



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE BIOANÁLISIS  
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y  
DESARROLLO PROFESIONAL  
ASIGNATURA: TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**



**DETECCIÓN DE ENTEROPARÁSITOS Y EFICACIA DE LOS MÉTODOS  
DE REMOCIÓN EN HORTALIZAS EXPENDIDAS EN MERCADOS DEL  
MUNICIPIO NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO, 2023**

**Autores:**

María D. Mota D.

Antonio J. Parra C.

Brayamt S. Upegui M.

**Tutor:** Licda. Oriana Mundaray

**Co-Tutor:** MSc. Diana Graterol

**Asesora metodológica:** Dra. Yolima Fernández

**Naguanagua, Octubre 2.024**



## ACTA DE EVALUACIÓN

Quienes suscriben, miembros del Jurado designado por la Coordinación de la Asignatura Trabajo de Investigación, para evaluar el trabajo titulado: **“DETECCIÓN DE ENTEROPARÁSITOS Y EFICACIA DE LOS MÉTODOS DE REMOCIÓN EN HORTALIZAS EXPENDIDAS EN MERCADOS DEL MUNICIPIO NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO, 2023”**, realizado por los estudiantes: **María D. Mota D., Antonio J. Parra C. y Brayamt S. Upegui M.**, titulares de la Cédula de Identidad: V-26.359.461, V-24.293.433 y V-26.020.194, respectivamente y tutorado por las Profesoras: **Oriana Mundaray y Diana Graterol**, titulares de la Cédula de Identidad V-19.756.404 y V-14.999.305 respectivamente. Hacemos de su conocimiento que hemos actuado como jurado evaluador del informe escrito, presentación y defensa del citado trabajo. Consideramos que reúne los requisitos de mérito para su **APROBACIÓN**.

En fe de lo cual se levanta esta Acta, en Naguanagua a los 22 días del mes de octubre del año dos mil veinticuatro.

**Prof. Yolima Fernández**  
C.I: 13.382.234  
Jurado Principal

**Prof. Marietta Díaz**  
C.I: 9.489.298  
Jurado Principal

**Prof. Amanda De Lima**  
C.I: 18.956.201  
Jurado Principal





## CONSTANCIA DE CERTIFICACIÓN DE LOS TUTORES

Por medio de la presente certificamos que hemos tenido conocimiento y asesoramos el Trabajo de Investigación titulado: **DETECCIÓN DE ENTEROPARÁSITOS Y EFICACIA DE LOS MÉTODOS DE REMOCIÓN EN HORTALIZAS EXPENDIDAS EN MERCADOS DEL MUNICIPIO NAGUANAGUA, ESTADO CARABOBO, 2023**, desde su inicio hasta su culminación. El mismo fue realizado por: **María D. Mota D. C.I.: V-26.359.461**, **Antonio J. Parra C. C.I.: V-24.293.433** y **Brayamt S. Upegui M. C.I.: V-26.020.194**. Consideramos que el presente estudio, reúne todos los requisitos suficientes para ser sometido a evaluación.

**Licda. Oriana E. Mundaray H.**

C.I.: V-19.756.404

**MSc. Diana I. Graterol R.**

C.I.: V-14.999.305

## DEDICATORIA

Primeramente, a *Dios* por siempre guiar mis pasos, por darme entendimiento y resiliencia en todo momento y por darme salud para cumplir este anhelado sueño.

A *mis padres, Idalia y Ubilio*, por su apoyo, amor, paciencia y dedicación incondicional en todo momento, quienes día a día me han enseñado que no hay imposibles y que puedo lograr y alcanzar todas mis metas, son mi mayor ejemplo de vida.

A *mis tíos, Ronald, Misael y Keudy*, por ser mi apoyo en todo momento y ser pilares fundamentales en mi vida y por acompañarme en esta hermosa travesía, gracias por creer siempre en mí.

A *mi abuelo Bonifacio* que no se encuentra en este plano terrenal, sé que estas super orgulloso de mí y que desde el cielo festejas este maravilloso logro.

A *mis amadas niñas, Hillary, Andreina, Adamaris, Sabrina, Valeria y María*, quienes me han demostrado su amor en todo momento, son piezas fundamentales en mi vida. Cada día trato de ser un buen ejemplo para ustedes.

A *Raiza, Yeral, Leila y Yurbelis*, gracias por su cariño y apoyo absoluto en este largo recorrido lleno de muchos obstáculos que fueron superados en todos los aspectos.

A *mis amigos, María Mota y Brayamt Upegui*, amigos que se convierten en familia, gracias por haber hecho este camino agradable lleno de tantas enseñanzas y experiencias que quedarán marcadas en nuestros corazones.

**Antonio J. Parra C.**

Primero y ante todo, a Dios Todopoderoso, por ser mi luz, mi guía y mi refugio en cada paso que he dado. Por brindarme la sabiduría, la fuerza y la fe necesarias para enfrentar este largo camino.

A mis padres, Gledia Milena Upegui y José Manuel Landaeta, por su amor incondicional, su entrega infinita y su paciencia. Ustedes son el ejemplo perfecto de que, con amor, esfuerzo y dedicación, se pueden alcanzar todas las metas. Gracias por estar a mi lado en cada momento, por enseñarme que los sueños no tienen límites y que los sacrificios siempre valen la pena. Su apoyo inquebrantable ha sido el pilar más sólido de mi vida y mi mayor inspiración para seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles. Son mi motivación y el motor que me impulsa a seguir siempre más lejos.

A mis amigos, María Mota y Antonio Parra, quienes han sido más que compañeros de viaje. Gracias por su amistad sincera, por estar a mi lado en cada paso, por las risas que compartimos y por los consejos que me brindaron cuando más los necesitaba. Su presencia ha hecho que este camino sea más ligero y alegre, y me han dado el apoyo necesario para no rendirme.

A mis tutores, MSc. Diana Graterol y Licda. Oriana Mundaray, dos personas fundamentales en mi formación, no solo académica, sino también personal. Gracias por su tiempo, por su dedicación y, sobre todo, por la paciencia y el cariño con los que me han guiado en cada etapa de este proceso.

Finalmente, a todos aquellos que de alguna manera han sido parte de esta historia, les agradezco de corazón. A mis familiares, amigos y maestros que me han apoyado desde el principio, les dedico cada logro alcanzado con gratitud y amor.

**Brayant S. Upegui M.**

A Dios, por su guía constante y por darme la fortaleza para superar cada reto que encontré en este camino, siempre brindándome luz en los momentos más difíciles.

A mis padres, Jorge Sosa y Daniella Duarte, por su amor incondicional, paciencia y apoyo en cada paso de mi vida. Ustedes me han enseñado que con esfuerzo y perseverancia se puede alcanzar cualquier meta, y su ejemplo ha sido mi mayor motivación para continuar adelante.

A mi hermano, Jesús Mota, por su compañía, cariño y por estar siempre a mi lado, brindándome apoyo en los momentos más importantes. Su presencia ha sido un pilar fundamental en mi vida y me inspira a ser mejor cada día.

A todos mis profesores, por su dedicación y por cada enseñanza que me han brindado a lo largo de este camino. Sus lecciones no solo me formaron académicamente, sino también en el aspecto personal, y por ello les estaré eternamente agradecido.

Y finalmente, a mis amigos, que han sido mi refugio y mi aliento en los momentos de cansancio. Gracias por su apoyo constante, por las risas compartidas y por hacer que este viaje haya sido más llevadero y especial. Cada uno de ustedes ha dejado una huella en mi vida.

**Maria D. Mota D.**

## **AGRADECIMIENTOS**

En el vasto camino del aprendizaje, queremos rendir homenaje a nuestra querida Universidad de Carabobo, faro que ha iluminado nuestras mentes y corazones. Gracias por ser el suelo fértil donde hemos sembrado sueños, y por nutrirnos con conocimientos que florecerán en cada paso que demos en nuestra vida profesional.

A los dedicados docentes de la Escuela de Bioanálisis, cuyas voces resonaron con sabiduría y pasión en nuestras aulas. Su entrega inquebrantable y su fe en nosotros han sido las alas que nos han permitido elevarnos en este viaje de descubrimiento.

Agradecemos de todo corazón al Instituto BioMolP y a su maravilloso equipo, que nos ofreció un refugio en sus instalaciones. Su apoyo y profesionalismo fueron las manos que guiaron nuestras investigaciones hacia la luz del conocimiento.

De forma muy especial, queremos dedicar un agradecimiento profundo a la Dra. Yolima Fernández, nuestra asesora metodológica. Su luz brillante nos iluminó el camino, su guía nos mostró direcciones y su sabiduría se convirtió en el viento que impulsó nuestras velas.

Asimismo, extendemos nuestro sincero reconocimiento a las profesoras Diana Graterol y Oriana Mundaray. Como estrellas en nuestro firmamento, su dedicación y amor por la enseñanza nos inspiraron a alcanzar lo que parecía inalcanzable, convirtiendo cada desafío en una oportunidad para crecer.

Por último, elevamos nuestras voces en gratitud a Dios, por ser el faro de esperanza que nos brindó la fortaleza y la claridad necesarias para desarrollar este proyecto.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	4
Objetivo general	4
Objetivos específicos	4
MATERIALES Y MÉTODOS	5
Diseño y tipo de investigación	5
Población y muestra	5
Consideraciones éticas	6
Procedimiento	6
Análisis de los datos	7
RESULTADOS	8
DISCUSIÓN	12
CONCLUSIONES	14
RECOMENDACIONES	15
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	DESCRIPCIÓN	PÁG.
1	Distribución de la Frecuencia según presencia y ausencia de enteroparásitos en las hortalizas ( <i>Lactuca sativa</i> , <i>Coriandrum sativum</i> y <i>Petroselinum crispum</i> ) expendidas en mercados en estudio.	8
2	Comparación Estadística de Hortalizas mediante Chi-cuadrado, p-values y Tamaño de Muestra en Mercados Privados y Populares.	9
3	Frecuencia de las especies de parásitos comensales y/o patógenos en <i>Lactuca sativa</i> , <i>Coriandrum sativum</i> y <i>Petroselinum crispum</i> .	10
4	Determinación según presencia y ausencia de enteroparásitos en las hortalizas ( <i>Lactuca sativa</i> , <i>Coriandrum sativum</i> y <i>Petroselinum crispum</i> ) expendidas en mercados en estudio posterior a la aplicación de los métodos de lavado.	11



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE BIOANÁLISIS  
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y  
DESARROLLO PROFESIONAL  
ASIGNATURA: TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



**DETECCIÓN DE ENTEROPARÁSITOS Y EFICACIA DE LOS MÉTODOS DE REMOCIÓN  
EN HORTALIZAS EXPENDIDAS EN MERCADOS DEL MUNICIPIO NAGUANAGUA,  
ESTADO CARABOBO, 2023**

**Autores:** María Mota, Antonio Parra y Brayamt Upegui

**Tutores:** Licda. Oriana Mundaray y MSc. Diana Graterol

**Asesor metodológico:** Dra. Yolima Fernández

**Línea de investigación:** Parásitos Intestinales

**Financiamiento:** Autofinanciado

**Realizado en:** Laboratorio de Helmintología del Instituto de Biología Molecular de Parásitos  
(Instituto BioMolP), Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo

## RESUMEN

Los enteroparásitos representan un desafío global para la seguridad alimentaria, contaminando hortalizas a través del agua o suelo infectados. Su consumo crudo puede causar infecciones gastrointestinales, especialmente en áreas con condiciones sanitarias deficientes. Este estudio, de tipo **descriptivo, no experimental y de campo transversal**, evaluó la presencia de enteroparásitos en *Lactuca sativa*, *Coriandrum sativum* y *Petroselinum crispum*, así como la eficacia de métodos de remoción en mercados del municipio Naguanagua, estado Carabobo. Se recolectaron 20 muestras por hortaliza durante cinco semanas, empleando métodos de detección como sedimentación por centrifugación, flotación con sulfato de zinc y visualización directa. En cuanto a los métodos de remoción, se aplicaron hipoclorito de sodio, peróxido de hidrógeno y ácido acético. Cada uno fue evaluado en muestras previamente parasitadas. ***Blastocystis spp.*** Fue el parásito más prevalente, con una incidencia del 61.54% en mercados privados y del 32.26% en públicos. Otros parásitos identificados fueron ***Endolimax nana*** y ***Entamoeba coli***, que también mostraron diferencias entre mercados. El ácido acético se destacó por su alta efectividad en la reducción de parásitos en comparación con los otros métodos. El análisis estadístico reveló que la aplicación del ácido acético logró una disminución significativa en la carga parasitaria ( $p < 0.05$ ), lo que indica su superioridad frente al hipoclorito de sodio y el peróxido de hidrógeno, especialmente en muestras de mercados públicos, donde la carga inicial era mayor. Este método demostró ser especialmente eficiente en productos con alto nivel de contaminación inicial, como el cilantro y la lechuga criolla.

**Palabras clave:** Parásitos, *Lactuca sativa*, *Coriandrum sativum* y *Petroselinum crispum*, Remoción.



UNIVERSITY OF CARABOBO  
FACULTY OF HEALTH SCIENCES  
SCHOOL OF BIOANALYSIS  
DEPARTMENT OF RESEARCH AND  
PROFESSIONAL DEVELOPMENT  
SUBJECT: RESEARCH WORK



**DETECTION OF ENTEROPARASITES AND EFFICACY OF REMOVAL METHODS IN  
VEGETABLES SOLD IN MARKETS OF THE NAGUANAGUA MUNICIPALITY,  
CARABOBO STATE, 2023**

**Authors:** María Mota, Antonio Parra and Brayamt Upegui

**Tutors:** Licda. Oriana Mundaray and MSc. Diana Graterol

**Methodological assessor:** PhD. Yolima Fernández

**Research line:** Intestinal Parasites

**Funding:** Autofinanced

**Carried out in:** Helminthology Laboratory of the Institute of Molecular Biology of Parasites (BioMolP Institute), Faculty of Health Sciences, University of Carabobo

**ABSTRACT**

Enteroparasites represent a global challenge for food safety, contaminating vegetables through infected water or soil. Their raw consumption can cause gastrointestinal infections, especially in areas with poor sanitary conditions. This **descriptive, non-experimental**, cross-sectional field study evaluated the presence of enteroparasites in *Lactuca sativa*, *Coriandrum sativum*, and *Petroselinum crispum*, as well as the effectiveness of removal methods in markets in the Naguanagua municipality, Carabobo state. Twenty samples per vegetable were collected for five weeks, using detection methods such as centrifugal sedimentation, flotation with zinc sulphate, and direct visualization. Regarding removal methods, sodium hypochlorite, hydrogen peroxide, and acetic acid were applied. Each was evaluated on previously parasitized samples. **Blastocystis spp.** was the most prevalent parasite, with an incidence of 61.54% in private markets and 32.26% in public markets. Other parasites identified were **Endolimax nana** and **Entamoeba coli**, which also showed differences between markets. Acetic acid stood out for its high effectiveness in reducing parasites compared to the other methods. Statistical analysis revealed that the application of acetic acid achieved a significant decrease in the parasite load ( $p < 0.05$ ), indicating its superiority over sodium hypochlorite and hydrogen peroxide, especially in samples from public markets, where the initial load was higher. This method proved to be especially efficient in products with a high level of initial contamination, such as cilantro and lettuce.

**Key Words:** Parasites, *Lactuca sativa*, *Coriandrum sativum* and *Petroselinum crispum*, Removal

## INTRODUCCIÓN

La enteroparasitosis representa una de las enfermedades más comunes en el mundo, siendo endémica en los países en vías de desarrollo, que permite observar un reflejo de los bajos niveles de vida y de las condiciones deficientes de saneamiento ambiental y hábitos higiénico-alimentarios. Siendo su principal mecanismo de transmisión, la vía oral-fecal a través de la ingesta de aguas y alimentos contaminados. <sup>(1)</sup>

Dado que la Organización Mundial de la Salud estima que cada año enferman en el mundo unos 600 millones de personas por ingerir alimentos contaminados y que 420.000 mueren por esta misma causa, con la consiguiente pérdida de 33 millones de años de vida ajustados en función de la discapacidad, lo que representa un grave y alarmante problema de salud pública debido a su alta prevalencia y al impacto clínico y social que producen. <sup>(2)</sup>

Entre los alimentos que favorecen dicha transmisión, figuran las hortalizas para consumo humano que han sido manipuladas inadecuadamente, conformando así un elemento importante en la diseminación de enteroparásitos, ya que muchas veces los campos de cultivo son abonados con estiércol, materia orgánica de origen fecal e irrigados con aguas servidas, y luego estos al ser ingeridas dan lugar a las enteroparasitosis. <sup>(3)</sup>

Los enteroparásitos comúnmente encontrados en hortalizas contaminadas, destacan los protozoos, en los que se incluye *Entamoeba coli*, *Cryptosporidium spp.*, *Cyclospora cayetanensis*, *Cystoisospora belli*, *Endolimax nana*, *Entamoeba histolytica*, *Giardia intestinalis*, dentro de los helmintos *Strongyloides stercoralis*, *Ascaris lumbricoides*, *Hymenolepis nana*, *Ancylostoma spp.* y entre los cromistas esta *Blastocystis spp.* <sup>(3)</sup>

Diversos estudios demuestran que las hortalizas pueden actuar como transmisores de enteroparásitos. Puesto que Tavera en el 2018, realizó un estudio sobre la contaminación de hortalizas vendidas en los mercados de Juliaca, Perú, donde evaluó la presencia de enterobacterias y enteroparásitos patógenos, cuyos resultados mostraron que la lechuga presentó la mayor contaminación (36,6%), apio (24,4%), perejil (22%) y zanahoria (17,1%). Además, se encontró que el 62,5% de los manipuladores tenían prácticas higiénicas inadecuadas. <sup>(4)</sup> Así mismo, Bracho-Mora *et al.*, en el 2022, determinaron la presencia de enteroparásitos en *Lactuca sativa*, comercializadas en el mercado central de Portoviejo, Manabí-Ecuador. Observando que un 82,3% de lechugas se encontraba positiva para *Endolimax nana* con 35,48% y complejo *Entamoeba*, *Giardia intestinalis* y *Chilomastix mesnili* con 8,06% cada una. <sup>(5)</sup>

En Venezuela se han realizado diversos estudios entre ellos Devera *et al.*, quienes, en el 2020, evaluaron parasitológicamente muestras de acelga y perejil, adquiridas de cuatro lugares de expendio de Ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela, durante enero-marzo de 2017. Encontrando mayor prevalencia de *Blastocystis spp.* con 39,2% (55,0% y 31,2% en acelga y perejil); seguido de *Entamoeba coli* con 11,7% (17,5% y 8,8%). <sup>(6)</sup>

Ahora bien, para reducir la contaminación de las hortalizas que se consumen crudas, el proceso de lavado es un punto crítico, ya que favorece la eliminación de los microorganismos en la superficie del tejido vegetal, y disminuye el riesgo de transmisión y contaminación de enteroparásitos. En este sentido, un lavado óptimo consta de tres etapas: un primer lavado con agua potable para eliminar insectos y suciedad, un segundo lavado con un agente sanitizante, y un tercer lavado con agua potable para enjuagar y eliminar los residuos del sanitizante. <sup>(7)</sup>

Algunos de los sanitizantes químicos más utilizados son el hipoclorito de sodio, peróxido de hidrógeno, ácido acético y la plata coloidal, ya que reducen

significativamente la cantidad de microorganismos presentes en una superficie. Es importante ser minucioso al lavar las hortalizas, ya que, las características superficiales de las mismas, favorecen la fijación de huevos y quistes de parásitos, que se adhieren fácilmente a la matriz. <sup>(8)</sup>

Por lo tanto, es importante detectar los focos que representan un riesgo para la población, así como seguir buenas prácticas de higiene, tanto el productor, el vendedor y el consumidor, especialmente, este último, debe estar bien informado en cuanto a los métodos de remoción de enteroparásitos de las hortalizas de consumo. Aun cuando existen diversos métodos disponibles, su efectividad es cuestionable, es por ello, que se hace necesario investigar y demostrar cuál de estos métodos, resulta ser más eficaz en la remoción total y/o parcial de enteroparásitos, asegurando una mejor calidad de los alimentos. De esta manera, se puede aportar información valiosa para sugerir programas efectivos, sobre control sanitario en los expendios de hortalizas.

Esta investigación se centra en evaluar la presencia de enteroparásitos en las hortalizas *Lactuca sativa*, *Coriandrum sativum* y *Petroselinum crispum* expendidas en mercados del municipio Naguanagua, estado Carabobo, para el año 2023 y la eficacia de los métodos de remoción. Debido a que las hortalizas son alimentos de consumo frecuente, con cifras de contaminación desconocidas actualmente; teniendo en cuenta que se consumen crudas y se pueden contaminar durante la producción, expendio y manipulación, constituyendo así una vía de transmisión de enteroparasitosis.

## **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **Objetivo general**

Evaluar la presencia de enteroparásitos en las hortalizas *Lactuca sativa*, *Coriandrum sativum* y *Petroselinum crispum* expendidas en mercados del municipio Naguanagua, estado Carabobo, para el año 2023 y la eficacia de los métodos de remoción.

### **Objetivos específicos**

- Determinar la frecuencia de enteroparásitos en las hortalizas de consumo fresco expendidas en mercados del municipio Naguanagua, estado Carabobo.
- Identificar las especies de enteroparásitos (comensales o patógenos) en las diferentes hortalizas expendidas en mercados del municipio Naguanagua, estado Carabobo.
- Emplear los métodos de remoción para la eliminación eficaz de enteroparásitos en las hortalizas expendidas en mercados del municipio Naguanagua, estado Carabobo.
- Comparar la eficacia de los métodos de remoción de enteroparásitos en las hortalizas lavadas y sin lavar, expendidas en mercados del municipio Naguanagua, estado Carabobo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño y tipo de investigación

La investigación fue de tipo descriptivo, con un diseño no experimental, correlacional y de campo transversal, debido a que se recolectaron los datos directamente en los mercados populares y privados de la comunidad en estudio, sin manipular las variables, en un solo momento y tiempo único, en hortalizas expandidas en mercados del municipio Naguanagua, estado Carabobo, para el año 2023, permitiendo así determinar si la comunidad está expuesta a infecciones por enteroparásitos debido al consumo de las hortalizas frescas expandidas en los mercados que han sido analizados, así como evaluar los métodos de remoción más adecuados para disminuir el riesgo de infección en la comunidad.

### Población y muestra

La población estuvo conformada por las hortalizas que incluyen variedades como *Lactuca sativa* (lechuga), *Coriandrum sativum* (cilantro) y *Petroselinum crispum* (perejil), expandidas en cuatro diferentes mercados del municipio Naguanagua del estado Carabobo (ubicados en las coordenadas 10°15'00" de latitud norte y 68°00'40" de longitud oeste), durante los meses de Noviembre a Diciembre 2023.

La muestra fue de tipo no probabilística accidental y estuvo constituida por 20 muestras de lechugas (*var. capitata*, *var. longifolia* y *var. grand rapids*), 20 de cilantro y 20 de perejil, que corresponden a una muestra de la hortaliza por semana, procedentes de los cuatro mercados: 2 populares y 2 privados del municipio Naguanagua, considerando como criterio de exclusión, aquellas hortalizas que se encuentren deterioradas y que presenten textura viscosa.

## **Consideraciones éticas**

Esta investigación no requiere consentimiento informado, ya que las hortalizas fueron compradas directamente por cada uno de los estudiantes en los establecimientos comerciales y para asegurar la confidencialidad de la información se le asignó un código numérico a cada mercado escogido.

## **Procedimiento**

### **Recolección y Preparación de Muestras**

Se seleccionaron dos mercados de cadenas comerciales y dos mercados populares para estudiar la presencia de enteroparásitos en hortalizas. Se recolectaron muestras aleatorias de aproximadamente 200 gramos. Las muestras se almacenaron en bolsas estériles, etiquetadas, y se transportaron al Instituto de Biología Molecular de Parásitos (Instituto BioMolP) en cavas refrigeradas.

En el laboratorio, las hortalizas se dividieron en porciones de 20 gramos y se sometieron a métodos de diagnóstico y remoción de parásitos, organizadas en grupos según el tipo de lavado aplicado: sin lavar (control), agua de chorro, hipoclorito de sodio a 50 ppm, peróxido de hidrógeno al 4%, ácido acético al 0,5%, y plata coloidal al 0,36%.

### **Técnicas coproparasitológicas**

Para la detección de enteroparásitos se utilizaron tres métodos:

1. *Sedimentación por Centrifugación (Speck, 1984)*: Las hortalizas se lavaron con solución salina y el líquido resultante se centrifugó. Se analizó el sedimento mediante solución salina y Lugol, y se realizó un frotis para la técnica de Kinyoun.

2. *Flotación con Sulfato de Zinc:* Similar al primer método, se lavaron las hortalizas, se centrifugó el líquido y se añadió sulfato de zinc para la flotación. Luego, se tomó una muestra de la parte superior para su análisis bajo microscopio.
3. *Método Directo con Solución Salina y Lugol:* Se mezclaron muestras del sedimento con solución salina y Lugol en portaobjetos para observar trofozoítos y quistes bajo el microscopio.
4. *Método para la detección de coccidios:* Se agregó una gota o en láminas portaobjetos y se procedió a realizar un extendido de la misma, que fue fijado con metanol y se dejó secar a temperatura ambiente, para luego realizar la tinción de Kinyoun. La lámina se dejó secar y se observó al microscopio con objetivos de 10X para enfoque y 100X para análisis. Se considero positiva cuando exista la presencia de ooquistes de color escarlata.

### **Análisis de los datos**

El análisis de los datos se efectuó a través de la estadística descriptiva empleando tablas de frecuencias absolutas y relativas (%). Se aplicó U de Mann Whitney para muestras independientes para comparar los métodos de remoción, y la prueba Z para la comparación de dos proporciones, analizadas a través del estadístico Chi cuadrado de Pearson ( $\chi$ ) con un nivel de confiabilidad del 95% ( $p < 0.05$ ). Se utilizó para el análisis el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Science) versión 26.0 para Windows.

## RESULTADOS

Se evaluaron 20 muestras de cada tipo de hortaliza semanalmente por cinco semanas que conformaban en su totalidad unas 100 muestras, de las cuales 60 pertenecen a *Lactuca sativa* (lechuga), las cuales se subdividieron en 20 de lechuga americana, 20 de lechuga romana y 20 de lechuga criolla, 20 muestras constituían *Coriandrum sativum* (cilantro) y 20 de *Petroselinum crispum* (perejil), pertenecientes a los dos tipos de mercado en estudio, es decir el mercado popular y el mercado privado.

En la tabla 1 se muestra la distribución de enteroparásitos en hortalizas (*Lactuca sativa*, *Coriandrum sativum* y *Petroselinum crispum*) expendidas en mercados privados y populares. Se analizaron 20 muestras por hortaliza en cada mercado, dividiendo los resultados entre positivos (presencia de enteroparásitos) y negativos (ausencia de enteroparásitos), se observó una mayor proporción de muestras negativas en los mercados privados.

n=20 Hortalizas	Mercado Privado				Mercado Popular				Total			
	Positivo		Negativo		Positivo		Negativo		Positivo		Negativo	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Lechuga A	4	20	6	30	3	15	7	35	7	35	13	65
Lechuga R	6	30	4	20	4	20	6	30	10	50	10	50
Lechuga C	3	15	7	35	5	25	5	25	8	40	12	60
Perejil	1	5	9	45	4	20	6	30	5	25	15	75
Cilantro	4	20	6	30	5	25	5	25	9	45	11	55

**Tabla 1.-** Distribución de la Frecuencia según presencia y ausencia de enteroparásitos en las hortalizas (*Lactuca sativa*, *Coriandrum sativum* y *Petroselinum crispum*) expendidas en mercados en estudio.

En primer lugar, los mercados populares presentan una mayor proporción de muestras positivas de enteroparásitos en comparación con los mercados privados.

Productos como el perejil y el cilantro en mercados populares tienen una frecuencia de contaminación del 25% y 45%, respectivamente, frente al 5% y 20% en los mercados privados. Esto refleja que las condiciones higiénicas son más deficientes en los mercados populares, donde la exposición de las hortalizas a entornos no controlados y una manipulación inadecuada por parte de los vendedores son factores clave que favorecen la contaminación parasitaria.

A continuación, se comparan los valores de chi-cuadrado y p-values obtenidos en el análisis de los diferentes grupos de hortalizas (*Lactuca sativa* var. americana, *Lactuca sativa* var. romana, *Lactuca sativa* var. criolla, *Petroselinum crispum* y *Coriandrum sativum*), con el objetivo de evaluar la significancia estadística de las diferencias en la proporción de enteroparásitos entre mercados privados y públicos. Tabla 2.

**Tabla 2.-** Comparación Estadística de Hortalizas mediante Chi-cuadrado, p-values y Tamaño de Muestra en Mercados Privados y Populares.

Hortalizas	Chi-cuadrado	p-value	Significancia Estadística (p<0,05)	Total de muestra
Lactuca sativa (Americana)	0,22	0,639	No significativa	20
Lactuca sativa (Romana)	0,80	0,371	No significativa	20
Lactuca sativa (Criolla)	0,83	0,361	No significativa	20
Petroselinum crispum (Perejil)	2,40	0,081	No significativa	20
Coriandrum sativum (Cilantro)	0,20	0,653	No significativa	20

En este análisis, los valores de p obtenidos para todos los grupos de hortalizas superan el umbral de 0,05, lo que indica que las diferencias en la prevalencia de parásitos entre los mercados privados y públicos no son estadísticamente significativas. No obstante, se observan tendencias específicas en algunas hortalizas

que, aunque no significativas, podrían sugerir un mayor riesgo de contaminación en ciertos entornos, lo cual merece una consideración adicional en futuras investigaciones.

En cuanto a las especies de parásitos encontrados en las muestras de los mercados privados y públicos, en la tabla 3 se observa que *Blastocystis spp* fue el parásito más prevalente en ambos tipos de mercado, pero su incidencia fue significativamente mayor en los mercados privados (61,54%) en comparación con los públicos (32,26%). Esto podría estar relacionado con problemas en la cadena de distribución o en el origen de los productos, sugiriendo que la infraestructura aparentemente más higiénica de los mercados privados no es suficiente para prevenir la contaminación en todas las etapas de manejo y transporte. Por otro lado, en los mercados públicos, la presencia de *Endolimax nana* (29,03%) y *Entamoeba coli* (32,26%) fue más equilibrada y distribuida en relación con *Blastocystis spp*, lo que sugiere una mayor diversidad de parásitos en estos mercados. Además, la frecuencia de *Strongyloides stercoralis* fue ligeramente mayor en los mercados públicos (6,45%) que en los privados (3,84%).

**Tabla 3.-** Frecuencia de las especies de parásitos comensales y/o patógenos en *Lactuca sativa*, *Coriandrum sativum* y *Petroselinum crispum*.

n=26 Especie	Mercados visitados				
	Privado		n=31	Popular	
	n	%		n	%
<i>Blastocystis spp.</i>	16	61,54	10	32,26	
<i>Endolimax nana</i>	6	23,08	9	29,03	
<i>Entamoeba coli</i>	3	11,54	10	32,26	
<i>Strongyloides stercoralis</i>	1	3,85	2	6,45	

Los otros métodos, como el hipoclorito de sodio y el peróxido de hidrógeno, fueron menos efectivos en ambos mercados, pero se notó una mayor eficacia del hipoclorito en los mercados populares con una mediana de 200 (200-600). La Tabla 4 revela que el ácido acético fue el método de remoción más efectivo tanto en mercados privados como en populares, siendo particularmente eficiente en los mercados populares, donde logró eliminar casi por completo la presencia de parásitos, con una mediana de 0 (0-200). Este resultado es especialmente relevante en entornos como los mercados populares, que están más expuestos a una carga parasitaria inicial más alta. Esto sugiere que, si bien los mercados populares son más vulnerables a la contaminación, la aplicación de métodos adecuados de remoción puede tener un impacto significativo en la reducción de enteroparásitos.

**Tabla 4.-** Determinación según presencia y ausencia de enteroparásitos en las hortalizas (*Lactuca sativa*, *Coriandrum sativum* y *Petroselinum crispum*) expandidas en mercados en estudio posterior a la aplicación de los métodos de lavado.

<b>Método de Remoción</b>	<b>Mercado Privado</b>	<b>Mercado Público</b>	<b>p</b>
	<b>Med (min-máx.)</b>	<b>Med (min-máx.)</b>	
<i>Hipoclorito de sodio</i>	600 (100-1200)	200 (200-600)	0,539
<i>Peróxido de Hidrogeno</i>	400 (200-1100)	300 (0-500)	0,546
<i>Ácido Acético</i>	200 (200-1300)	0 (0-200)	0,048

U de Mann Whitney.  $p < 0,05$

## DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación, se analizaron 20 muestras de cada especie de hortalizas *Lactuca sativa*, *Coriandrum sativum* y *Petroselinum crispum* expendidas en mercados privados y populares dónde se obtuvo muestras positivas para enteroparásitos en ambos mercados resultados que pueden estar asociados a prácticas de manipulación y almacenamiento, lo que podría favorecer la contaminación con parásitos. Esto sugiere que la contaminación por enteroparásitos en estos productos puede estar más relacionada con factores inherentes a las hortalizas mismas o a las prácticas de distribución que son similares entre MP y MPP. Estos datos coinciden con el trabajo **De La Cruz en 2019** donde determinó que, según el tipo de expendio, ya sea de tipo informal e informal, presentó muestras positivas demostrando la prevalencia de enteroparásitos en lechugas (*Lactuca sativa*).<sup>(9)</sup>

En cuanto a la frecuencia de parásitos, se determinó que en mercados privados prevaleció el *Blastocystis spp.*, *Endolimax nana*, *Entamoeba coli*, *Strongyloides stercoralis* y en mercados públicos *Blastocystis spp.*, *Endolimax nana*, *Entamoeba coli*, *Strongyloides stercoralis*, este hallazgo se asemeja con el estudio realizado por **Devera et al., en el 2020** donde encontró que la prevalencia de los parásitos de interés médico, el de mayor prevalencia fue *Blastocystis spp.* seguido de *Entamoeba coli*.<sup>(6)</sup> En concordancia con otros estudios similares **Bracho-Mora et al.**, en el 2022 determinaron la presencia de enteroparásitos en *Lactuca sativa*, donde observaron que las especies más frecuentes fueron: *Endolimax nana* con y complejo *Entamoeba*, se determinó un elevado grado de contaminación por parásitos en las muestras de lechuga analizadas; lo cual se relaciona con bajos patrones higiénicos en el cultivo, cosecha, distribución y/o mantenimiento del vegetal.<sup>(5)</sup> Estos resultados resaltan la necesidad de implementar mejores prácticas de higiene en ambos mercados para minimizar la contaminación parasitaria y garantizar la seguridad alimentaria y

considerar los riesgos a lo largo de toda la cadena de suministro, no solo en el punto de venta.

El ácido acético se destacó como el método de remoción más eficaz, especialmente en mercados más expuestos a la contaminación, como los populares, lo que refuerza la importancia de su aplicación para mejorar la seguridad alimentaria en estos productos. Debido a que es un ácido orgánico fuerte que, al ser aplicado sobre las hortalizas, altera la estructura de las membranas celulares de los parásitos, lo que lleva a su desnaturalización y muerte. Esto se debe a que la acidez genera un ambiente hostil para los parásitos, desestabilizando su balance osmótico y provocando daños irreversibles en su fisiología, a diferencia del hipoclorito de sodio y el peróxido de hidrógeno, que actúan principalmente como desinfectantes generales, el ácido acético tiene una acción más específica y agresiva sobre los parásitos, lo que resulta en una mayor eliminación de estos organismos.<sup>(10)</sup>

Además, el ácido acético es capaz de penetrar las capas superficiales de las hortalizas con mayor efectividad, eliminando los parásitos adheridos a la superficie y aquellos presentes en microfisuras o pliegues de las hojas. Esto explica por qué, en los mercados populares, donde la carga parasitaria inicial es más alta, este método logró una remoción casi completa de los parásitos en algunos casos, mientras que los otros métodos, aunque eficaces en cierta medida, no alcanzaron este nivel de eficiencia.<sup>(11)</sup>

Puesto que el hipoclorito de sodio actúa principalmente como un oxidante que descompone las proteínas de los parásitos, pero su acción es menos efectiva cuando se trata de organismos con estructuras más complejas o resistentes, como algunos protozoos y helmintos. El peróxido de hidrógeno, por su parte, libera oxígeno activo que desinfecta la superficie, pero no tiene la misma capacidad para penetrar y destruir los parásitos adheridos o que están en zonas más profundas de la hortaliza.<sup>(12)</sup>

## CONCLUSIONES

Se determinó un elevado porcentaje en cuanto a la prevalencia de enteroparásitos, En cuanto a la frecuencia de parásitos se logró determinar la presencia en mercados privados *Blastocystis spp* 61,54%, *Endolimax nana* 23,08%, *Entamoeba coli* 11,54% *Strongyloides stercoralis* 3,84% y en mercados públicos *Blastocystis spp* 32,26%, *Endolimax nana* 29,03% *Entamoeba coli* 32,26% *Strongyloides stercoralis* 6,45%

Los resultados sugieren una mayor concentración de *Blastocystis spp*, presentes en los mercados privados y mercados públicos. Estas diferencias podrían estar relacionadas con las prácticas de manejo y las condiciones de higiene de cada tipo de mercado, lo que influye directamente en los patrones de prevalencia parasitaria observados.

El análisis de los métodos de remoción de enteroparásitos en las hortalizas reveló que el ácido acético al 5% fue el más eficiente. Este resultado se debe a la capacidad del ácido acético para alterar la membrana celular de los parásitos, lo que facilita su destrucción y eliminación. Además, su naturaleza ácida crea un ambiente desfavorable para la supervivencia de muchos protozoos y helmintos, logrando una reducción significativa de la carga parasitaria. La utilización de este método puede ser recomendada como una práctica efectiva para mejorar la seguridad alimentaria en hortalizas destinadas al consumo humano.

## RECOMENDACIONES

- **Se debe lavar bien las manos antes de manipular cualquier alimento**, utilizando agua y jabón durante al menos 20 segundos. Este paso es fundamental para evitar la transferencia de microorganismos desde las manos a las hortalizas.
- **Es recomendable separar las hojas de las hortalizas** y utilizar un cepillo especial para verduras, frotando suavemente la superficie para eliminar cualquier resto de tierra o suciedad presente en las hojas y pliegues.
- Para una **limpieza más profunda**, especialmente si las hortalizas se van a consumir crudas, se recomienda sumergirlas en una solución de agua con vinagre (una parte de vinagre por tres partes de agua) o emplear un desinfectante específico para alimentos. Posteriormente, **se debe enjuagar bien** con agua limpia para eliminar los residuos de la solución.
- **Es importante evitar la contaminación cruzada**. Para ello, se deben usar utensilios y superficies limpias durante la preparación de las hortalizas, manteniéndose separadas de otros alimentos crudos, como carnes, para prevenir la transferencia de bacterias o parásitos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pérez-Cordón G, Vargas-Vásquez F, Rosales MJ, Valdez RA, Cordova O. Detección de parásitos intestinales en agua y alimentos de Trujillo, Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2008; 25(1): 144-48.
2. Organización Mundial de la Salud. Inocuidad de los alimentos. Washington: OMS; 2020 [consultado 11 de enero de 2023]. Disponible en: <https://bitly.ws/XPcZ>
3. Triolo M, Álvarez E, Alvizu O. Enteroparásitos en lechugas. Comparación de dos técnicas diagnósticas. Estado Carabobo, Venezuela. *Rev Venez Salud Publ*. 2013; 1(2): 15-20.
4. Tavera M. Evaluación de la contaminación de hortalizas que se expenden en los mercados de la ciudad de Juliaca por enterobacterias y enteroparásitos patógenos, 2018. [Tesis para optar al título de Magíster en Salud mención Salud Pública]. Perú: Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez; 2019
5. Bracho Mora AM, Loor E, Nevarez G, Rivero de Rodríguez Z, Arteaga MA. Determinación de parásitos intestinales en *Lactuca sativa*, expandidas en el mercado central de Portoviejo, Manabí-Ecuador. *Kasmera*. 2022; 50: e5036576.
6. Devera R, Chavarría O, Díaz B, Álvarez J, Tutaya R, Blanco Y, et al. Evaluación parasitológica de muestras de acelga (*Beta vulgaris*) y perejil (*Petroselinum sativum*) comercializadas en Ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela. *SABER*. 2020; 32(1): 182-91.
7. Flores M, González E, Escalona V. Tratamientos químicos para la sanitización de hortalizas IV gama. Chile: Centro de Estudios Postcosecha, Universidad de Chile; 2020.

8. Piedrasanta E. Determinación de la influencia de dos detergentes en la recuperación de ooquistes de *Cyclospora cayetanensis* de vegetales y frutas contaminadas experimentalmente en el laboratorio. [Tesis para optar al título de Química Bióloga]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala; 2003.
9. De la Cruz LS. Prevalencia de enteroparásitos en lechugas (*Lactuca sativa*) comercializadas en los mercados del distrito de Cutervo, provincia de Cutervo, Cajamarca 2019. [Tesis para optar al título de Médico Veterinario]. Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallos; 2019.
10. McDonnell G, Russell AD. Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance. *Clin Microbiol Rev.* 1999 Jan;12(1):147-79. doi:10.1128/CMR.12.1.147.
11. Beuchat LR. Surface decontamination of fruits and vegetables eaten raw: a review. *Food Safety Issues.* 1998;5:1-42. doi:10.13140/RG.2.1.4845.9761.
12. McDonnell G, Russell AD. Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance. *Clin Microbiol Rev.* 1999 Jan;12(1):147-79. doi:10.1128/CMR.12.1.147.