

Estadios parasitarios presentes en hortalizas comercializadas en Chiclayo, Perú

Parasitic stages in vegetables marketed in Chiclayo, Peru

César Morante Chavarry^{1,2}, Luis Vargas-Rocha^{3,4}, Severino Torrel-Pajares^{3*}

RESUMEN

El riesgo de infección por agentes parasitarios en hortalizas contaminadas es mayor cuando las características de los puestos de ventas en mercados y la higiene del personal de expendio es deficiente. El objetivo del presente estudio fue determinar la prevalencia de estadios parasitarios e identificar los géneros/especies encontrados en hortalizas expandidas en los principales mercados de la ciudad de Chiclayo. Se analizaron 600 muestras de hortalizas, 75 por cada especie: lechuga, cebolla china, apio, rábano, repollo, cilantro, perejil y espinaca. Mediante montaje húmedo, se determinó que el 51% (IC95% 47-55) de las muestras contenían estadios parasitarios. Se identificó a *Entamoeba* spp, *Giardia* spp, *Balantidium coli*, *Taenia* spp, *Enterobius vermicularis*, *Ascaris* spp, *Trichuris* spp, *Toxocara* spp, e *Hymenolepis nana*. La proporción de quistes/ooquistes de protozoarios fue mayor con relación a huevos de helmintos. La lechuga y la cebolla china fueron las hortalizas con mayor presencia de estadios parasitarios. Se concluye que las hortalizas expandidas en las principales ciudades de Chiclayo están altamente contaminadas con estadios parasitarios.

Palabras clave: hortaliza, mercado, contaminación, estadio parasitario, salud pública

¹ Unidad de Posgrado, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

² Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú

³ Laboratorio de Parasitología Veterinaria y Enfermedades Parasitarias, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

⁴ Círculo de Estudios e Investigación en Ciencias Veterinarias - CEICIVET, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

* Autor para correspondencia: Severino Torrel Pajares; storrel@unc.edu.pe

Recibido: 3 de septiembre de 2023

Aceptado para publicación: 17 de abril de 2024

Publicado: 28 de junio de 2024

©Los autores. Este artículo es publicado por la Rev Inv Vet Perú de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original

ABSTRACT

The risk of infection by parasitic agents in contaminated vegetables is greater when the characteristics of the sale stalls in markets and the hygiene of street vendors is poor. This study aimed to determine the prevalence of parasitic stages and identify the genera/species found in vegetables sold in the main markets of the city of Chiclayo, Peru. In total, 600 vegetable samples were analysed, 75 for each species: lettuce, green onion, celery, radish, cabbage, coriander, parsley and spinach. Using wet mounting, it was determined that 51% (95%CI 47-55) of the samples contained parasitic stages. *Entamoeba* spp, *Giardia* spp, *Balantidium coli*, *Taenia* spp, *Enterobius vermicularis*, *Ascaris* spp, *Trichuris* spp, *Toxocara* spp, and *Hymenolepis nana* were identified. The proportion of protozoan cysts/oocysts was higher than helminth eggs. Lettuce and green onion were the vegetables with the highest presence of parasitic stages. It is concluded that the vegetables sold in the main districts of Chiclayo are highly contaminated with parasitic stages.

Key words: vegetable, market, contamination, parasitic stage, public health

INTRODUCCIÓN

El parasitismo transmitido por los alimentos es muy focalizado y puede provocar una morbilidad significativa entre las poblaciones vulnerables, principalmente en los países de ingresos bajos y medianos (Torgerson *et al.*, 2015). La contaminación de las hortalizas por formas infectivas de protozoarios y helmintos, especialmente aquellas que se ingieren crudas, constituye el factor de mayor importancia en la epidemiología de las parasitosis del tracto gastrointestinal, principalmente debido a la gran resistencia de los quistes, oocistos y huevos a las condiciones ambientales (González *et al.*, 2018).

Los estadios ambientales de los parásitos persisten durante largos periodos en el agua, el suelo y en los campos de cultivo y su presencia se debe mayormente a la contaminación con excrementos humanos y aguas residuales (González *et al.*, 2018). En diversos lugares es común la utilización de aguas residuales para el riego de vegetales, lo que ha llevado a que la investigación en hortalizas cobre una importancia particular en los mercados y centros de venta de alimentos en

varios países de Latinoamérica. En cultivos de lechuga en Colombia se encontró que el 100% estaba contaminado con formas parasitarias, identificándose quistes y oocistos de protozoarios, huevos de nematodos y trematodos (Polo *et al.*, 2016).

En varias ciudades del Perú también se han llevado a cabo estudios en los que se han encontrado formas infectivas de parásitos en mercados y establecimientos de consumo de alimentos. En la ciudad de Puno se identificaron enteroparásitos en el 63.3% de las lechugas enteras y en el 33.3% de las ensaladas de lechuga en las pollerías (Torres y Llanos, 2015). Asimismo, en hortalizas de estos establecimientos y mercados de la ciudad de Trujillo se encontraron quistes y oocistos de protozoarios, así como huevos de nematodos, cestodos y trematodos (Pérez-Cordón *et al.*, 2008; Benites-Salcedo *et al.*, 2019).

Las condiciones insalubres y la venta de hortalizas al aire libre, junto con el comercio ambulatorio en los mercados de la ciudad de Chiclayo, podrían ser factores que propicien la contaminación de las hortalizas con agentes infecciosos parasitarios, lo que a su vez podría llevar a la infección de los consu-

midores. En este contexto, la presente investigación se llevó a cabo con el objetivo de determinar la prevalencia e identificar los estadios ambientales y parasitarios (quistes, ooquistes y huevos) en muestras de hortalizas que se venden en los mercados de tres distritos de la provincia de Chiclayo, Perú.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del Estudio y Muestras

El estudio se llevó a cabo durante seis meses en los principales mercados de los distritos José Leonardo Ortiz (Moshoqueque y alrededores, Atusparia y Villa Hermosa), Chiclayo (mercado Modelo y alrededores, 9 de Octubre, José Olaya, Buenos Aires y Santa Rosa) y La Victoria (A-Z, Inca y Antenor Orrego), en la provincia de Chiclayo, Lambayeque, Perú. El área de estudio se ubica a una altitud de 27 msnm, cuenta con clima árido seco y una temperatura promedio anual de 22 °C.

El muestreo se llevó a cabo de manera no probabilística y aleatoria. Se recolectaron y procesaron 600 muestras de hortalizas. Se consideró una cantidad de 75 muestras por cada tipo de hortaliza, de los cuales 25 se colectaron en el distrito José Leonardo Ortiz, 30 en el distrito Chiclayo y 20 en La Victoria. Las hortalizas recopiladas incluyeron: lechuga (*Lactuca sativa*), cebolla china (*Allium fistulosum*), apio (*Apium graveolens*), rábano (*Raphanus sativus*), repollo (*Brassica oleracea*), cilantro (*Coriandrum sativum*), perejil (*Petroselinum crispum*) y espinaca (*Spinacia oleracea*).

Se tomó una muestra por cada hortaliza y por única vez en cada puesto de control. Estas muestras fueron compradas exclusivamente para el presente estudio. Los propietarios de cada puesto de venta tuvieron conocimiento del estudio y brindaron su consentimiento verbal. El muestreo se realizó distrito por distrito; es decir, una vez finalizado en un distrito, se continuó con el siguiente.

Cada muestra de hortaliza (aproximadamente 200 g) se colocó en una bolsa de polietileno estéril, etiquetada, y luego se introdujo en un contenedor isotérmico con hielo en gel (a una temperatura de 2-4 °C). El contenedor se transportó al Laboratorio de Microbiología e Inmunología de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, en Lambayeque. Las muestras se almacenaron en un refrigerador específicamente destinado para esta investigación y a una temperatura de 2 a 4 °C. El procesamiento se llevó a cabo al día siguiente de la recolección de las muestras. Se utilizaron materiales nuevos y etiquetados para cada muestra con el fin de evitar la contaminación cruzada. Dado que la investigación tuvo una duración de seis meses, se recolectaron 100 muestras cada mes hasta completar un total de 600 muestras.

Procesamiento de las Muestras

Las muestras se procesaron con la técnica de Traviezo-Valles *et al.* (2013) con algunas modificaciones. Se pesó 100 g de cada muestra, que fueron colocadas en frascos de vidrio con tapa, se agregó 200 mL de agua destilada estéril, y se agitó moderadamente invirtiendo el frasco cuatro veces. Los frascos se dejaron en reposo durante 6 h y se retiró la muestra con una pinza estéril. El agua del frasco se agitó y se homogenizó dejando reposar por 1 h. Se decantó 9/10 partes superiores de cada frasco y el sedimento se colocó en cuatro tubos de centrifuga de 15 mL de capacidad. Se centrifugó durante 5 min a 1000 g descartando el sobrante.

Se optó por estos cambios después de haberlo experimentado con un estudio piloto de 50 especímenes. De esta forma, se redujo el peso de cada muestra porque se pudo comprobar que bastaba 100 g y dejando en reposo solo 6 h se lograba el objetivo de hallar quistes/ooquistes y huevos de helmintos. Del mismo modo, se optó por este método de sedimentación, ya que después de examinar el sobrenadante en la muestra piloto no se hallaron quistes/ooquistes ni huevos de helmintos.

Estadios Parasitarios

Para la identificación de los quistes, ooquistes y huevos de helmintos, se tomó una gota de sobrenadante (0.05 mL) de cada tubo centrifugado, se agregó una gota de Lugol parasitológico fuerte con una pipeta Pasteur y se depositó sobre una lámina portaobjetos, se cubrió con una laminilla y se procedió a observar en microscopio óptico con objetivo de 10 y 40X. Se tomaron microfotografías de los quistes, ooquistes y huevos de helmintos con la cámara incorporada al microscopio. Estos se identificaron teniendo en cuenta las características morfológicas utilizando microfotografías de atlas de parasitología y de otros estudios (Ash y Orihel, 2010; López *et al.*, 2012). La positividad de una muestra se determinó por la presencia de quistes, ooquistes o huevos de helmintos

Análisis Estadístico

Se calcularon las prevalencias y el intervalo de confianza al 95%. Utilizando el programa IBM SPSS Statistics 25.0 se aplicó el estadístico de Kruskal-Wallis para identificar si existen diferencias entre las prevalencias de los estadios de los parásitos internos entre los lugares y especie de hortalizas. En las categorías que se detectaron diferencias se empleó la prueba U de Mann-Whitney para identificar al grupo diferente. Se consideró un nivel de significancia de $p < 0.05$.

RESULTADOS

En el recorrido por los mercados se pudo identificar condiciones inadecuadas para la venta de alimentos. Diseños deficientes y ubicación poco adecuada propiciaban el hacinamiento y fomentaban el comercio ambulante. Los diversos tipos de alimentos, incluyendo las hortalizas, se encontraban colocados en cajones que hacían las veces de mesas de venta o simplemente estaban dispuestos en el suelo (Figura 1). En el interior de los

mercados se detectaron canales de drenaje al descubierto y saturados de desperdicios, así como aguas residuales provenientes del lavado de carnes y pescados. Se observaron montones de basura en las calles adyacentes, algunos mercados se ubicaban en vías sin pavimentar, generando polvareda por el paso de vehículos y por el fuerte viento característico de la zona. Además, se notó la presencia de perros callejeros deambulando entre los puestos de venta. Por otro lado, los vendedores carecían de los equipos necesarios de bioseguridad, no utilizaban mandiles, gorros ni guantes.

Se encontraron estadios de parásitos de interés médico en 306 (51% [IC95% 47-55%]) muestras de hortalizas. Los mercados del distrito José Leonardo Ortiz presentaron un mayor porcentaje de contaminación, seguido del distrito de Chiclayo y el distrito La Victoria, aunque sin diferencias significativas (Cuadro 1).

La hortaliza más contaminada fue la lechuga, seguida de cebolla china, apio, rábano, repollo y culantro, mientras que el perejil y la espinaca presentaron las menores contaminaciones ($p < 0.05$; Cuadro 2).

Se observó una variedad de estadios parasitarios (protozoos y helmintos). Se identificaron quistes y ooquistes de *Entamoeba* spp, *Balantidium coli*, *Giardia* spp, y huevos de huevos de *Ascaris* spp, *Enterobius vermicularis*, *Hymenolepis nana*, *Taenia* spp, *Toxacara* spp y *Trichuris* spp (Cuadro 3). Cabe aclarar que algunas especies son morfológicamente idénticas entre sí y no se pueden diferenciar por la morfología de los quistes/huevos. Este ejemplo se aplica a *E. histolytica*/*E. dispar*, *Giarda*, *Taenia*, *Echinococcus granulosus*, *Ascaris*. Las similitudes morfológicas en el caso de *Entamoeba* se superponen entre tres especies; es decir, *E. histolytica*, *E. dispar* y *E. moshkovskii*; por lo tanto, los resultados deben considerarse preliminares si se busca conocer la especie de *Entamoeba* involucrada (Figura 2).



Figura 1. Vistas de los puestos de venta de hortalizas en los mercados de tres distritos de Chiclayo, Perú: A y B. Puestos del mercado Modelo, Chiclayo; C. Puesto del mercado A-Z, La Victoria; D. Puesto mercado Moshoqueque, José Leonardo Ortiz

Cuadro 1. Porcentaje de contaminación con estadios de parásitos en hortalizas de los principales mercados de tres distritos de la provincia de Chiclayo, Perú

Distrito	Mercado	Muestreados (n)		Prevalencia (IC95%)	Subtotal (IC95%)	Total (IC95%)
		Total	Pos			
José Leonardo Ortiz	Moshoqueque y alrededores	120	65	54.17 (45.25 - 63.08)	106/200	306/600
	Atusparia	48	23	47.92 (33.78 - 62.05)	53.0%	
Chiclayo	Villa Hermosa	32	18	56.25 (39.06 - 73.44)	(46.1-59.9) ^a	
	Modelo y alrededores	80	46	57.50 (46.67 - 68.33)		
La Victoria	9 de Octubre	48	25	52.08 (37.95 - 66.22)	121/240	51.0%
	José Olaya	40	18	45.00 (29.58 - 60.42)	50.4%	(47.0-55.0)
	Buenos Aires	40	15	37.50 (22.50 - 52.50)	(44.1-56.7) ^a	
	Santa Rosa	32	17	53.13 (35.83 - 70.42)		
A-Z	56	29	51.79 (38.70 - 64.87)	79/160		
La Victoria	Inca	56	24	42.86 (29.90 - 55.82)	49.4%	
	Antenor Orrego	48	26	54.17 (40.07 - 68.26)	(41.6-57.1) ^a	

^a Sin diferencia estadística entre mercados ($p=0.66$) y entre distritos ($p=0.77$) (Kruskal- Wallis, $p>0.05$)

Pos: Positivos a enteroparásitos

Cuadro 2. Porcentaje de hortalizas contaminadas con estadios infectivos de parásitos en los principales mercados de tres distritos de la provincia de Chiclayo, Perú

Hortaliza	Muestreados (n)		Prevalencia (IC95%)
	Total	Positivos	
Lechuga (<i>Lactuca sativa</i>)	75	49	65.3 (54.6 - 76.1) ^a
Cebolla china (<i>Allium fistulosum</i>)	75	46	61.3 (50.3 - 72.4) ^b
Ajo (<i>Apium graveolens</i>)	75	38	50.7 (39.4 - 62.0) ^c
Rábano (<i>Raphanus sativus</i>)	75	38	50.7 (39.4 - 61.0) ^c
Repollo (<i>Brassica oleracea</i>)	75	35	46.7 (35.4 - 58.0) ^d
Cilantro (<i>Coriandrum sativum</i>)	75	35	46.7 (35.4 - 55.0) ^d
Perejil (<i>Petroselinum crispum</i>)	75	34	45.3 (34.1 - 56.6) ^e
Espinaca (<i>Spinacia oleracea</i>)	75	31	41.3 (30.2 - 52.5) ^f
Total	600	306	51.0 (47.0 - 55.0)

^{a-f} Letras distintas en la columna indican diferencia estadística entre filas (Kruskal- Wallis + Mann-Whitney U Post hoc, $p<0.05$).

DISCUSIÓN

Se encontraron diversos estadios de parásitos entéricos en las hortalizas analizadas. Es posible que las condiciones deficientes en la producción, el transporte y la ma-

nipulación de las hortalizas sean las causas principales de la contaminación. Además, en situaciones de venta al aire libre y en el comercio ambulante, las hortalizas están expuestas al polvo, la presencia de perros callejeros y una gran afluencia de transeúntes.

Cuadro 3. Prevalencia (%) de estadios endoparasitos identificados en hortalizas positivas comercializadas en los mercados de tres distritos de la provincia de Chiclayo, Perú

	Lechuga		Cebolla china		Ajo		Rábano		Repollo		Cilantro		Perejil		Espinaca		Total (n = 600)	
	Pos (n = 49)		Pos (n = 46)		Pos (n = 38)		Pos (n = 38)		Pos (n = 35)		Pos (n = 35)		Pos (n = 34)		Pos (n = 31)		Pos (n = 306)	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Protozoa (quistes/ooquistes)																		
<i>Entamoeba coli</i> *	35	71.4	30	69.8	15	39.5	10	26.3	12	34.3	18	51.4	14	41.2	16	51.6	150	49.0
<i>Entamoeba histolytica</i> *	2	4.2	1	2.2	0	0	0	0	0	0	2	5.7	0	0	0	0	5	1.3
<i>Balantidium coli</i>	18	36.7	12	32.6	8	21.0	7	18.4	0	0	10	42.9	10	2.9	12	38.7	85	27.8
<i>Giardia</i> spp	7	14.3	6	13.0	0	0	2	5.3	1	2.9	2	5.7	2	5.9	0	0	20	6.5
Helmintos (huevos)																		
<i>Ascaris</i> spp	8	16.3	10	21.7	2	5.3	4	10.5	3	8.6	1	2.9	3	8.8	0	0	31	10.1
<i>Enterobius vermicularis</i>	5	10.2	2	4.4	1	2.6	1	2.6	0	0	0	0	2	5.9	2	6.4	13	4.3
<i>Hymenolepis nana</i>	3	6.1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.9	0	0	2	6.4	6	2.0
<i>Taenia</i> spp	1	2.0	0	0	0	0	0	0	1	2.9	2	5.7	1	2.9	0	0	5	1.6
<i>Toxocara</i> spp	0	0	1	2.2	0	0	1	2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.6
<i>Trichuris</i> spp	0	0	1	2.2	2	5.3	0	0	1	2.9	0	0	2	5.9	3	10.0	9	2.9

*Sin confirmación molecular

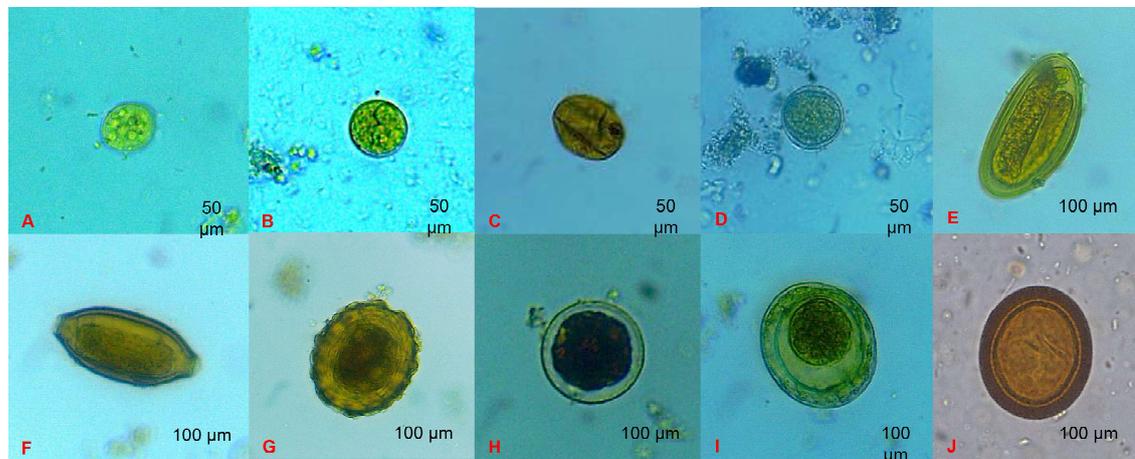


Figura 2. Estadios de endoparasitos identificados en hortalizas recolectadas en mercados de tres distritos de la provincia de Chiclayo, Perú. Montaje en húmedo. A. Quiste de *Entamoeba coli* (400X) (sin confirmación molecular), B. Ooquiste de *Entamoeba histolytica* (400X) (sin confirmación), C. Quiste de *Giardia* spp (400X), D. Quiste de *Balantidium coli* (400X), E. Huevo de *Enterobius vermicularis* (100X), F. Huevo de *Trichuris* spp (100X), G. Huevo de *Ascaris* spp (100X), H. Huevo de *Toxocara* spp (100X), I. Huevo de *Hymenolepis nana* (100X) J. Huevo de *Taenia* spp (100X)

En Perú se informó una prevalencia de $12.4 \pm 6.3\%$ de contaminación por enteroparásitos en lechugas de restaurantes de comida criolla, cevicherías y pollerías, identificándose principalmente a *Cryptosporidium parvum*, *Isospora* spp y *Giardia* sp (Tananta *et al.*, 2004). En otros países de América Latina se ha registrado la presencia de entero-parásitos en varias hortalizas; así, por ejemplo, en Brasil, de 30 muestras de lechuga y perejil, 83.3% presentaba anquilostomidos, *Balantidium coli*, *Isospora belli*, *Ascaris* sp y *Entamoeba* sp (Aiwany *et al.*, 2020). En forma similar, se reportan en otros países diversos niveles de prevalencia de hortalizas contaminadas con enteroparásitos (Kudah *et al.*, 2018; Slany *et al.*, 2019; El Bakri *et al.*, 2020; Hajipour *et al.*, 2021).

Los géneros de los estadios parasitarios encontrados en las hortalizas fueron similares a los reportados en la mayoría de los estudios de este tipo. En Trujillo, por ejemplo, se han identificado quistes/ooquistes de *Entamoeba coli*, *Entamoeba histolytica*, y *Giardia* sp, así como huevos de helmintos como *Ascaris* sp, *Enterobius vermicularis*, *Trichuris* sp, *Hymenolepis nana* y *Toxocara* sp (Pérez-Cordón *et al.*, 2008). Estos resultados pueden reflejar la diversidad parasitaria en la población humana en el Perú.

En este contexto, aunque los estudios de prevalencia de parasitosis suelen estar limitados a áreas geográficas específicas, como ciudades o distritos, un estudio retrospectivo que analizó los resultados de muestras de heces de cerca de 11 millones de personas atendidas en establecimientos de salud del país se diagnosticaron parasitosis por helmintos en todas las regiones del país y en todas las categorías de edad, desde niños hasta adultos mayores (Vidal-Anzardo *et al.*, 2020). Sin embargo, es importante tener en cuenta que dicho estudio se basó en la población que buscó atención médica en establecimientos de salud, por lo que los resultados se aplican principalmente a esa población.

En diversos estudios se han identificado múltiples factores de riesgo de parasitismo; entre ellos, el bajo nivel de instrucción de los padres de los escolares, alto índice de hacinamiento, consumo de agua almacenada o no potable, bajos recursos económicos, hogares de zonas rurales y piso de tierra, sanidad medioambiental deficiente o carente, presencia de excretas expuestas, no lavarse las manos antes de comer, crianza de animales y contacto con perros y gatos (Mejía-Delgado *et al.*, 2014; Nakandakari *et al.*, 2016; Ticonabayta y Martínez-Barrios, 2016). A esta lista, se podría agregar el consumo de hortalizas contaminadas con formas infectivas de parásitos como otro factor de riesgo potencial para la adquisición de infecciones parasitarias.

Es importante destacar que los estadios parasitarios encontrados en las hortalizas pueden tener diferentes niveles de patogenicidad. Por ejemplo, *Entamoeba coli* no se considera patógena para los humanos, pero su presencia, junto con *Giardia lamblia*, es relevante desde el punto de vista epidemiológico, ya que indican una posible contaminación por heces humanas (Cazorla *et al.*, 2013).

En el caso de los huevos de *Enterobius vermicularis*, su presencia podría atribuirse a la manipulación de las hortalizas por parte de los vendedores infectados con malos hábitos de higiene (Humbria-Heyliger *et al.*, 2012; Baculima *et al.*, 2019). Además, la presencia de huevos en el polvo del ambiente puede aumentar su dispersión, especialmente si los puestos de venta se encuentran cerca al suelo, como se muestra en la Figura 1. Esta situación se agrava en áreas donde las calles no están pavimentadas y se registran fuertes vientos, como en la ciudad de Chiclayo.

Los hallazgos que indican que la lechuga y la cebolla china suelen presentar una mayor contaminación y positividad concuerdan con varios estudios previos (Torres y Lla-

nos, 2015; Kudah *et al.*, 2018; Hajipour *et al.*, 2021). Esta mayor susceptibilidad a la contaminación podría explicarse por la proximidad de estas hortalizas con el suelo y la morfología de sus hojas, que son sinuosas y pueden facilitar la retención de huevos, quistes/ooquistes y larvas de parásitos.

Si no se implementan buenas prácticas de manejo en todas las etapas de la cadena de producción, distribución y preparación para garantizar la calidad del producto para los consumidores, las hortalizas seguirán siendo una fuente principal de infección parasitaria intestinal (Maikai *et al.*, 2013; Kudah *et al.*, 2018). A pesar de que los quistes/ooquistes y huevos de parásitos pueden eliminarse mediante un lavado cuidadoso con agua potable en el hogar o en restaurantes, esta medida puede no ser factible en lugares de venta de comida rápida, incluyendo aquellos que ofrecen hortalizas, que operan en las calles y donde el riesgo de infección es más alto.

CONCLUSIONES

- Se evidenció una alta contaminación de hortalizas por una variedad de estadios parasitarios en los principales mercados de tres distritos de la provincia de Chiclayo, Perú.
- El consumo de hortalizas crudas adquiridas de estos mercados representa un alto riesgo de infección parasitaria.
- Los quistes/ooquistes de protozoarios tuvieron mayor presencia en comparación a huevos de helmintos.
- Las hortalizas más contaminadas fueron la lechuga (*Lactuca sativa*) y la cebolla china (*Allium fistulosum*).

LITERATURA CITADA

1. **Aiwny J, Andrade de Souza A, Andrade de Souza MA. 2020.** Prevalence of enteroparasites in vegetables marketed in the city of Jaguaré, Espírito Santo, Brazil. *Rev Salud Pública* 22: e206. doi: 10.15446/rsap.V22n4.77097
2. **Ash L, Orihel T. 2010.** Atlas de parasitología humana. 5ª ed. Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana. 540 p.
3. **Baculima J, Álvarez M, Zeas R. 2019.** Parásitos en expendedores y hortalizas de los mercados públicos. Cuenca 2015. *Rev Fac Cienc Méd Univ Cuenca* 37: 21-30.
4. **Benites-Salcedo D, Castillo-Valdivieso C, Jara-Campos C. 2019.** Contaminación parasítica de hortalizas de consumo humano expandidas en mercados de Trujillo, Perú. *Rev Inv Cient REBIOL* 39: 41-49.
5. **Cazorla D, Morales P, Chirinos P. 2013.** Evaluación parasitológica de cuatro especies de vegetales utilizados en establecimientos de «comida rápida» en Coro, Falcón, Venezuela. *Rev Venez Cienc Tecnol Aliment* 4: 034-046.
6. **El Bakri A, Hussein NM, Ibrahim ZA, Hasan H, AbuOdeh R. 2020.** Intestinal parasite detection in assorted vegetables in the United Arab Emirates. *Oman Med J* 35: e128. doi: 10.5001/omj.2020.46
7. **González K, Rivas R, Sandoval N. 2018.** Aguas, suelos y hortalizas como fuente potencial de enteroparásitos en niños de la escuela Majara, Capira. *Tecnociencia* 20: 5-26.
8. **Hajipour N, Soltani M, Ketzis J, Hassanzadeh P. 2021.** Zoonotic parasitic organisms on vegetables: impact of production system characteristics on presence, prevalence on vegetables in northwestern Iran and washing methods for removal. *Food Microbiol* 95: 10370. doi: 10.1016/j.fm.2020.103704
9. **Humbria-Heyliger L, Toyo M, Cazorla D, Morales P. 2012.** Estudio clínico-epidemiológico de enterobiasis en niños de una comunidad rural del estado Falcón - Venezuela. *Bol Mal Salud Amb* 52: 211-222.

10. **Kudah C, Sovoe S, Baiden F. 2018.** Parasitic contamination of commonly consumed vegetables in two markets in Ghana. *Ghana Med J* 52: 88-93.
11. **López MC, Corredor A, Nichols RS, Duque S, Moncada LI, Reyes P, Rodríguez G. 2012.** Atlas de parasitología. 2ª ed. Bogotá: Manual Moderno. 228 p.
12. **Maikai BV, Baba-Onoja EBT, Elisha IA. 2013.** Contamination of raw vegetables with *Cryptosporidium* oocysts in markets within Zaria metropolis, Kaduna State, Nigeria. *Food Control* 31: 45-48. doi: 10.1016/j.foodcont.2012.09.032
13. **Mejía-Delgado EM, Zárate-Arce M, Ayala-Ravelo M, Chávez-Uceda T, Horna-Aredo L. 2018.** Factores de riesgo de enteroparasitosis en escolares de la Institución Educativa N° 82629 del Caserío Totorillas, distrito de Guzmango, provincia Contumazá, 2014. *Rev Méd Trujillo* 13: 80-91.
14. **Nakandakari, MD, De la Rosa DN, Beltrán-Fabián M. 2016.** Enteroparasitosis en niños de una comunidad rural de Lima-Perú. *Rev Med Hered* 27: 96-99. doi: 10.20453/rmh.v27i2.2845
15. **Pérez-Cordón G, Rosales MJ, Valdez RA, Vargas-Vásquez F, Cordova O. 2008.** Detección de parásitos intestinales en agua y alimentos de Trujillo, Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Pública* 25: 144-148.
16. **Polo G, Benavides C, Astaiza J, Vallejo D, Betancourt P. 2016.** Determinación de enteroparásitos en *Lactuca sativa* en fincas dedicadas a su producción en Pasto, Colombia. *Biomédica* 36: 525-534. doi: 10.7705/biomedica.v36i4.2914
17. **Slany M, Dziejzinska R, Babak V, Kralik P, Moravkova M, Slana I. 2019.** *Toxoplasma gondii* in vegetables from fields and farm storage facilities in the Czech Republic. *FEMS Microbiol Lett* 366: fnz170. doi: 10.1093/femsle/fnz170
18. **Tananta I, Chábez A, Casas E, Suárez F, Serrano E. 2004.** Presencia de enteroparásitos en lechuga (*Lactuca sativa*) en establecimientos de consumo público de alimentos en el Cercado de Lima. *Rev Inv Vet Perú* 15: 157-162. doi: 10.15381/rivep.v15i2.1593
19. **Ticona-Bayta L, Martínez-Barrios E. 2016.** Prevalencia y factores de riesgo del parasitismo intestinal en escolares del distrito de Cabanaconde, provincia de Caylloma, Arequipa, Perú. *Neotrop Helminthol* 10: 151-161. doi: 10.24039/rnh2016102737
20. **Torgerson PR, Devleesschauwer B, Praet N, Speybroeck N, Willingham AL, Kasuga F, Rokni MB, et al. 2015.** World health organization estimates of the global and regional disease burden of 11 foodborne parasitic diseases, 2010: a data synthesis. *PLoS Med* 12: e1001920. doi: 10.1371/journal.pmed.1001920
21. **Torres ER, Llanos JM. 2015.** Enteroparásitos en lechuga de mercados y establecimientos de consumo en Puno. *Rev Cient Invest Andina* 15: 115-121.
22. **Traviezo-Valles L, Salas A, Lozada C, Cárdenas E, Martín J, Agobian G. 2013.** Detección de enteroparásitos en lechugas que se comercializan en el Estado Lara, Venezuela. *Rev Méd-Cient «Luz Vida»* 4: 7-11.
23. **Vidal-Anzardo M, Yagui M, Beltrán M. 2020.** Parasitosis intestinal: helmintos. prevalencia y análisis de la tendencia de los años 2010 a 2017 en el Perú. *An Fac Med* 81: 26-32. doi: 10.15381/anales.v81i1.17784