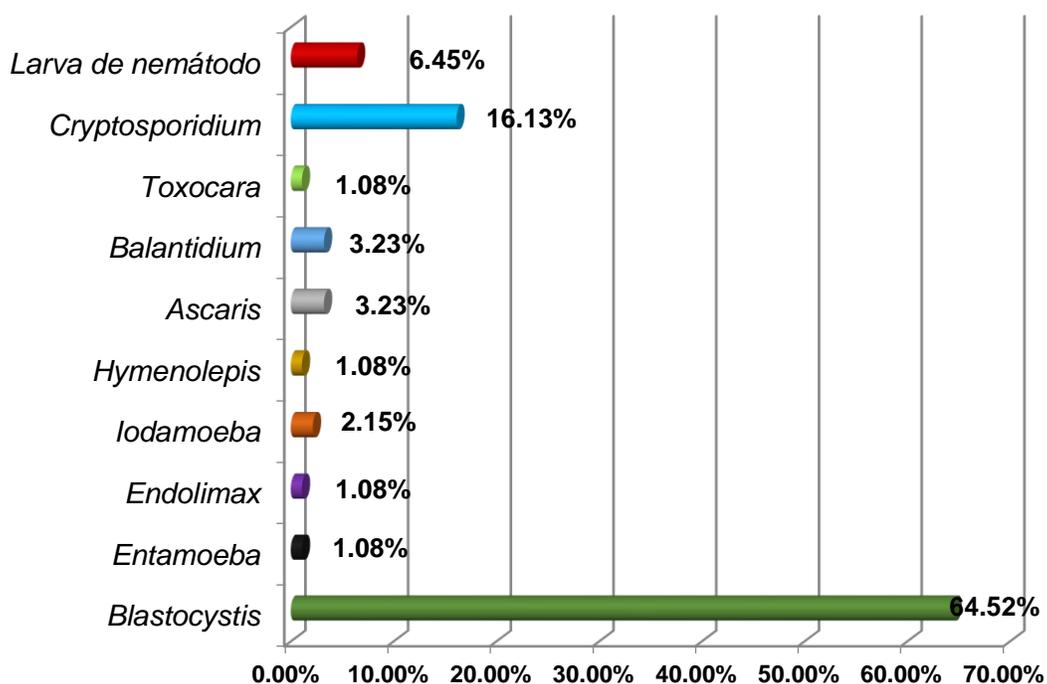


Figura 8

Géneros de enteroparásitos según mercado en *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano”, *Coriandrum sativum* “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio” y *Petroselinum crispum* “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque- Perú. Febrero-Julio 2019.

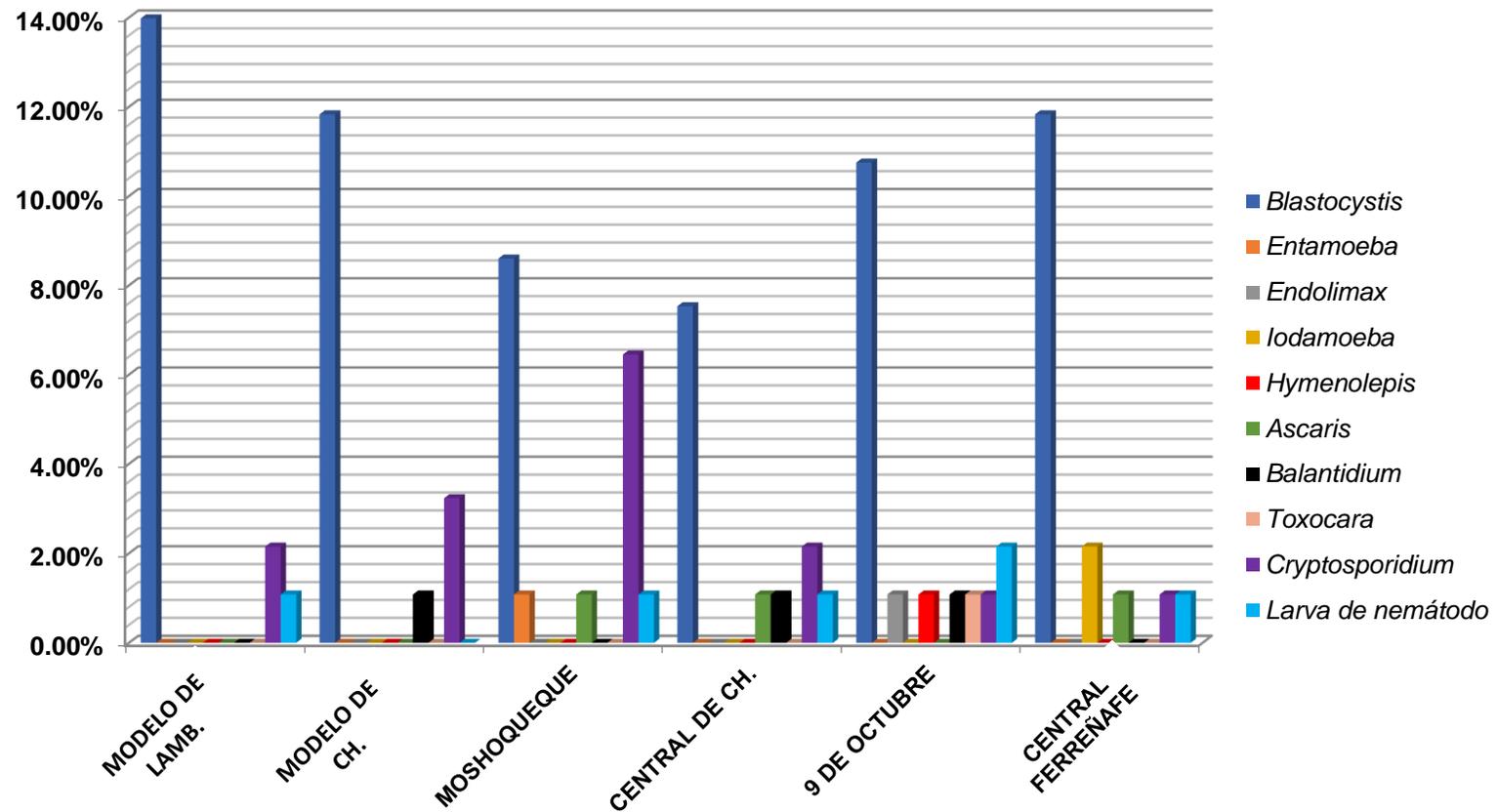
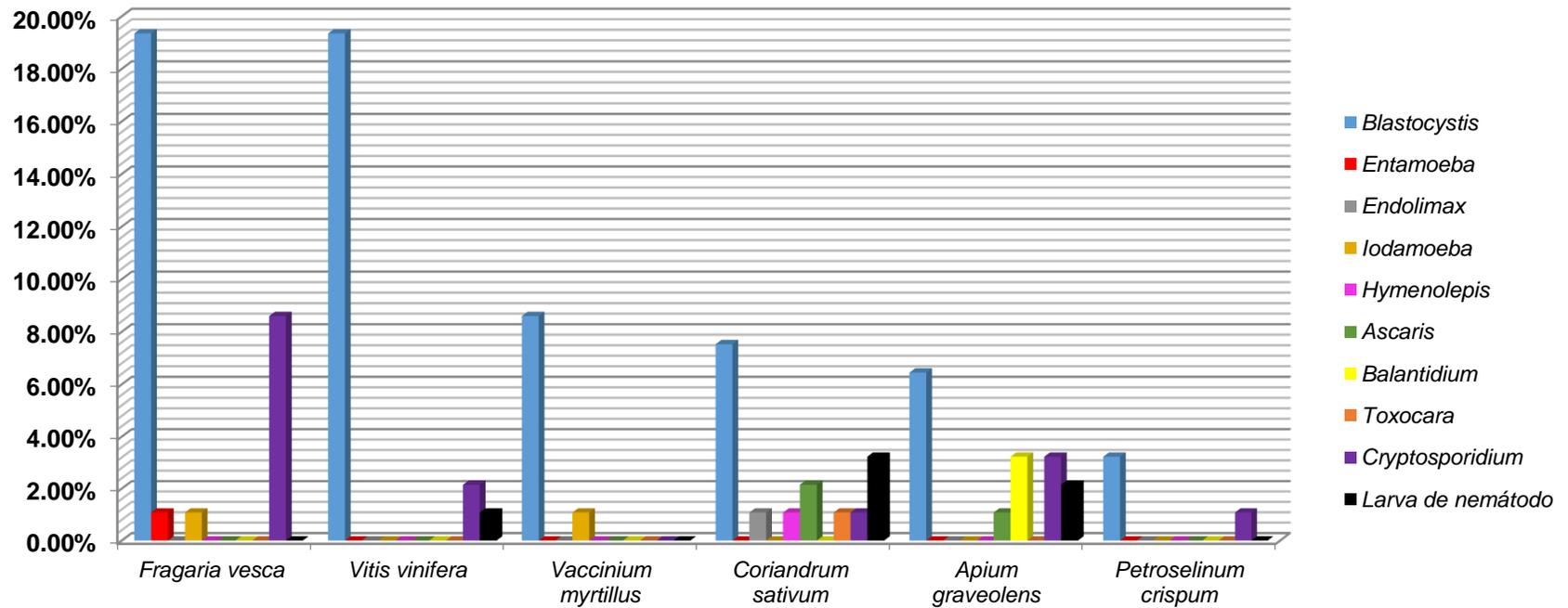


Figura 9

Géneros de enteroparásitos según fruta y hortaliza analizada: *Fragaria ananassa* “Fresa”, *Vitis vinifera* “Uva”, *Vaccinium myrtillus* “Arándano”, *Coriandrum sativum* “Culantro”, *Apium graveolens* “Apio” y *Petroselinum crispum* “Perejil” que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque- Perú. Febrero-Julio 2019.



Anexo B. Frutas y Hortalizas**Figura 10**

Fresa (Fragaria ananassa)

**Figura 11**

Uva (Vitis vinifera)

**Figura 12**

Arándano (Vaccinium myrtillus)

**Figura 13**

Culantro (Coriandrum sativum)

**Figura 14**

Apio (Apium graveolens)

**Figura 15**

Perejil (Petroselinum crispum)



Anexo C. Mercados Del Departamento De Lambayeque

Figura 16

Mercado Modelo de Lambayeque



Figura 17

Mercado Modelo de Chiclayo



Figura 18

Mercado Moshoqueque de Chiclayo



Figura 19

Mercado Central de Chiclayo



Figura 20

Mercado 9 de Octubre de Chiclayo

**Figura 21**

Mercado Central de Ferreñafe.



Anexo D. Muestras

Figura 22

Muestras obtenidas del Mercado Modelo de Lambayeque



Figura 23

Muestras obtenidas del Mercado Modelo de Chiclayo



Figura 24

Muestras obtenidas del Mercado Moshoqueque de Chiclayo



Figura 25

Muestras obtenidas del Mercado Central de Chiclayo



Figura 26

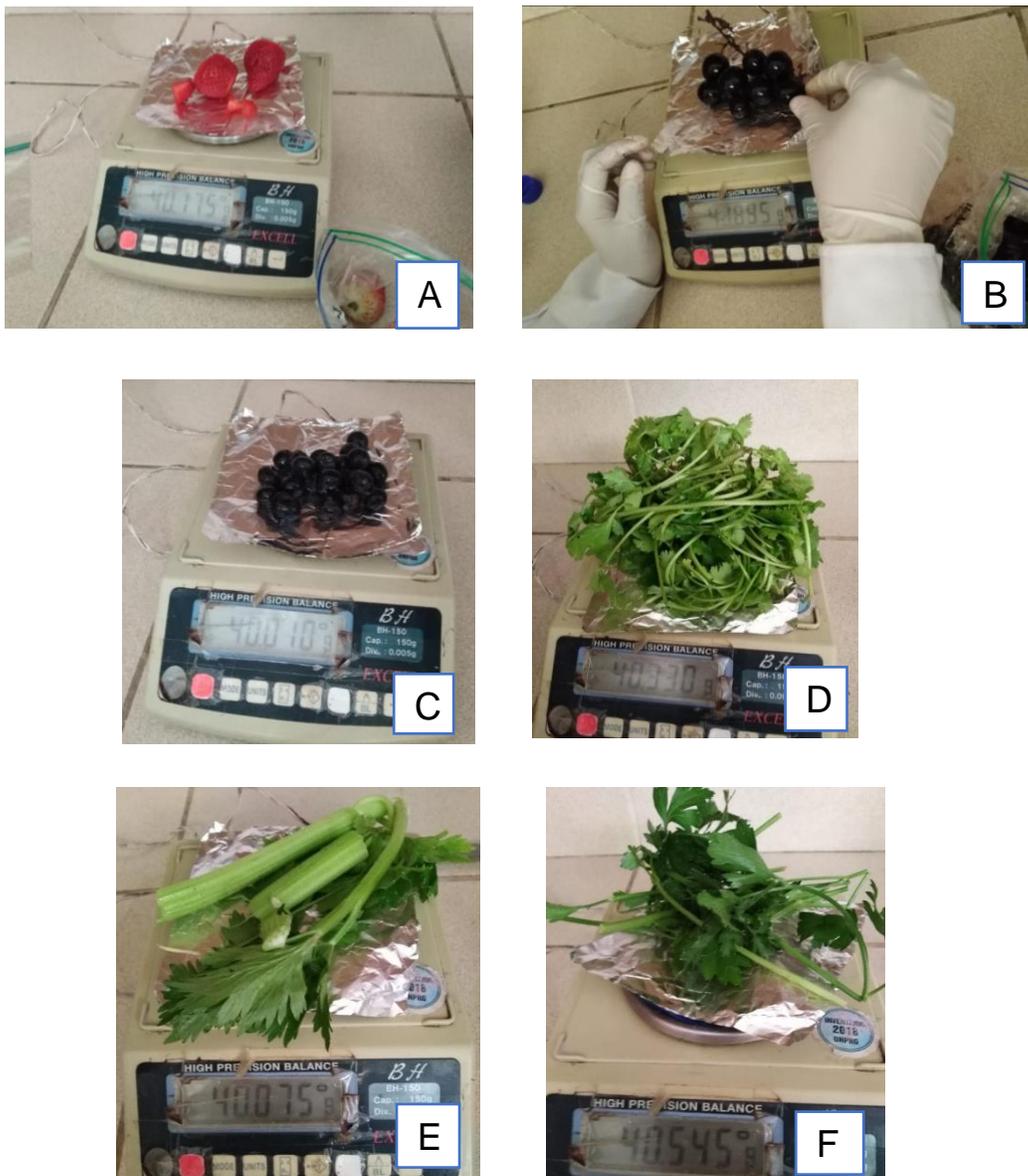
Muestras obtenidas del Mercado 9 de Octubre de Chiclayo



Figura 27

Muestras obtenidas del Mercado Central de Ferreñafe



Anexo D. Técnica De Álvarez et al., Modificada Por Traviezo (2004)**Figura 28***Pesado de muestras*

Nota. A: *Fragaria ananassa* “Fresa”, B: *Vitis vinifera* “Uva”, C: *Vaccinium myrtillus* “Arándano”, D: *Coriandrum sativum* “Culantro”, E: *Apium graveolens* “Apio” y F: *Petroselinum crispum* “Perejil”.

Figura 29

Llenado de cada frasco de vidrio con 400 ml de agua destilada.

**Figura 30**

Introducción de las muestras obtenidas en los frascos con agua destilada. Las frutas se partieron en trozos y las hortalizas se deshojaron.



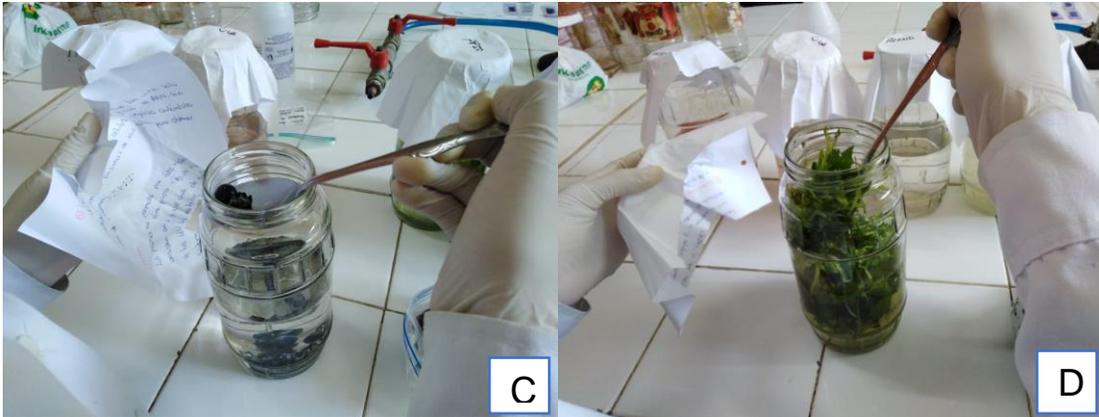
Figura 31

Reposo por 24 horas.

**Figura 32**

Retiro de muestras, el agua se dejó en reposo una hora más.





Nota. A: *Fragaria ananassa* "Fresa", B: *Vitis vinifera* "Uva", C: *Vaccinium myrtillus* "Arándano",
D: *Coriandrum sativum* "Culantro", E: *Apium graveolens* "Apio" y F: *Petroselinum crispum*
"Perejil".

Figura 33

Decanto 9/10 partes de los frascos.

**Figura 34**

De la parte de la solución sedimentada de los frascos se colocó en tubos y se centrifugó



Figura 35

Obtención del sedimento y descarte del sobrenadante.

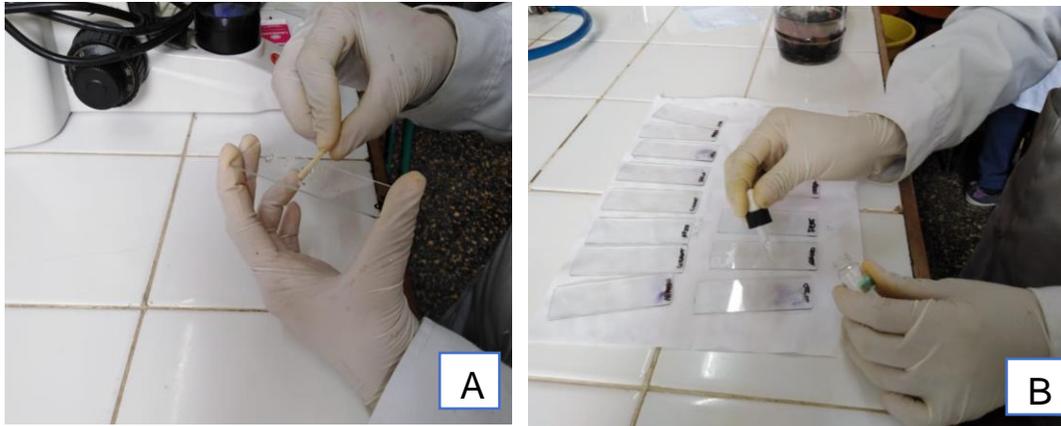
**Figura 36**

Observación del sedimento con solución salina y lugol



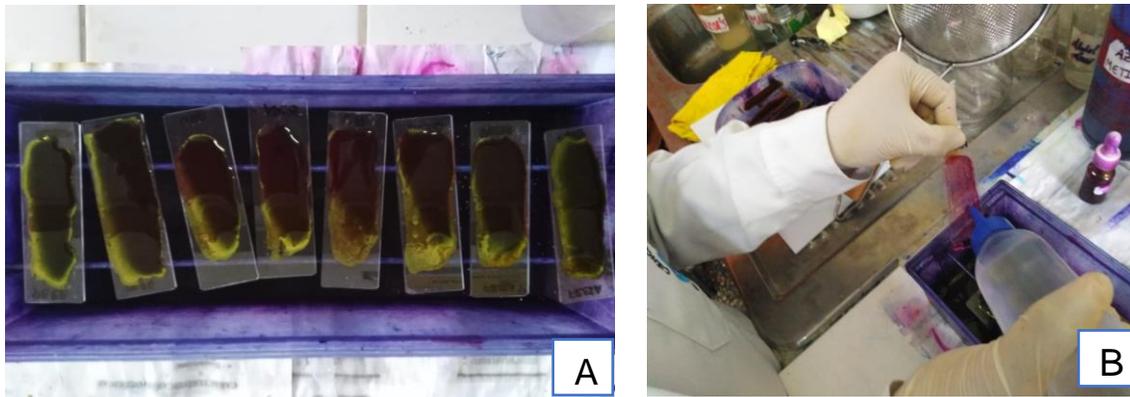
Anexo E. Técnica De Kinyoun (Ziehl Neelsen Modificado)

Figura 37



Nota. A: Frotis del sedimento. B: Fijación con metanol

Figura 38



Nota. A: Láminas con fucsina fenicada 0.4%. B: Lavado con agua corriente

Figura 39

Decoloración con alcohol-ácido y posterior lavado

**Figura 40**

Se cubrió las láminas con colorante de contraste azul de metileno y posterior lavado

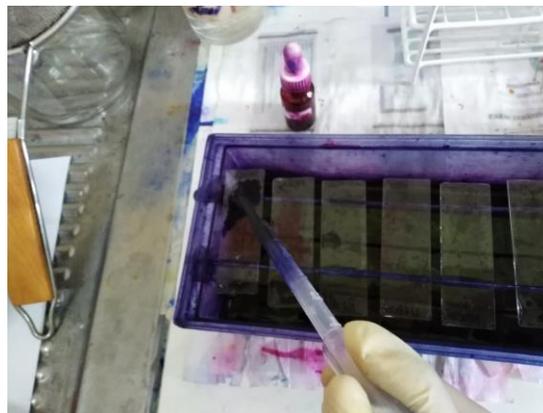
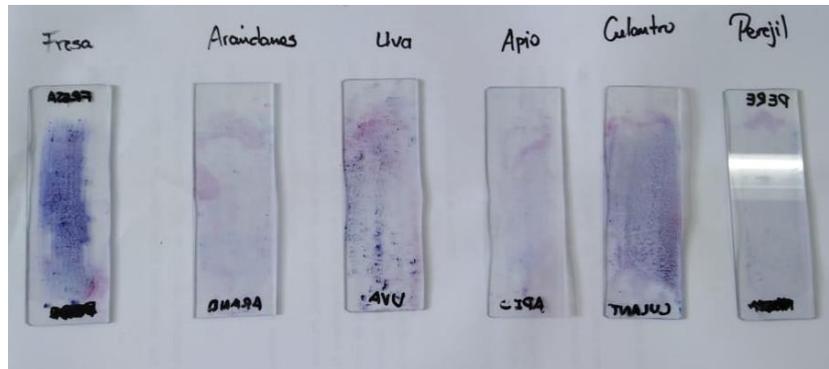


Figura 41

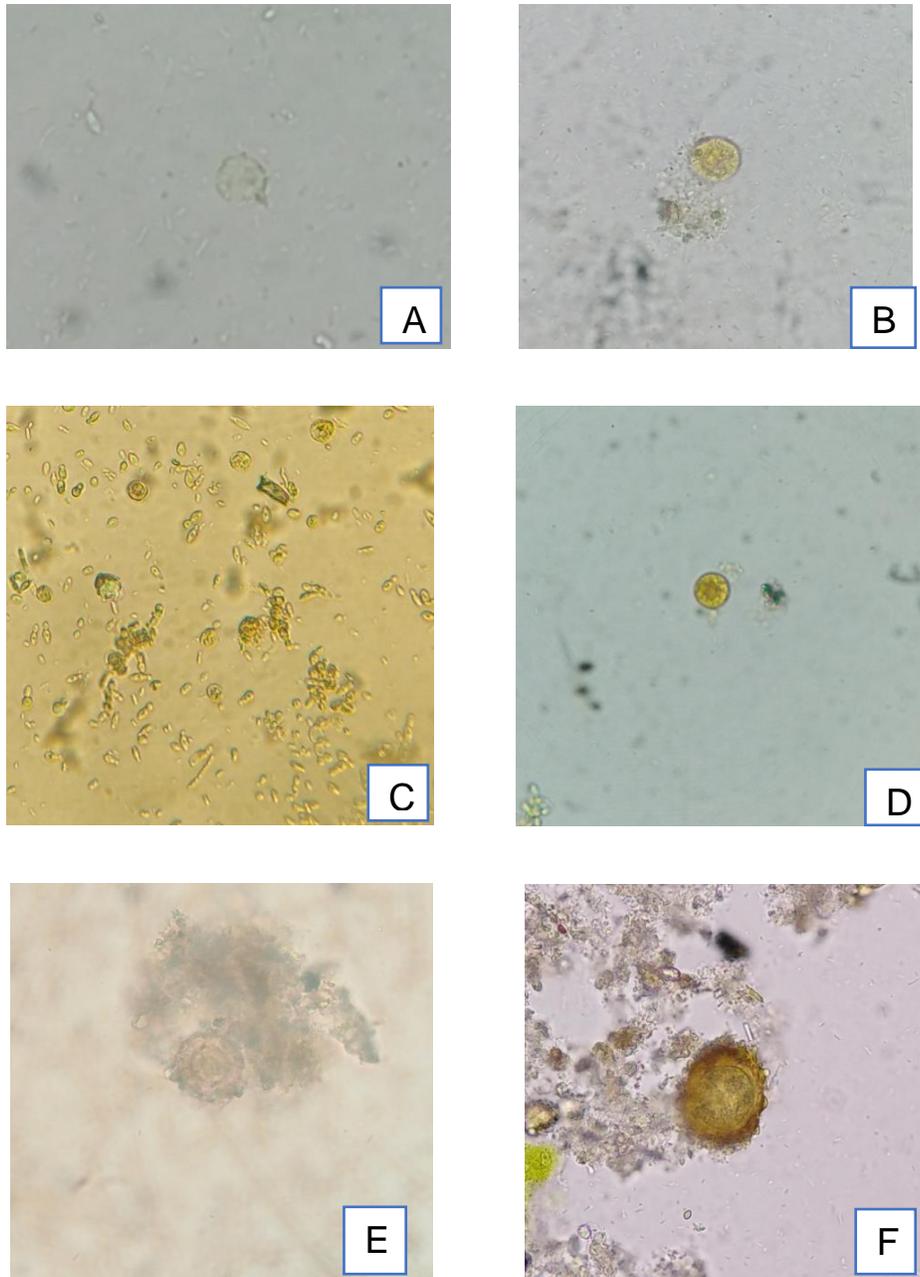
Frotis coloreados mediante la técnica de Kinyoun para observación de Coccidios

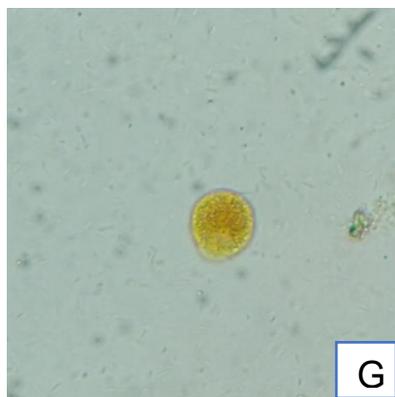


Anexo F. Observación De Enteroparásitos

Figura 42

Observación directa con Lugol mediante la Técnica de Álvarez et al., modificada por Traviezo (2004).

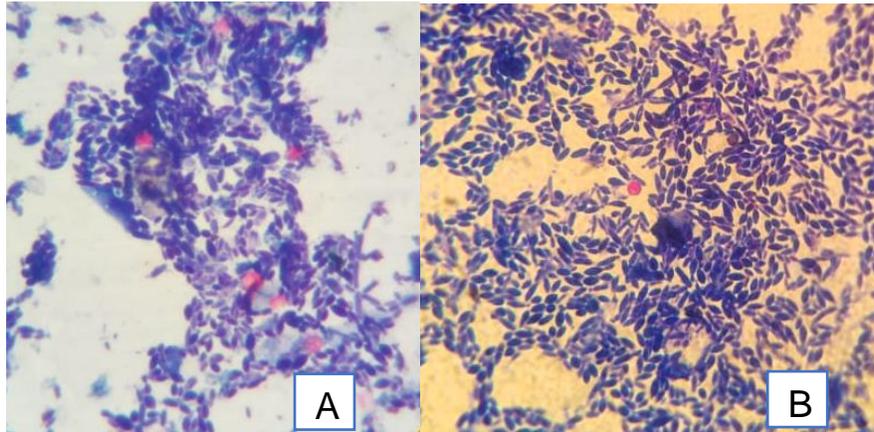




Nota. A: Blastocystis sp. en muestra de Vitis vinifera "Uva". B: Quiste de Entamoeba en muestra de Fragaria ananassa "Fresa". C: Quiste de Endolimax en muestra de Coriandrum sativum "Culantro". D: Quiste de Iodamoeba en muestra de Vaccinium myrtillus "Arándano". E: Huevo de Hymenolepis en muestra de Coriandrum sativum "Culantro". F: Huevo de Ascaris en muestra de Apium graveolens "Apio". G: Quiste de Balantidium en muestra de Apium graveolens "Apio". H: Huevo de Toxocara en muestra de Coriandrum sativum "Culantro". I: Larva de nemátodo en muestra de Coriandrum sativum "Culantro".

Figura 43

Observación de *Cryptosporidium* mediante la técnica de Kinyoun (Ziehl Neelsen modificado) en muestra de A: *Apium graveolens* y B: *Petroselinum crispum* "Perejil".



Anexo G. Clasificación Taxonómica de las Frutas y Hortalizas en Estudio

- **Fresa (*Fragaria ananassa*)**
 - Reino: Plantae
 - División: Magnoliophyta
 - Clase: Magnoliopsida
 - Orden: Rosales
 - Familia: Rosaceae
 - Género: *Fragaria*
 - Especie: *Fragaria ananassa* L.

- **Uva (*Vitis vinifera*)**
 - Reino: Plantae
 - División: Magnoliophyta
 - Clase: Magnoliopsida
 - Orden: Vitales
 - Familia: Vitaceae
 - Género: *Vitis*
 - Especie: *Vitis vinifera* L.

- **Arándano (*Vaccinium myrtillus*)**
 - Reino: Plantae
 - División: Magnoliophyta
 - Clase: Magnoliopsida
 - Orden: Ericales
 - Familia: Ericaceae

- Género: *Vaccinium*
 - Especie: *Vaccinium myrtillus* L.
-
- **Culantro (*Coriandrum sativum*)**
 - Reino: Plantae
 - División: Magnoliophyta
 - Clase: Magnoliopsida
 - Orden: Apiales
 - Familia: Apiaceae
 - Género: *Coriandrum*
 - Especie: *Coriandrum sativum* L.
-
- **Apio (*Apium graveolens*)**
 - Reino: Plantae
 - División: Magnoliophyta
 - Clase: Magnoliopsida
 - Orden: Apiales
 - Familia: Apiaceae
 - Género: *Apium*
 - Especie: *Apium graveolens* L.
-
- **Perejil (*Petroselinum crispum*)**
 - Reino: Plantae
 - División: Magnoliophyta
 - Clase: Magnoliopsida

- Orden: Apiales
- Familia: Apiaceae
- Género: Petroselinum
- Especie: *Petroselinum crispum* L.



ACTA DE SUSTENTACIÓN

ACTA DE SUSTENTACION VIRTUAL N° 016-2021-FCCBB-UI

Siendo las 17:00 horas del día 06 de octubre de 2021, se reunieron vía plataforma virtual, meet.google.com/bkt-btma-myg los Miembros de Jurado evaluador de la tesis titulada “**Detección de enteroparásitos en frutas y hortalizas que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque – Perú. Febrero – Julio 2019**”, designados por Resolución 006-2019-UI-FCCBB de fecha 14 de marzo de 2019, con la finalidad de evaluar y calificar la sustentación de la tesis antes mencionada, conformada por los siguientes docentes:

Dra. Olga Victoria Francia Arana	Presidenta
MSc. Mario Cecilio Moreno Mantilla	Secretario
Lic. Julio César Silva Estela	Vocal
Mblga. María Teresa Silva García	Asesora

Acto de sustentación fue autorizado por Resolución N°157-2021-VIRTUAL-ACP-FCCBB/D, de fecha 1 de octubre de 2021.

La Tesis fue presentada y sustentada por las **Bachilleres Astrid Carolina Gutiérrez Santa María y Marjorie Brunela Romero Banda** y tuvo una duración de 30 minutos. Después de la sustentación y absueltas las preguntas y observaciones de los miembros del jurado; se procedió a la calificación respectiva, otorgándole el calificativo de **(MUY BUENO) (18)** en la escala vigesimal.

Por lo que quedan **APTAS** para obtener el título profesional de Licenciada en Biología – Microbiología - Parasitología, de acuerdo con la Ley Universitaria 30220 y la normatividad vigente de la Facultad de Ciencias Biológicas y la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 18:40 horas se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad al presente acto, con la firma de los miembros del jurado.

Firman

Dra. Olga Victoria Francia Arana,
Presidenta

MSc. Mario Cecilio Moreno Mantilla
Secretario

Lic. Julio César Silva Estela
Vocal

Mblga. María Teresa Silva García,
Asesora

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, María Teresa Silva García, Asesor(a) de Tesis, de las bachilleres: Gutiérrez Santa María Astrid Carolina y Romero Banda Marjorie Brunela

Titulada: "Detección de enteroparásitos en frutas y hortalizas que se expenden en los mercados del departamento de Lambayeque - Perú. Febrero - Julio 2019"

luego de la revisión exhaustiva del documento constato que la misma tiene un índice de similitud de 15% verificable en el reporte de similitud del programa Turnitin.

La suscrita analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Lambayeque, 01 de Septiembre del 2021



María Teresa Silva García
DNI.17842826
Docente

Detección de enteroparásitos en frutas y hortalizas que se expenden en los mercados del Departamento de Lambayeque - Perú. Febrero - Julio 2019

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	bibliotecadigital.usb.edu.co Fuente de Internet	2%
3	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	1%
4	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	1%
5	docplayer.es Fuente de Internet	1%
6	www.fda.gov Fuente de Internet	1%
7	revistas.unitru.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorio.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	1%

9	www.ugr.es Fuente de Internet	<1 %
10	dspace.esPOCH.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
11	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	sites.google.com Fuente de Internet	<1 %
13	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	www.ine.gob.mx Fuente de Internet	<1 %
15	1library.co Fuente de Internet	<1 %
16	pesquisa.bvsalud.org Fuente de Internet	<1 %
17	www.repositori.uji.es Fuente de Internet	<1 %
18	aprenderly.com Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

21	worldwidescience.org Fuente de Internet	<1 %
22	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
23	vinculando.org Fuente de Internet	<1 %
24	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
25	repositorio.unan.edu.ni Fuente de Internet	<1 %
26	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
27	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
28	dokumen.site Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 15 words

Excluir bibliografía

Activo



Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: Gutiérrez Santa María Astrid Carolina Romero Banda Marjor...
Assignment title: Tesis de pregrado
Submission title: Detección de enteroparásitos en frutas y hortalizas que se e...
File name: TESIS_FRUTAS_Y_HORTALIZAS._FINAL.pdf
File size: 4.16M
Page count: 90
Word count: 14,856
Character count: 86,907
Submission date: 14-Aug-2021 07:00AM (UTC-0500)
Submission ID: 1631295444

