

# UCUENCA

## Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias Médicas

Carrera de Laboratorio Clínico

**Parasitosis en verduras en el mercado 10 de agosto Cuenca, periodo enero – junio 2023**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Laboratorio Clínico


### **Autores:**

Katherine Andrea Ramón Aguilar

Fausto Xavier Yunga Cali

### **Director:**

Yelianne Sancho Durive

ORCID:  0009-0003-8867-8827

**Cuenca, Ecuador**

2024-04-09

## Resumen

La parasitosis intestinal representa una enfermedad frecuente con una notable morbimortalidad que afecta a nivel mundial, estrechamente vinculada a condiciones de pobreza y deficiencias en las prácticas higiénico-sanitarias. Existe una conexión evidente entre la parasitosis y las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA). Este estudio tiene como objetivo principal determinar la presencia de enteroparásitos en verduras comercializadas en el mercado 10 de agosto de la Ciudad de Cuenca, durante el periodo de julio a diciembre de 2023. Para llevar a cabo esta investigación, se implementó un diseño no experimental de tipo descriptivo observacional con enfoque cuantitativo y corte transversal. La muestra consistió en 25 muestras de cada tipo de verdura, totalizando 200 muestras seleccionadas mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. A estas muestras se les realizaron pruebas de fresco y Lugol para su identificación a través de microscopía óptica. Los resultados obtenidos revelan deficiencias en las prácticas higiénicas a las que son sometidos los vegetales. La lechuga, el perejil y el culantro se identificaron como los vegetales más contaminados por parásitos. Entre las especies parasitarias, los protozoos fueron los más abundantes, seguidos por los helmintos. Se observó una mayor positividad de patógenos en la lechuga (*Chilomastix mesnili*), cebolla, pimiento y zanahoria (*Ameba coli*), tomate (*Endolimax nana*) y culantro (*Giardia lamblia*). En conclusión, se determina que las verduras disponibles en el mercado 10 de agosto de la Ciudad de Cuenca presentan contaminación por enteroparásitos, lo que constituye un riesgo epidemiológico significativo para la aparición de enfermedades gastrointestinales.

*Palabras claves del autor:* parasitosis, parasitosis intestinal, enfermedades transmitidas por alimentos, enteroparásitos, contaminación de parásitos por verduras



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

Repositorio Institucional: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

### Abstract

Intestinal parasitosis represents a common disease with notable morbidity and mortality that affects the world, closely linked to conditions of poverty and deficiencies in hygienic-sanitary practices. There is an obvious connection between parasitosis and foodborne illnesses (FBD). The main objective of this study is to determine the presence of enteroparasites in vegetables sold in the August 10 market in the City of Cuenca, during the period from July to December 2023. To carry out this research, a non-experimental design was implemented. descriptive observational type with quantitative approach and cross section. The sample consisted of 25 samples of each type of vegetable, totaling 200 samples selected through non-probabilistic convenience sampling. Fresh and Lugol tests were performed on these samples for identification through optical microscopy. The results obtained reveal deficiencies in the hygienic practices to which the plants are subjected. Lettuce, parsley, and cilantro were identified as the vegetables most contaminated by parasites. Among parasitic species, protozoa were the most abundant, followed by helminths. Greater pathogen positivity was observed in lettuce (*Chilomastix mesnili*), onion, pepper, and carrot (*Amebacoli*), tomato (*Endolimax nana*) and coriander (*Giardia lamblia*). In conclusion, it is determined that the vegetables available in the August 10 market in the City of Cuenca present contamination by enteroparasites, which constitutes a significant epidemiological risk for the appearance of gastrointestinal diseases.

*Author Keywords:* parasitosis, intestinal parasitosis, foodborne diseases, enteroparasites, parasite contamination by vegetables



The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyrights.

**Institutional Repository:** <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

## Índice de contenido

<b>Capítulo I</b> .....	<b>11</b>
1.1    Introducción .....	11
1.2    Planteamiento del problema .....	13
1.3    Justificación.....	15
<b>Capítulo II</b> .....	<b>18</b>
2.1    Fundamentación    teórica    .....	18
2.1.1    Parasitosis Intestinal .....	18
2.1.2    Parasitosis en verduras.....	21
2.1.3    Contaminación de vegetales con parásitos intestinales .....	22
<b>Capítulo III</b> .....	<b>29</b>
3.        Objetivos .....	29
3.1    Objetivo general.....	29
3.2    Objetivos específicos .....	29
<b>Capítulo IV</b> .....	<b>30</b>
4        Metodología .....	30
4.1    Tipo de estudio.....	30
4.2    Área de estudio .....	30
4.3    Universo y muestra .....	30
4.3.2    Muestra .....	30
4.4    Criterios de inclusión y exclusión .....	31
4.4.1    Criterios de inclusión .....	31
4.4.2    Criterios de exclusión.....	31
4.5    Variables .....	31
4.5.1    Variables dependientes.....	31
4.5.2    Variables independientes: .....	31
4.6    Métodos, técnicas e instrumentos .....	31
4.6.1    Recolección y preparación de las muestras .....	32
4.6.2    Observación al microscopio .....	33
4.6.3    Plan de tabulación y análisis de resultados .....	33
4.7    Consideraciones    bioéticas    .....	33
<b>Capítulo V</b> .....	<b>35</b>
5.1    Resultados.....	35
<b>Capítulo VI</b> .....	<b>38</b>
Discusión .....	38

**Capítulo VII**.....

    Conclusiones ..... 42

    Recomendaciones..... 43

**Referencias** ..... ¡Error! Marcador no definido.

**Anexos**..... **50**

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> Contaminación de hortalizas por <i>G. duodenalis</i> .....	23
<b>Tabla 2</b> Contaminación de hortalizas por <i>Cryptosporidium</i> spp .....	25
<b>Tabla 3</b> Contaminación de hortalizas por <i>Entamoeba</i> .....	26
<b>Tabla 4</b> Sistema de lavado de los vegetales recolectados en el mercado 10 de agosto Cuenca .....	35
<b>Tabla 5</b> Frecuencia de parásitos presentes en los vegetales recolectados en el mercado 10 de agosto Cuenca.....	35
<b>Tabla 6.</b> Asociación de géneros parasitarios en los vegetales del mercado 10 de agosto, Cuenca.....	36

## Dedicatoria

La presente tesis le dedico con todo mi amor de manera especial a mis padres Benito Ramón y Digna Aguilar por forjarme como la persona que soy en la actualidad. Este logro se los debo a Uds. Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos, los amo con todo mi corazón.

Katherine Andrea Ramón Aguilar

## Agradecimiento

Agradezco a Dios por la vida, por ser mi guía y fortaleza.

A mi Universidad por haberme permitido formarme en ella, a mi tutora Dra. Yelianne Sancho por su paciencia y constancia en nuestro trabajo, no lo hubiera logrado sin sus aportes profesionales.

A cada uno de mis docentes por sus enseñanzas para desarrollarnos como profesionales y brindarme sus conocimientos, en especial a la Lcda. Solmayra Agreda que a más de ser educadora siempre fue una mano amiga con sus consejos y sabiduría.

Ah mi compañero y amigo de tesis Xavier Yunga, con diferencias, pero nunca nos dimos por vencidos. Mis amigos Lincoln Oleas, Jessenia Calle y Jessenia Culcay por los años de amistad y siempre apoyarme.

Y por último y no menos importante a mi familia por ser mi pilar fundamental en este juego de la vida.

Katherine Andrea Ramón Aguilar



## Dedicatoria

Dedico esta tesis con todo mi corazón a mi madre Julia Cali, a lo largo del tiempo fue ella quien me impulso en todo momento a que no me puedo dejar de vencer ante las adversidades que presentaeste mundo, aquella mujer que con su amor me formo a ser mejor persona todos los días y de esamanera puedo obtener un logro más en mi vida, sin ella nada de esto fuera posible y por ese motivote ofrezco todo mi esfuerzo y trabajo en modo de ofrenda, gracias madre, te amo.

Fausto Xavier Yunga Cali

## Agradecimiento

Agradezco principalmente a Jehová Dios por darme la salud y vida necesaria y poder tener este logro que enorgullece a mi familia.

A mis padres Manuel Yunga y Julia Cali por estar al pendiente siempre de las necesidades que surgieron durante esta carrera, gracias padres por no dejarme y formar un hijo que a pesar de los errores me enseñaron a mejorar día tras día.

A mis hermanos Freddy, Andrea, Lorena y alexander ya que sin ellos no pudiera estar donde estoy por ese apoyo y ese ánimo que siempre como persona está necesitando.

A mis hijos Ariel y Martín que fueron mi inspiración y mi fortaleza para culminar este arduo trabajo.

A mi amiga y compañera de tesis Katherine Ramón por estar siempre ahí al pie del cañón y en conjunto pudimos reír, llorar, enojarnos, en fin, sea el momento o la circunstancia siempre salimos adelante.

A mis profesores que me brindaron sus conocimientos y paciencia dentro de la universidad y en especial a la Lic. Solmayra Agreda y el Dr. Gabriele Bigoni.

A mi tutora la Dra. Yelianne Sancho que durante este tiempo que nos ayudó con la tesis llegó a ser una excelente maestra y amiga a la vez.

Y por último a mí mismo porque me esforcé y me lo merezco por que trabajé muy duro para que esto suceda.

**Fausto Xavier Yunga Cali**

## Capítulo I

### 1,1 Introducción

La parasitosis intestinal es una enfermedad frecuente con importante morbimortalidad fundamentalmente en la población pediátrica, asociada a la pobreza y malas condiciones higiénico-sanitarias (1). A nivel mundial, las enfermedades parasitarias intestinales constituyen una de las infecciones más comunes y de mayor prevalencia, sobre todo en las comunidades empobrecidas de los países en vías de desarrollo. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), es considerada, además, un problema de salud pública que afecta a una gran parte de la población urbano marginal y rural (1).

Los parásitos más prevalentes en las verduras suelen ser los protozoos y los helmintos, aunque es importante destacar que el riesgo de encontrar parásitos en las verduras puede variar según la región geográfica y las condiciones de higiene en la producción y manipulación de alimentos. Algunos parásitos que se han asociado con la contaminación de verduras y causantes de enfermedades gastrointestinales incluyen *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica*, *Taenia solium* y *Taenia saginata* (2).

Existe una asociación entre parasitosis y las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA), dado que son considerados los helmintos y protozoos como una de las posibles causas de las ETA, además de las bacterias y virus (3). Estas infecciones son producidas principalmente por la exposición a varios factores de riesgo como la falta de higiene, la inadecuada manipulación de alimentos, hacinamiento, consumo de agua insegura y la incorrecta disposición de residuos sólidos, entre otros, que contaminan a los alimentos desencadenando patologías gastrointestinales u otras manifestaciones clínicas en los seres humanos (4).

Una de las dificultades principales con respecto a la detección y tratamiento de las parasitosis en humanos es que pueden ser en su mayoría asintomáticas y subestimadas. El diagnóstico y el tratamiento de las ETA se basan en la historia clínica, la exploración física y la analítica por laboratorio (5).

Es por este motivo que el monitoreo y la detección temprana de la presencia de parásitos en alimentos son indispensables para prevenir la propagación de enfermedades gastrointestinales en la comunidad; educar e implementar las buenas prácticas de higiene en la producción, manipulación y preparación de alimentos, junto con la vigilancia epidemiológica, son

herramientas clave para disminuir los riesgos asociados entre parasitosis y ETA, salvaguardando así la salud pública (5).

La vigilancia de las enfermedades transmitidas por alimentos es un componente crítico para la seguridad alimentaria (6). Las enfermedades y muertes causadas por alimentos contaminados son una amenaza constante para la salud pública y un impedimento importante para el desarrollo socioeconómico en todo el mundo. Estos problemas de seguridad alimentaria han llevado a diversas partes interesadas a recomendar el cambio a un sistema de seguridad alimentaria más preventivo y basado en los riesgos (7).

Si bien el consumo de las hortalizas frescas como una fuente importante de nutrientes es vital para la salud, es crucial comprender que las malas prácticas agrícolas y el lavado inadecuado exponen a los consumidores al riesgo de contraer infecciones parasitarias (8). El consumo de frutas y verduras sin lavar, crudas o preparadas de forma poco higiénica constituye una fuente potencial de transmisión de diversas enfermedades parasitarias; además, el nivel de contaminación y las especies de parásitos contaminantes varían de un lugar a otro debido a las variaciones de los factores ambientales y humanos (9).

El presente estudio incluye dentro de los alimentos al grupo de las verduras, entendidos o también conocidos como vegetales u hortalizas que provienen de diversas partes comestibles de las plantas, como hojas, raíces, tubérculos y frutos; este grupo son una parte importante y saludable de la alimentación debido a su contenido nutricional rico en vitaminas, minerales y fibra. Ejemplos comunes de vegetales incluyen la lechuga, espinaca, zanahorias, brócoli, tomates, cebollas, perejil, rábano, culantro, col, pimientos, entre otros (10). Utilizaremos los términos verduras y vegetales haciendo referencia a esta clase de alimentos.

El desarrollo de esta investigación pone el foco en identificar la presencia de contaminación de verduras y algunos factores asociados en el Mercado 10 de agosto de la ciudad de Cuenca, como una importante vía de transmisión de enteroparásitos en humanos, mediante el uso de pruebas en fresco analizadas por microscopía convencional.

## 1.2 Planteamiento del problema

La Organización Mundial de la Salud (OMS) (10), puntualiza que anualmente 600 millones de individuos, es decir, 1/10 habitantes se enferma por la ingesta de alimentos infectados y de ellos 420'000 fallecen por dicha causa. A más de ello añaden que son casi 110.000 millones de dólares de pérdidas financieras que se generan tanto en productividad como en gastos en salud en nacionalidades de bajos y medianos ingresos solo por adquirir fuentes alimentarias insalubres. Desde el punto de vista pediátrico un 40% de los menores de 5 años se ven inmersos en este tipo de contagios y de ellos 125.000 casos de fallecimientos se exhiben anualmente (10).

En el Ecuador la parasitosis sigue siendo un grave problema de salud pública, según el Plan Operativo Regional de la Organización Mundial de la Salud (PROPAD) para eliminar las enfermedades tropicales desatendidas en la región, clasificó al Ecuador dentro del grupo 1 de países junto con Bolivia, Brasil, Guatemala, Haití, Guyana, México, Perú, Santa Lucía, República Dominicana y Surinam. Este grupo está caracterizado por tener entre el 66,8% y 67,4% de los niños en edad pre-escolar y escolar en riesgo de sufrir infecciones por geohelminthos en América Latina y el Caribe (11).

Las infecciones transmitidas por parásitos presentes en los alimentos tienen una distribución mundial y, aunque son prevenibles, causan morbilidades significativas, que van de leves a graves, y en algunos casos provocan la muerte; a ello hay que añadir el efecto deletéreo asociado a la socioeconomía, el absentismo laboral por enfermedad, la disminución de la productividad por infecciones subclínicas y los costes de los tratamientos (12).

Uno de los factores que contribuye a la transmisión de dichas enfermedades es la negligencia para combatirla de forma eficaz, quizá debido a la escasa presencia de síntomas agudos, lo que repercute en el retraso del diagnóstico, tratamiento y amplía su propagación; así como la percepción errónea de que son enfermedades relacionadas únicamente con la pobreza. Además, el incremento del comercio mundial de vegetales y los cambios en los hábitos alimentarios con el aumento de comidas fuera de casa o entregadas por apps, así como la demanda de alimentos listos para consumir como vegetales pelados y en porciones, favorecen aún más el riesgo de transmisión de estas enfermedades (12).

Los parásitos intestinales se transmiten principalmente por vía fecal-oral, sobre todo a través de

la ingestión de alimentos y agua contaminados o durante el contacto directo mano-boca; el uso de excrementos humanos y animales como fertilizante natural y de aguas residuales no tratadas para el riego durante el cultivo como menciona Dardona y cols (13), constituyen fuentes de contaminación en la fase previa a la cosecha. Posterior a la fase de recolección, se incluyen el almacenamiento, el transporte y las condiciones de comercialización, en las cuales se contemplan las prácticas higiénicas durante el procesamiento para el consumo en los servicios de alimentación o en el hogar; estos alimentos, que suelen consumirse crudos para conservar su sabor natural y preservar los nutrientes termolábiles, como frutas y vegetales, son fuentes potenciales de infección (13).

De acuerdo con la gaceta epidemiológica del Ministerio de Salud Pública (MSP) del Ecuador durante el año 2022 se han reportado en el Sistema de Vigilancia Epidemiológica (VIEPI) presencia de brotes de Salmonelosis, Fiebre tifoidea y Shigelosis siendo la provincia de Morona Santiago la más afectada en los dos primeros casos y Pichincha en el último caso, afectando a niños pequeños y adultos jóvenes (14).

Las enfermedades transmitidas por los alimentos son generalmente de carácter infeccioso o tóxico y son causadas por bacterias, virus o parásitos que penetran en el organismo a través del agua o los alimentos contaminados. Constituyen un problema de salud pública creciente en todo el mundo y son provocadas por la ingestión de alimentos contaminados en cualquier etapa del procesamiento, desde la producción hasta el consumo de los mismos. Hasta la Semana Epidemiológica 52(SE52) se han notificado 8,334 casos de intoxicación alimentaria, la mayoría fueron reportados en la provincia de Pichincha (2370) siendo el grupo de edad más afectado de 20 a 49 años y la provincia del Azuay es la novena provincia con (299) brotes reportados (14).

La parasitosis intestinal es un problema importante de salud en el mundo ya que es causa de enfermedades debilitantes, agudas y crónicas, en ocasiones mortales. Estas enfermedades como refiere Brunell afectan a todos los grupos de edad tanto de zonas urbanas como rurales, siendo la más vulnerable la población infantil, debido a su inmadurez inmunológica y condiciones de higiene poco saludables (15).

La Organización Panamericana de la Salud plantea en su estudio sobre la evaluación de antihelmínticos que la desparasitación puede prevenir el 82% del retraso en el crecimiento y es responsable de 35% del aumento de peso en niños en edad preescolar con malnutrición. Un estudio realizado por Aguirre sobre la Prevalencia de parasitosis intestinal en niños nos indica

que la alta endemicidad de parasitosis intestinal es causada por las precarias condiciones de vida, el no practicar hábitos sencillos como lavarse las manos con agua y jabón antes de preparar los alimentos y después de ir al baño, el consumir agua segura si no se dispone de agua potable, lavar las frutas, los vegetales y verduras que se coman crudas, etc (16) (17).

Además, según lo planteado por la directora del Programa Nacional para el Abordaje Multidisciplinario de las parasitosis desatendidas en el Ecuador (PROPAD), las investigaciones ayudarán en el diagnóstico oportuno y tratamiento de estas enfermedades, además a crear un mapeo completo en el país donde solo se encuentran estudios aislados y no actualizados (18).

Es importante destacar que los reportes epidemiológicos se notifican de brotes detectados por el personal de salud o en casos de hospitalización o consulta externa, es por este motivo que se debe reconocer que podría existir un subregistro, ya que muchas personas acuden a centros de atención médica privados u optan por no acudir, recurriendo a métodos domésticos tradicionales cuando sus síntomas son leves.

Es por ello que se plantea la siguiente interrogante ¿Cuáles son los parásitos presentes en los vegetales expendidos en el mercado 10 de agosto de la ciudad de Cuenca?

### **1.3 Justificación**

El estudio sobre parasitosis en verduras desarrollado ha sido vital para conocer la realidad de la problemática existente en los medios de distribución alimentaria en el mercado 10 de agosto – Cuenca, puesto que la contaminación por parásitos de alimentos crudos es al presente, una amenaza para la salud pública mundial, muy a pesar de los beneficios nutrimentales que otorgan estos alimentos como fuente energética o profiláctico no terapéutico contra las patologías.

La contaminación de verduras con parásitos puede ser una fuente significativa de transmisión de enfermedades gastrointestinales, impactando directamente en la salud pública y la seguridad alimentaria. La seguridad alimentaria es un aspecto imperante para garantizar que los alimentos consumidos sean seguros y saludables. La detección de parásitos en verduras proporciona información valiosa sobre la calidad sanitaria de los productos disponibles en el mercado 10 de agosto de la ciudad de Cuenca. Este análisis busca contribuir a la toma de decisiones informadas de los entes competentes en cuanto a regulaciones y medidas para salvaguardar la seguridad de los consumidores.

La presencia de enteroparásitos en verduras comercializadas en el mercado 10 de agosto de la Ciudad de Cuenca es un problema de salud pública de gran relevancia. Aunque la contaminación de alimentos por parásitos intestinales ha sido ampliamente estudiada, la situación específica en este mercado aún no ha sido abordada de manera exhaustiva. Por lo tanto, la presente investigación se justifica por varias razones.

Desde un enfoque epidemiológico la parasitosis intestinal representa una carga significativa para la salud pública a nivel mundial, especialmente en regiones con condiciones socioeconómicas desfavorables. La identificación de la presencia de enteroparásitos en las verduras comercializadas en un mercado tan concurrido como el 10 de agosto de Cuenca permitirá comprender mejor la magnitud del problema y sus implicaciones epidemiológicas.

Por consiguiente, constituye un riesgo para la salud pública dado que la contaminación de las verduras con enteroparásitos puede desencadenar brotes de enfermedades gastrointestinales en la población consumidora. Este riesgo se agrava en entornos donde las condiciones de higiene y saneamiento son deficientes, como suele ser el caso en mercados populares. Por lo tanto, es crucial investigar la prevalencia de estos parásitos en las verduras para evaluar el riesgo potencial para la salud pública.

El estudio implica un impacto en la seguridad alimentaria, debido a que la presencia de enteroparásitos en las verduras no solo representa un riesgo para la salud de los consumidores, sino que también puede afectar la seguridad alimentaria en la comunidad. La detección de contaminación parasitaria en los alimentos puede ser un indicador de prácticas inadecuadas de manipulación y almacenamiento de alimentos, lo que requiere intervenciones específicas para garantizar la calidad y seguridad de los productos alimenticios.

También contribuye al conocimiento científico, a pesar de la importancia de este tema, existen pocas investigaciones específicas sobre la presencia de enteroparásitos en las verduras vendidas en mercados locales como el 10 de agosto de Cuenca. Por lo tanto, este estudio proporcionará datos empíricos que pueden contribuir al conocimiento científico existente sobre la epidemiología de la parasitosis intestinal y sus implicaciones para la seguridad alimentaria.

El estudio se encuentra dentro de las prioridades de investigación del Ministerio de Salud Pública



año 2013- 2017, referente al área 1: Infecciones comunes, línea: Diarrea sublínea: Perfil etiológico (biológicos y no biológicos) En las líneas de investigación de la Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Médicas 2020- 2025 tributa a la línea 6: Enfermedades infecciosas.

Los resultados obtenidos se darán a conocer, mediante oficio, a la administración del Mercado 10 de agosto, proponiendo una charla educativa sobre medidas higiénico-sanitarias en la manipulación de alimentos. Igualmente informaremos al centro de salud respectivo sobre el estudio y los resultados obtenidos para que tengan presente en su consulta diaria y puedan proponer actividades de promoción de la salud en el mercado y con los pacientes que acuden, a los clubes o a las ferias de salud. Por lo tanto, de acuerdo con la carga epidemiológica en este estudio se promulga tener un enfoque eficaz para la reducción de los microorganismos patógenos en las frutas y hortalizas, lo que implica identificar las principales fuentes de contaminación y la ecología de los patógenos implicados. La aplicación de prácticas higiénicas en cada etapa entre la producción y el consumo puede eliminar la contaminación y prevenir enfermedades.

## Capítulo II

### 2.1 Fundamentación teórica

#### 2.1.1 Parasitosis Intestinal

##### 2.1.1.1 Definición, epidemiología y principales parásitos en humanos

Las parasitosis intestinales se definen como el conjunto de infecciones del tubo digestivo, que pueden producirse por la ingestión de quistes de protozoos, huevos o larvas de gusanos, o por la penetración de larvas por vía transcutánea, desde el suelo; la contaminación por estos agentes puede aparecer en cualquier momento de la cadena alimentaria, desde el inicio, con el uso de materias primas contaminadas, durante su procesado o ya en manos del consumidor final (19).

Se ha estimado a nivel mundial, según la OMS que existen 3.500 millones de habitantes parasitados y cerca de 450 millones padecen enfermedad parasitaria siendo la población infantil la mayormente afectada; la prevalencia en Latinoamérica de parasitismo asciende hasta el 90% y se describe que los hábitos de higiene deficiente característicos de poblaciones de países en vías de desarrollo están muy relacionados a estas altas cifras, sin embargo, dado el incremento de la migración se han incrementado las cifras de parasitosis intestinales en poblaciones de países desarrollados (20).

Son variados los factores que influyen en la incidencia cada vez mayor de las enfermedades intestinales. En este contexto, las condiciones socioeconómicas de las familias, el nivel de pobreza, la desnutrición constituye importantes factores; las condiciones higiénicas deficientes asociado a un nivel educacional y estrato social, así como la falta de educación sanitaria efectiva son elementos estadísticamente significativos en la presencia de la parasitosis y su relación con la morbilidad (21).

Los principales parásitos intestinales que causan enfermedades en el hombre son de la familia de los protozoos y helmintos, su patogénesis varía según su ciclo biológico, así como las características fisiológicas, genéticas, la dosis infectante y la capacidad de multiplicación, entre otras (22).

Protozoos:

- *Giardia lamblia*: Este protozoo es uno de los parásitos más comunes,

causante de la giardiasis. Se caracteriza por provocar síntomas gastrointestinales como diarrea, flatulencia y dolor abdominal.

- *Entamoeba histolytica*: Causante de la amebiasis, esta ameba puede provocar infecciones intestinales graves y diseminarse a otros órganos, causando complicaciones potencialmente mortales.

Helmintos:

- *Ascaris lumbricoides*: Un nematodo que ocasiona la ascariasis, afectando principalmente el intestino delgado y causando síntomas como dolor abdominal y obstrucciones intestinales.
- *Trichuris trichiura*: Un helminto que causa la tricuriasis, manifestándose con diarrea crónica y dolor abdominal.
- *Taenia spp.* y *Hymenolepis nana*: Cestodos que pueden infectar el intestino delgado, provocando teniasis. Barros et al, (22)

En este sentido, la principal vía de transmisión de los parásitos intestinales es la fecal-oral, en donde los huevos o quistes presentes en las heces contaminan el agua, alimentos o manos de los manipuladores o consumidores, y son ingeridos posteriormente por individuos susceptibles. Este ciclo de transmisión se ve agravado en entornos con deficientes prácticas de saneamiento e higiene (23).

#### **2.1.1.2 Patogenicidad y mecanismos de acción**

Dentro del impacto patógeno de los parásitos hace referencia al grado de causar daño al organismo, esta capacidad patógena (capacidad de enfermar) viene dada por la interacción entre el parásito y el hospedador fundamentalmente como consecuencia de la expresión del metabolismo. Existen varios mecanismos de patogenicidad condicionados por factores como: el tipo de cepa, dosis infectante, tropismo, tamaño, respuesta del sistema inmune y capacidad de evasión (23).

Los mecanismos de patogenicidad son estrategias que los patógenos, como bacterias, virus, hongos o parásitos, utilizan para causar enfermedades en sus huéspedes u hospedador. Estos mecanismos permiten a los microorganismos invadir, colonizar y evadir las defensas del sistema inmunológico del hospedador. A continuación, se describen algunos de los principales mecanismos de patogenicidad (23):

- Acción mecánica: Ocurre por compresión y obstrucción, se ocupan los espacios en conductos del organismo, se comprimen los tejidos y órganos. Ejemplo la *Ascaris lumbricoides* en intestino, *Fasciola hepática* en la vía biliar. Acompañado de los efectos mecánicos se presentan la acción traumática de los parásitos como la *Trichuris trichiura*, que introduce su extremo anterior en la pared del colon causando complicaciones en la salud.
- Acción tóxica: ciertos parásitos durante su metabolismo liberan sustancias catabólicas y tóxicas que tienen la capacidad de destruir tejidos, por ejemplo, tal es el caso de la *Entamoeba histolytica* a través de la secreción de sustancias líticas.
- Acciones inmunológicas: los parásitos y las sustancias de excreción procedentes del metabolismo, como consecuencia aparecen reacciones de hipersensibilidad de tipo tardía e inmediata, así es el caso de ciertos parásitos que se manifiesta con pruritos, urticaria, edemas, hasta formación de granulomas.
- Acción exfoliativa: se refiere a los mecanismos de supervivencia de los parásitos mediante el consumo de nutrientes propios del huésped, como son los casos de uncinarias, pérdidas de sangre por succión, puede traer como consecuencia cuadros carenciales y desnutrición.

Estas patologías afectan especialmente al tracto gastrointestinal, dando lugar a síntomas gastrointestinales, desnutrición y, en casos más graves, complicaciones sistémicas. Además, de los impactos individuales, estas enfermedades representan un desafío significativo para los sistemas de salud, ya que pueden generar brotes epidemiológicos y contribuir a la carga global de enfermedades infecciosas. Estas infecciones se caracterizan por un cuadro diarreico que puede ser de tipo agudo y crónico, siendo el dolor abdominal, vómitos, trastornos digestivos, anemia, cefalea, fiebre y adinamia como los principales síntomas (24).

De manera específica según Werner, las enfermedades parasitarias reciben el nombre del agente causal que lo provoca como se muestra a continuación (25):

- Giardiasis (*Giardia lamblia*, *Giardia intestinalis*, *Giardia duodenalis*), infección que prevalece en niños y afecta el intestino delgado.
- Amebiasis (*Entamoeba histolytica*). Afecta al intestino grueso, se comporta asintomática y menos frecuente se presenta cuadros de disentería, siendo el absceso hepático lo más complicado, pero ocurre con rareza.
- Blastocistiasis (*Blastocystis hominis*). Causa diarrea aguda en niños y

excepcionalmente puede ser crónica.

- Balantiasis (*Balantidium coli*). Es una parasitosis de baja frecuencia a nivel del intestino grueso. Se presenta como un cuadro diarreico.
- Oxiuriasis (*Enterobius vermicularis*): Es considerada una parasitosis prevalente muy frecuente en colegios con un ciclo intradomiciliario que afecta a toda la familia. Se localiza en el intestino grueso. Se caracteriza por prurito anal y genital.
- Ascariasis (*Ascaris lumbricoides*). Es un gusano que se localiza en el intestino delgado. Se presentan cuadros inespecíficos de diarrea y dolor abdominal. Debido a su ciclo de vida en el pulmón casualmente puede haber expulsiones de los vermes por nariz, boca y ano.

## 2.1.2 Parasitosis en verduras

### 2.1.2.1 Aislamiento de parásitos en verduras y hortalizas

Dentro de la seguridad alimentaria para evitar el consumo de parásitos en verduras y hortalizas el procedimiento de lavado es el primer paso en cualquier proceso de recuperación. Se han utilizado varias estrategias de elución para aislar los parásitos de vegetales y frutas (26):

- Una porción (normalmente 50-250 g) de cada muestra de verdura o fruta se lava por separado en un recipiente que contiene algunas soluciones químicas.
- Las soluciones más utilizadas son la solución salina normal y la solución salina tamponada con fosfato.
- Las soluciones más utilizadas son la glicina, el dodecil sulfato sódico, Alconox® y Tween 80.
- Otras soluciones inusuales, como la solución salina formal al 10% y el agua de peptona al 0,1% también se utilizan para aislar los parásitos contaminantes.
- Diferentes métodos de elución pueden conducir a tasas variables de recuperación de parásitos de vegetales o frutas contaminadas, sin embargo, la solución Alconox® fue reportada como más efectiva que las otras soluciones comúnmente empleadas.

El aislamiento de los sedimentos de la solución detergente es el segundo paso clave en la detección de parásitos. Dos métodos se utilizan comúnmente para obtener estos sedimentos concentrados (27):

- Uno es la sedimentación durante la noche de la solución de lavado. El sobrenadante

se desecha y el sedimento se transfiere a un nuevo tubo para eliminar cualquier material no deseado.

- La otra es la filtración por membrana (más común y eficazmente utilizada), en la que el depósito se recoge por centrifugación. Los dispositivos de filtración por membrana incluyen bolsas estomacales, bolsas con cremallera, tamices, gasas o membranas de acetato de celulosa.

Por último, el sedimento o depósito se examina con microscopía óptica, tinción, microscopía de inmunofluorescencia o PCR para detectar cualquier parásito. Normalmente se prepara más de un portaobjetos para cada espécimen para permitir su detección precisa. Los ooquistes o quistes pueden detectarse microscópicamente basándose en sus características morfológicas, utilizando yodo de Lugol o tinción de Ziehl-Neelsen modificada (o cualquier otra técnica de tinción). La extracción del ADN parasitario del sedimento, seguida de la amplificación por PCR de genes específicos, también se utiliza eficazmente para la detección de protozoos en muestras de vegetales y frutas (28).

### **2.1.3 Contaminación de vegetales con parásitos intestinales**

#### **2.1.3.1 Contaminación por *Giardia duodenalis***

*Giardia duodenalis* (sinónimos: *G. intestinalis*, *G. lamblia*) es un parásito protozoario no invasor que se adhiere y coloniza la parte superior del intestino delgado, causando diarrea acuosa aguda en humanos y animales. Es un importante protozoo zoonótico y la principal causa de giardiasis humana, por lo que representa una amenaza para la salud pública. Se han definido ocho ensamblajes genéticamente distintos (A a H) de *G. duodenalis*, con la presencia de los ensamblajes zoonóticos A y B tanto en humanos como en animales. Sin embargo, los otros ensamblajes son en su mayoría específicos de hospedadores animales. Se calcula que este parásito causa anualmente unos 28,2 millones de casos de diarrea por ingestión de alimentos contaminados. Los brotes de giardiasis también se han asociado a diversos alimentos procesados. Las infecciones humanas por *G. duodenalis* suelen asociarse al consumo de vegetales y frutas crudas contaminadas (23).

Los quistes de *Giardia duodenalis* pueden detectarse con microscopía óptica basándose en sus

características morfológicas, y la tinción con yodo de Lugol típico se utiliza universalmente para la detección de quistes de *G. duodenalis*. Sin embargo, se suele aplicar un ensayo de inmunofluorescencia para la detección de quistes de Giardia en alimentos con mayor sensibilidad.

En muchos países se ha notificado la contaminación de vegetales y frutas con quistes de *G. duodenalis*, y se calcula que la prevalencia media es del 4,8% (276/5739; IC 95%: 4,2-5,4%) (Tabla 1). En las muestras de vegetales y frutas contaminadas se detectaron con frecuencia los ensamblajes zoonóticos A y B de *G. duodenalis* (28).

**Tabla 1** Contaminación de hortalizas por *G. duodenalis*

Lugar	Métodos de detección	Tipo de vegetales	No. de muestra analizada	No. de muestras positivas
<b>Bangladesh</b>	Yodo y solución salina normal. Montaje húmedo	Vegetales	200	2 (1,0)
<b>Brasil</b>	PCR	Lechuga	11	2 (18,2)
		Cebollino	12	1 (8,3)
		Perejil	12	2 (16,7)
	Sedimento teñido en solución de Lugol	Lechuga	100	0
		Cilantro	100	1 (1,0)
<b>Egipto</b>	Tinción con yodo-Lugol	Lechuga	101	16 (15,8)
		Perejil	102	12 (11,8)
		Cebolla	103	4 (3,9)
<b>Italia</b>	Tinción con yodo-Lugol	Lechuga	30	7 (23,3)
<b>España</b>	Tinción con yodo-Lugol	Tomate	33	2 (6,1)
		Perejil	42	0
		Pepino	28	0

Fuente: Montañez & Novoa, (28)

### 2.1.3.2 Contaminación por *Cryptosporidium*

Los *Cryptosporidium spp.* son parásitos protozoarios muy extendidos que infectan a humanos y animales, y la segunda causa más común de diarrea en niños después del rotavirus. *Cryptosporidium* se caracteriza por su amplia variación genética, que se traduce en la existencia de 38 especies y más de 60 genotipos de este parásito. Al menos 20 especies distintas causan infecciones moderadas o graves en humanos, de las cuales *C. hominis* y *C. parvum* son los principales agentes causales. La detección de ooquistes de *Cryptosporidium* en muestras de vegetales y frutas con microscopía óptica es sencilla, cómoda y directa, pero requiere un alto nivel de conocimientos para interpretar los portaobjetos, mientras que un ensayo de inmunofluorescencia es una práctica habitual y más sensible (29).

La contaminación de vegetales y frutas con *Cryptosporidium spp.* Se ha documentado en muchos países, y la prevalencia media se calcula en un 6,0% (375/6210; intervalo de confianza del 95%, IC:5,4-6,6%) (Tabla 2). Entre las especies de *Cryptosporidium*, se detectaron *C. parvum*, *C. hominis* y *C. ubiquitum* en las muestras de vegetales y frutas contaminadas. Las especies de *Cryptosporidium* son importantes patógenos humanos y las principales causas de la criptosporidiosis humana, representando una amenaza para la salud pública a través de los alimentos como vehículo (30).



**Tabla 2** Contaminación de hortalizas por *Cryptosporidium spp*

Lugar	Métodos de detección	Tipo de vegetal	No. de muestra analizada	No. de muestras positivas
Brasil	PCR	Hortalizas	21	2 (9.5)
China	PCR	Lechuga	200	0
		Pepino	41	0
		Patata	3	0
Costa Rica	Zielh-Nielsen stain, Weber stain	Lechuga	50	7 (14.0)
		Perejil	50	1 (2.0)
		Cilantro	50	1 (2.0)
Ghana	Ziehl-Neelsen	Repollo	90	18 (20.0)
		Pimiento verde	55	12 (21.8)
		Zanahoria	47	6 (12.8)
		Cebolla	70	9 (12.9)
		Tomate	31	4 (12.9)
		Lechuga	102	18 (17.6)
Perú	Direct microscopic observation, acid-fast staining, and immunofluorescent assays	Hortalizas	104	14.5

Fuente: Ferreira, (30)

**2.1.3.3 Contaminación por Entamoeba**

Entre las *Entamoeba spp.*, *E. histolytica* es responsable de la mayoría de los casos de amebiasis humana y sigue siendo una de las tres principales causas de mortalidad parasitaria en todo el mundo. Aunque algunas de las infecciones por *E. histolytica* son asintomáticas, muchas de ellas

pueden provocar colitis amebiana grave y enfermedad diseminada. Las infecciones por *Entamoeba spp.* están significativamente asociadas al consumo de vegetales y frutas contaminadas. Los quistes de *Entamoeba spp.* pueden detectarse con microscopía óptica basándose en sus características morfológicas. La tinción con yodo de Lugol se utiliza ampliamente para detectar los quistes de *Entamoeba spp.* (30).

Muchos informes han documentado la contaminación de vegetales y frutas crudas con quistes de *Entamoeba spp.* en todo el mundo (Tabla 3). Se calcula que la prevalencia media de contaminación por *Entamoeba* es del 3,5% (199/5647; IC 95%: 3,0-4,0%). *Entamoeba histolytica*, *E. dispar* y *E. coli* fueron las especies más comúnmente detectadas entre los aislados de vegetales y frutas contaminadas (28).

**Tabla 3** Contaminación de hortalizas por *Entamoeba*

Lugar	Métodos de detección	Tipo de vegetal	No. de muestra analizada	No. de muestras positivas
<b>Bangladesh</b>	Montaje húmedo	Vegetales	200	17 (8.5)
<b>Brasil</b>	Frotis directo, Seguido de microscopía óptica	Lechuga	30	3 (10.0)
		Sedimento teñido en solución de Lugol	Lechuga	100
		Cilantro	100	11 (11,0)
		Pepinos	30	5 (16,7)
		Zanahorias	30	3 (10)
<b>Costa Rica</b>	Frotis directo, Seguido de microscopía óptica	Hojas de cilantro	80	2 (2,5)
		Lechuga	80	3 (3,8)
		Rábano	80	2 (2,5)
		Repollo	90	11 (12,2)

<b>Ghana</b>	Tinción con yodo de Lugol	Pimiento vere	55	4 (7,3)
		Cebolla	70	2 (2,9)
		Tomate	31	2 (6,5)
		Lechuga	102	4 (3,9)

Fuente: Montañez & Novoa, (28)

#### 2.1.3.4 Contaminación por *Cyclospora cayetanensis*

*Cyclospora cayetanensis* es otro importante parásito protista, normalmente transmitido a través de los alimentos, que causa la ciclosporiasis gastrointestinal humana. A nivel mundial, *C. cayetanensis* es un importante protozoo humano transmitido por los alimentos. Muchos informes han documentado brotes de ciclosporiasis de transmisión alimentaria asociados al consumo de vegetales o frutas crudas contaminadas (28).

Los ooquistes de *Cyclospora cayetanensis* pueden detectarse de forma sencilla y directa con microscopía óptica siempre que haya un gran número de ooquistes presentes en las vegetales y frutas. La tinción de Ziehl-Neelsen modificada y los ensayos de autofluorescencia o inmunofluorescencia también se utilizan habitualmente para su detección; sin embargo, no hay ensayos de inmunofluorescencia disponibles comercialmente para *Cyclospora* (28).

La contaminación de vegetales y frutas con ooquistes de *C. cayetanensis* se ha documentado en muchos países. La prevalencia media de contaminación por *C. cayetanensis* se contabiliza en un 3,9% (180/4628; IC 95%: 3,3-4,5%) (28).

#### 2.1.3.5 Contaminación por *Toxoplasma gondii*

*Toxoplasma gondii* es un parásito protozoario ubicuo capaz de infectar prácticamente a todos los animales de sangre caliente. Según un nuevo sistema de nomenclatura, los genotipos de *T. gondii* se clasifican en Tipo I, Tipo II o Tipo III. Otros genotipos atípicos o exóticos son el chino 1, el tipo Br I, el tipo Br II, el tipo Br III, el tipo IV y el tipo 12. Entre las tres vías principales de transmisión de la toxoplasmosis, el consumo de vegetales y frutas sin lavar contaminadas con heces de gato es una importante vía que a veces puede dar lugar a brotes de origen alimentario (31).

La asociación significativa de infecciones por *T. gondii* con el consumo de vegetales crudas

contaminadas también se observa en estudios previos. La detección de *Toxoplasma gondii* en vegetales y frutas contaminadas suele realizarse mediante amplificación por PCR. La contaminación de vegetales y frutas con *T. gondii* se observó en Brasil, China, Italia y Polonia, y la prevalencia media de la contaminación se estimó en un 3,8% (63/1676; IC 95%: 2,9-4,7%). Los aislados de *T. gondii* obtenidos de vegetales y frutas pertenecían a los genotipos de tipo I y II (32).

Otras contaminaciones por protozoos intestinales que ocasionalmente se exhiben son: *Balantioides coli*, *Cystoisospora belli*, *Blastocystis spp.* y *Enterocytozoon bieneusi* (33).

Desde la perspectiva epidemiológica, las verduras y hortalizas, aunque son ricas en nutrientes requeridos por el cuerpo humano para prevenir enfermedades metabólicas, pueden convertirse en portadoras de parásitos que contrariamente a sus beneficios nutricionales afectan directamente a la salud humana. Por esta razón, la contaminación de estos alimentos puede originarse en diversas etapas de la cadena de suministro, desde la producción hasta la comercialización.

El mercado 10 de agosto, es un punto clave de comercialización y distribución de productos frescos, por lo que se convierte en un escenario propicio para el análisis de la presencia de parásitos en verduras y su impacto potencial en la salud de la población consumidora. La investigación se apoya en la comprensión de los diferentes tipos de parásitos que podrían estar presentes en las verduras, tales como protozoos y helmintos (34).

Asimismo, el conocimiento sobre las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son necesarias en la prevención de la contaminación de verduras. La implementación de medidas preventivas en todas las etapas de la cadena alimentaria es crucial para garantizar la inocuidad de los alimentos y reducir la probabilidad de transmisión de parasitosis.

Desde una perspectiva sanitaria, la investigación se enmarca en la identificación de métodos de diagnóstico y análisis de muestras, considerando técnicas específicas como el examen microscópico de frotis y la aplicación de pruebas serológicas. La validación de estos métodos contribuirá a una detección temprana y precisa de la presencia de parásitos, facilitando así la adopción de medidas correctivas y preventivas.

## Capítulo III

### 3. Objetivos

#### 3.1 Objetivo general

Determinar la presencia de enteroparásitos en verduras en el mercado 10 de agosto de la Ciudad de Cuenca, durante el periodo julio – diciembre 2023.

#### 3.2 Objetivos específicos

- Detallar las medidas de higiene a las que son sometidas las verduras en los puestos en el mercado 10 de agosto.
- Categorizar las principales verduras y su frecuencia de positividad frente a agentes parasitarios.
- Analizar los principales agentes parasitarios obtenidos de las muestras de vegetales mediante técnica en fresco.

## Capítulo IV

### 4 Metodología

El diseño fue de tipo experimental, lo que implica que no se realizaron intervenciones ni manipulaciones controladas de variables. En su lugar, se optó por observar y describir fenómenos tal como se presentan en el entorno natural, lo que permitió capturar la realidad.

El carácter descriptivo del estudio involucra la recopilación y presentación de información detallada acerca de la presencia de parásitos en verduras en el mercado 10 de agosto. La observación de corte transversal implica la recolección de datos en un solo punto en el tiempo. Esta elección temporal facilita la eficiencia en la recopilación de datos y brinda una visión general de la prevalencia de parasitosis en ese momento específico.

#### 4.1 Tipo de estudio

Se realizó un estudio de tipo descriptivo observacional de corte transversal con enfoque cualitativo mediante un diseño no experimental.

#### 4.2 Área de estudio

Lugar: Mercado 10 de agosto

Ubicación: Cuenca – Azuay, Ecuador

Dirección: Calle Larga y General Torres

#### 4.3 Universo y muestra

##### 4.3.1 Universo

La población estuvo conformada por los 300 puestos formales que son parte del mercado 10 de agosto, en los cuales existen 651 comerciantes de acuerdo con lo reportado durante el 2023 por el GAD de Cuenca (35).

##### 4.3.2 Muestra

La muestra estuvo constituida por 25 verduras de cada tipo (Lechuga, col, perejil, cilantro,

zanahoria, tomate, cebolla y pimiento), del sector de verduras para un total de 200 muestras tomadas de 70 puestos escogidos a través del muestreo no probabilístico por conveniencia, tomando en consideración criterios de exclusión e inclusión.

El muestreo por conveniencia se aplicó como técnica de muestreo no probabilístico y no aleatorio para crear las 25 muestras seleccionadas de acuerdo a la facilidad de acceso, la disponibilidad de las personas de formar parte de la muestra, en un intervalo de tiempo dado o cualquier otra especificación práctica de un elemento particular.

#### **4.4 Criterios de inclusión y exclusión**

##### **4.4.1 Criterios de inclusión**

- Verduras que se expenden en puestos que forman parte del mercado 10 de agosto durante el periodo de Julio – agosto 2023.

##### **4.4.2 Criterios de exclusión**

- Verduras deterioradas o cuyo periodo de conservación sea mayor a las 48 horas sin comercializarse.
- Puesto que se dedican a la venta de productos diversos ajenos a los vegetales como: cárnicos, pescados, harinas, etc.
- Puestos de comercio de vegetales, externos al mercado 10 de agosto.

#### **4.5 Variables**

##### **4.5.1 Variables dependientes:**

Verduras: Lechuga, col, perejil, cilantro, zanahoria, tomate, cebolla y pimiento.

Tratamiento de las verduras: Lavado con agua potable, lavado con agua no potable, sin lavar.

##### **4.5.2 Variables independientes:**

Parásitos: Protozoos y helmintos

La operacionalización de las variables se observa en el **anexo 1**.

#### **4.6 Métodos, técnicas e instrumentos**

El método de diagnóstico empleado consistió en la detección de parásitos en muestras de verduras, siguiendo el protocolo propuesto por Kudah et al., (1). La identificación precisa de los parásitos se llevó a cabo mediante la observación al microscopio utilizando la técnica de análisis en fresco.

Procedimientos y Técnicas: La recolección de datos se efectuó mediante la aplicación de un formulario específico, detallado en el **anexo 2**, que proporcionó la información necesaria para la creación de la base de datos.

Instrumentos Utilizados:

1. Formulario de registro diseñado específicamente para este estudio.
2. Protocolo detallado para el aislamiento de parásitos en verduras.
3. Técnica de observación al microscopio, implementada para la identificación precisa de los parásitos presentes en las muestras.

Estos instrumentos se seleccionaron cuidadosamente para asegurar la coherencia en la recopilación de datos, garantizar la replicabilidad del estudio y facilitar la identificación precisa de parásitos en las verduras del mercado 10 de agosto.

## **4.6 Procedimiento**

### **4.6.1 Recolección y preparación de las muestras**

Para la recolección de datos, se procedió al llenado del formulario en cada puesto seleccionado donde se obtuvieron las verduras de venta al público.

Se procedió a la compra de la verdura, se colocó en bolsa plástica estéril y se introdujo la bolsa en cooler para mantener temperatura (cadena de frío) hasta ser procesada en el laboratorio. Una vez en el laboratorio cada verdura fue sacada de su bolsa y sumergida en suero fisiológico dentro de recipientes de vidrio estériles. Se dejó en reposo por 24 horas a temperatura ambiente. Transcurrido ese tiempo se procedió a retirar cuidadosamente cada verdura de su contenedor y se eliminó el excedente de suero dejando en el contenedor sólo el sedimento. Luego se agitó el sedimento y se vertió en tubos de ensayo que pasaron a ser centrifugados por 10 minutos a 4000 revoluciones por minuto. Nuevamente se eliminó el excedente y se procesó el sedimento colocando 1 gota en cada extremo del portaobjetos más 1 gota de Lugol en una de las muestras.



#### 4.6.2 Observación al microscopio

Las muestras previamente preparadas se procedió a observarlas al microscopio inicialmente con objetivo 10X, luego 40X para la visualización y reconocimiento de formas parasitarias las cuales fueron identificadas teniendo en cuenta su estructura y características particulares. Fueron consideradas como positivas en el momento de la detección de por lo menos 1 patógeno. Este procedimiento se repitió con cada verdura.

#### 4.6.3 Plan de tabulación y análisis de resultados

Los datos fueron registrados en un formato digital y/o físico, el cual constituye la base cuantitativa para proceder con el análisis estadístico porcentual a través del programa SPSS Statistic 24,0 para posteriormente exponer las tablas de representación de resultados por el programa de Microsoft Excel.

### 4.7 Consideraciones bioéticas

Se procedió al muestreo de verduras en el mercado especificado en la ciudad de Cuenca luego de la aprobación del proyecto de investigación. Es relevante mencionar que se realizó la pesquisa sin comprometer o afectar el bienestar ni de los dueños de los puestos dentro del mercado ni de los consumidores que se encontraban adquiriendo un producto en simultáneo a la práctica de la indagación.

#### *Balance riesgo-beneficio:*

El estudio tuvo un riesgo mínimo referente a la posibilidad muy reducida de que los datos pudieran filtrarse a terceras personas y puedan ser utilizados para otros fines por lo que los investigadores minimizamos dicho riesgo manejando los datos con absoluta confidencialidad. El beneficio del estudio ha sido el poder obtener información detallada y actualizada que permite realizar un análisis estadístico acerca de los tipos de parásitos asociados a las verduras pesquisadas con un fin científico investigativo. Por lo que el beneficio supera el riesgo.

#### Conflicto de interés:

Los autores declaran no haber adquirido, ni estar recibiendo ningún tipo de remuneración por llevar a cabo este estudio por parte de las instituciones implicadas.

#### Idoneidad de investigadores:

Por ser estudiantes egresados de la Carrera de Laboratorio Clínico, dispusimos de la capacidad, conocimientos y recursos disponibles para llevar a efecto el estudio, tal como se menciona en el protocolo y de acuerdo con las normas de buenas prácticas clínicas. Además, se dispone de la tutoría profesional durante todo el proceso.

## Capítulo V

### 5.1 Resultados

A continuación, se muestran los resultados que responden a los objetivos planteados. En primer lugar, se presenta las prácticas higiénicas a que son sometidos los vegetales en los puestos en el mercado 10 de agosto, seguido de evidenciar la frecuencia de positividad frente a los agentes parasitarios en los tipos de verduras, posterior al análisis de las muestras con pruebas de fresco mediante microscopía óptica.

**Tabla 4** Sistema de lavado de los vegetales recolectados en el mercado 10 de agosto Cuenca

LAVADO DE VEGETALES		
	Frecuencia	Porcentaje
AGUA POTABLE	49	24,5
AGUA DE RIEGO	83	41,5
SIN LAVAR	68	34,0
<b>Total</b>	<b>200</b>	<b>100,0</b>

**Elaborado por:** Ramón, K.; Yunga, X. (2023)

**Fuente:** base de datos SPSS.

**Análisis:** De un total de 200 muestras de vegetales, únicamente el 34% son sacadas a la venta sin lavar.

**Tabla 5** Frecuencia de parásitos presentes en los vegetales recolectados en el mercado 10 de agosto Cuenca

PARÁSITOS		
	Frecuencia	Porcentaje
AUSENTE	125	62,5
PRESENTE	75	37,5
<b>Total</b>	<b>200</b>	<b>100,0</b>

**Elaborado por:** Ramón, K.; Yunga, X. (2023)

**Fuente:** base de datos SPSS.

**Análisis:** De 200 muestras de vegetales, el 37,5% se encuentran parasitadas.

**Tabla 6.** Asociación de géneros parasitarios en los vegetales del mercado 10 de agosto, Cuenca.

PARASITOS	VEGETALES																	
	LECHUGA		COL		ZANAHORIA		CEBOLLA		PIMIENTO		PEREJIL		TOMATE		CULANTRO		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
<i>Fito ameba paramecio (Protozoo)</i>	1	1,33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,33
<i>Larva de Uncinaria (Helminto)</i>	4	5,33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5,33
<i>Quiste de Ameba Coli(Protozoo)</i>	0	0	5	6,67	7	9,34	4	5,34	2	2,67	0	0	0	0	5	6,67	2	30,68
<i>Quiste de Ameba histolytica (Protozoo)</i>	0	0	1	1,34	1	1,33	0	0	1	1,33	0	0	0	0	0	0	3	4,00
<i>Quiste de Chilomastix Mesnili (Protozoo)</i>	5	6,67	1	1,34	0	0	0	0	0	0	7	9,33	0	0	0	0	13	17,33

<i>Quiste de endolimax nana(Protozoo)</i>	0	0	2	2,66	2	2,66	0	0	0	0	0	0	5	6,6	0	0	9	12,0
														8				0
<i>Trofozoito de chilomastix mesnili (Protozoo)</i>	3	4,00	2	2,66	0	0	0	0	0	0	7	9,33	0	0	0	0	1	16,0
																	2	0
<i>Trofozoito de Giardia lamblia(Protozoo)</i>	0	0	2	2,66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	10,6	1	13,3
																6	0	3
<b>TOTAL</b>	1	17,3	1	17,3	1	13,3	4	5,3	3	4	14	18,6	5	6,6	13	17,3	7	100
	3	3	3	3	0	3		4				6		8		3	5	

**Elaborado por:** Ramón, K.; Yunga, X. (2023)

**Fuente:** base de datos SPS

**Análisis:** De un total de 75 muestras parasitadas, el vegetal que posee mayor incidencia de contaminación por parásitos es el perejil en un 18.66%; y el parásito que con mayor frecuencia se encuentra colonizando las muestras es la *Ameba Coli* en un 30.68%. Se evidencia una parasitación por helmintos de sólo un 5,33%, correspondiendo el resto a Protozoos.

## Capítulo VI

### Discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos luego de examinar la presencia de enteroparásitos en las verduras en el mercado 10 de agosto y con el previo conocimiento que constituye un problema de salud pública, es crucial y vale la pena contrastarlos con investigaciones previas en este campo.

Medidas de higiene a las que son sometidas las verduras en los puestos en el mercado 10 de agosto.

Un estudio realizado por González et al., exhibió que la eliminación inadecuada de excrementos humanos y animales contaminan el suelo y el agua; estos análisis verificaron niveles de contaminación del 70,6% en las hortalizas. Concluyendo así que las comunidades agrícolas de indígenas en Ecuador que fueron analizadas mantenían condiciones higiénico- sanitarias y ambientales deficientes, lo que influyó significativamente en la transmisión de enteroparásitos que afectan a la salud humana (38). Por otro lado, un estudio en verduras, de Baculima et al., reporta que el 51,4% se lavan antes de venderse, mientras que 16,7% no se lavan (26). Estos resultados coinciden con el presente estudio, en el que, aunque no se profundizó en los detalles de la manipulación a que son sometidos los vegetales en los puestos en el mercado 10 de agosto, se evidencia que el sistema de lavado de las verduras es deficiente. Pese a que el mayor porcentaje es sometido a un proceso de lavado, un 34% de las verduras no se lavan y las que sí lo son, las aguas empleadas pueden estar contaminadas, contribuyendo con la transmisión de enteroparásitos que comprometen la salud humana como menciona González et al (38).

Principales agentes parasitarios obtenidos de las muestras de vegetales mediante técnica en fresco.

En cuanto al estudio de Calvopina et al., (39) indagaron sobre infecciones parasitarias intestinales y los factores de riesgo asociados en comunidades Tsáchilas de Ecuador, a través de un método analítico transversal examinando microscópicamente los parásitos más usuales; sus resultados expusieron que las infecciones por protozoos fueron más comunes que las infecciones por helmintos (54,9% frente a 34,1%), similar a los resultados obtenidos en este estudio, donde sólo el 5,33% correspondió a helmintos. También en el mismo estudio de Calvopina et al. se encontró que el 68,1% de las muestras contenían uno o más parásitos

contrastando con la presente investigación donde sólo el 37,5% de las muestras resultaron parasitadas de las cuales el menor porcentaje corresponde al pimiento con un 1,5% y el mayor con 7% al perejil. El resto de las verduras recolectadas col, zanahoria, cebolla, pimiento y tomate se hallaron parasitadas, pero con porcentajes inferiores al 6%; contrastando con lo reportado, Kudah et al., (1) mostró un 57,5% de verduras contaminadas al menos con un tipo de parásito, un 97,2% se hallaron en cebollas, el 70,8% en lechugas y el 50% en tomates. Alemu et al., (34) encontró que el 25,1% de las verduras estaban contaminadas con al menos una especie de parásito, siendo el tomate la más contaminada con 35%, el pimiento verde con 10,6% fue la menos contaminada. Punsawad et al., (36) evidenció una contaminación en hortalizas del 35,1%, siendo el cilantro, lechuga, apio y col las que presentaron presencia de patógenos parasitarios.

Otro estudio que coincide, respecto a la prevalencia de protozoos sobre helmintos es el de Caiza et al., en Chimborazo, Ecuador que halló la mayor frecuencia de protozoarios con 68,13% y de helmintos en un 14,38% (41).

En Ecuador, se realizó un estudio analítico, prospectivo y experimental en la provincia de Manabí, específicamente en el mercado central de Portoviejo, en el cual se analizaron 62 especies de *Lactuca Sativa* (lechuga) de diferentes puestos de comercio; la sedimentación espontánea acompañada de Lugol además de la frotis Ziehl-Neelsen fueron las técnicas utilizadas para tener como resultado de que el 82,3% de las especies tenía la presencia de alguna especie parasitaria en el que decantan los siguientes: *Chilomaxtix mesnili*, *Giardia lamblia*, complejo *Entamoeba* y *Endolimax nana* (5). El presente estudio se coincide con la presencia de *Chilomaxtix mesnili* en 8 de las 13 muestras de lechuga que resultaron parasitadas, siendo el único criterio de similitud al estudio comparativo.

Los estudios de detección de parásitos en verduras son muy importantes, teniendo en cuenta que son múltiples las vías de transmisión de estas infecciones que involucran la cadena de alimentación. La investigación manifiesta que las verduras obtenidas de las siembras y que constituyen un alimento están contaminadas con enteroparásitos.

Como menciona Campos et al., las verduras se contaminan al estar en contacto directo con la tierra, las formas parasitarias que son dispersadas por el agua de riego, así como los parásitos expulsados con las excretas de los animales que pastan sobre los cultivos o los

depositados en el suelo cuando abonan con excremento, siendo el mayor problema cuando las verduras no han recibido un tratamiento adecuado y previo de lavado, de esta manera son trasladados a los mercados sin revisión del proceso (40).

Principales verduras y su frecuencia de positividad frente a agentes parasitarios.

Con relación a la asociación de géneros parasitarios con los tipos de verduras evaluadas del del mercado 10 de agosto de la ciudad de Cuenca se halló en cuanto a la lechuga la presencia de Quiste de *Chilomastix Mesnili* en un 38,46% y larvas de uncinarias en un 30,8%. Aunque la mayoría de los estudios evalúan la presencia de parásitos patógenos, en el caso de *Chilomastix Mesnili* especie no patógena, fue hallada en un 30% en estudio realizado en estado de Lara en Venezuela casualmente en lechugas, evidenciando la contaminación de dicha verdura (42). La presencia de sp. *Uncinarias (huevos y larvas)* fue encontrado en un estudio de Argentina por Rea et al., (43) en dos muestras de lechuga crespa de siete evaluadas, muy similar a nuestro caso que se hallaron larvas de uncinarias en tres muestras de lechuga. En Ecuador, Chimborazo el parásito menos predominante fue *Chilomastix mesnili* encontrado en muestra de acelga (41).

Del grupo de las uncinarias, estudio en Venezuela realizado por Rivas et al., (44) encontraron huevos de *Necator americanus* en lechugas con una prevalencia de 2,5%. Similar se halló presencia de Larva filariforme de *Uncinaria spp* en un 5,74% en muestras de perejil y lechuga en los mercados de Cuenca (26).

En verduras como el perejil se encontraron parasitadas por partes iguales con 50% de Quiste de *Chilomastix Mesnili* y 50% de Trofozoito de *Chilomastix Mesnili*. Esta especie no es patógena es un protozoo flagelado intestinal, comensal e inocuo que habita el ciego de humanos, cerdo y otros primates. La importancia radica en la prevención mediante prácticas higiénicas seguras y adecuadas, fundamentalmente con el agua de consumo. Puede presentarse infecciones concomitantes con otros parásitos patógenos apareciendo la infección que generalmente se muestra asintomática y no requiere de tratamiento farmacológico, así refiere Unzaga & Zonta en su estudio (45).

La presencia de quistes de *Ameba Coli* se encontró en el 41,6% de las coles, en el 70% de las zanahorias, 66,66% de los pimientos y 4,8% en cebollas. Es decir, que la mayor prevalencia se encontró en esta especie de protozoos. Otros estudios reportan presencia Quiste *Entamoeba coli* en un 21,3% en lechugas y perejil, además de Quiste *Entamoeba*



*histolytica* 16,8% (26); lo que resulta en contraste con nuestro estudio que se detectó en dos muestras de col presencia de *Quiste Entamoeba histolytica*.

Múltiples estudios de este tipo reportan presencia en las verduras, hortalizas y frutas contaminación por especies de *Entamoeba*. En lechugas lisas y crespas se presentó en un 5,6% (5). En hortalizas (tomate, lechuga, perejil, acelga) se halló en un 3,9% (40). Especialmente *Entameoba histolytica/dispar* se encontró en un 8,4% según lo reportado por Alemu et al., (37).

De los tomates parasitados únicamente se encontró Quiste de *Endolimax Nana*, esta es una especie comensal no patógena con una amplia distribución geográfica en humanos que habita en el intestino y se alimenta de bacterias. Sin embargo, como menciona Unzaga & Zonta (45) la presencia de este protozoo podría revelar contaminación fecal, en pacientes con un sistema inmunológico comprometido con sintomatología asociada y en ausencia de especies patógenas puede aparecer la posibilidad de una infección por organismos potenciales causantes de enfermedades.

Para el caso del culantro se encontró que el 61,54% estaban parasitados con Trofozoito de *Giardia Lamblia*. Resultado que concuerda con lo reportado por Alemu et al., (34) que evidenció presencia de *Giardia lamblia* en un 24%). Mientras que en menor porcentaje 9,19% se halló en estudio por Baculima et al., (26). Similarmente Caiza et al., (41) en frutas no encontró especie *Giardias* pero en verduras se evidenció en un 5,8%.

Para cerrar cabe mencionar que el hecho que las verduras resultaran contaminadas por parásitos, si bien es un factor a tener en cuenta al analizar el fenómeno de transmisión a humanos, no garantiza por sí sólo el incremento de la incidencia de parasitismo intestinal, ya que debemos reconocer el importante papel que juega la higiene adecuada de los alimentos en los hogares, en los servicios que los ofrecen preparados y otras instancias que son destino final de estos vegetales expendidos como eslabones determinantes en la cadena de transmisión.

## Capítulo VII

### Conclusiones

Las conclusiones de este estudio sobre la presencia de parásitos intestinales en verduras del mercado 10 de agosto de la Ciudad de Cuenca son claras y resaltan la urgencia de tomar medidas para abordar las deficiencias encontradas con respecto a higiene y manipulación de los vegetales en el cónclave.

- Inadecuada higienización de las verduras, el 34% son sacadas a la venta sin lavar.
- El 37,5% de las verduras se encuentran parasitadas siendo la *Ameba Coli*. el parásito que en mayor frecuencia se encontró colonizando las muestras de vegetales.
- Predomina la parasitación por protozoos con el 94,67 %.
- El culantro y el perejil se identificaron como los vegetales más contaminados por parásitos, siendo el porcentaje de parasitación de 18,66% y 17,33% respectivamente.

Como limitaciones del estudio podemos decir que no se profundizó en lo relacionado con otras prácticas higiénicas, más allá del lavado, tales como remoción de hojas externas, remojo, desinfección, cepillado entre otras. Además, no se tuvo en cuenta otras fuentes de contaminación propias de la manipulación de las verduras por parte de las vendedoras por lo que se sugiere para futuras investigaciones se aborden estos temas más a profundidad.

## Recomendaciones

Con base en los resultados del estudio sobre la contaminación de verduras en el mercado 10 de agosto de la Ciudad de Cuenca, se proponen las siguientes recomendaciones con el objetivo de abordar las deficiencias identificadas y mejorar la seguridad alimentaria en este entorno.

- Implementar medidas inmediatas para mejorar las prácticas de higiene en el manejo de las verduras. Esto implica concientizar a vendedores y consumidores sobre la importancia de lavar adecuadamente las verduras antes de consumirlas. Además, se recomienda establecer protocolos claros de higiene y manipulación de alimentos en el mercado, haciendo énfasis en el uso de agua segura y buenas prácticas de manejo.
- Implementar programas de capacitación regulares para vendedores y personal involucrado en la cadena de suministro de verduras. Estos programas deben abordar temas como la identificación y prevención de la contaminación por parásitos, así como prácticas adecuadas de lavado y almacenamiento de productos frescos. La capacitación continua fortalecerá la conciencia y habilidades necesarias para garantizar la seguridad alimentaria.
- Implementar sistemas de monitoreo y control de la calidad del agua utilizada en el lavado de verduras. Esto implica colaborar con entidades gubernamentales y locales para asegurar la disponibilidad de agua potable y su constante evaluación. Garantizar la calidad del agua es fundamental para minimizar el riesgo de contaminación durante las prácticas de manipulación de alimentos.

- Realizar análisis microbiológicos regulares de las verduras y evaluar las prácticas de higiene en el mercado. Los resultados de estos monitoreos servirán como indicadores clave para ajustar y mejorar las estrategias de prevención a lo largo del tiempo.
- Promulgar la coordinación interinstitucional entre la academia, GAD de Cuenca y Ministerio de Salud Pública para abordar la contaminación por parásitos intestinales en el mercado 10 de agosto y en todos los mercados de la ciudad enfatizando la implementación de medidas educativas, cambios en las prácticas de manipulación de alimentos y estrategias preventivas adaptadas son necesarias para proteger la salud pública y mejorar la seguridad alimentaria en la comunidad.

## Referencias

1. Kudah c, Sovoe S, Baiden F. Parasitic contamination of commonly consumed vegetables in two markets in Ghana. *Ghana Med J.* 52(2): p. 88-93. [Online].; 2018 [cited 2023 Julio 7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30662081/>.
2. OMS. Boletín de la Organización Mundial de la Salud. Recopilación de artículos. Volumen 87; 2019.
3. National Library of Medicine. Enfermedades transmitidas por alimentos. MedlinePlus. [Online].; 2021 [cited 2023 Julio 7. Available from: <https://medlineplus.gov/spanish/foodborneillness.html>.
4. Sandoval NJ. Intestinal parasites in developing countries. *REV MED HONDUR.* 2012; 80(3).
5. Bracho A, Loor E, Nevarez G, et al. Determinación de parásitos intestinales en Lactuca sativa, expendidas en el mercado central de Portoviejo, Manabí-Ecuador. *Kasmera.* 50 (2). [Online].; 2022 [cited 2023 Julio 7. Available from: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/kasmera/article/view/36576>.
6. Bisholo K, Ghuman S, Haffejee F. Food-borne disease prevalence in rural villages in the Eastern Cape, South Africa. *African journal of primary health care & family medicine.* 10(1):1-5. [Online].; 2018 [cited 2023 julio 7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30326722/>.
7. Bahramian B, Afshari A, Kiani B, et al. The prevalence of foodborne parasites in raw vegetables in Iran: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *J Environ Health Sci Eng.* 19(2):2. [Online].; 2021 [cited 2023 Julio 7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34900321/>.
8. Ortiz D, Figueroa L, Hernández C. Conocimientos y hábitos higiénicos sobre parasitosis intestinal en niños. Comunidad “Pepita de Oro”. Ecuador. 2015-2016. *Revista Médica Electrónica.* 40(2):249-257. [Online].; 2018 [cited 2023 julio 7. Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18242018000200002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242018000200002).
9. Dewey D, Manikonda K, Hall A, et al. Surveillance for Foodborne Disease Outbreaks - United States, 2009-2015. *Morbidity and mortality weekly report.* 67(10):1-11. [Online].; 2018

[cited 2023 Julio 7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>.

10. OMS. Organización Mundial de la Salud. Estados Unidos. Inocuidad de los alimentos. [Online].; 2020 [cited 2023 Julio 7. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>.

11. PROPAD. Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública. 2016.

12. Hajipour N, Soltani M, Ketzis J, Hassanzadeh P. 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.*95:103704. [Online]. [cited 2023 Julio 7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33397622/>.

13. Dardona Z, Al Hindi A, et al. Occurrence of *Toxoplasma gondii* on Raw Leafy Vegetables in Gaza, Palestine. *J Food Prot.* 84(2): 255-261. [Online].; 2021 [cited 2023 Julio 7: doi:10.4315/JFP-20-160.

14. MSP. Subsecretaría Nacional de Vigilancia. Prevención y control de la salud pública. Dirección nacional de vigilancia epidemiológica. Ecuador. 2022: se1-52. Available from:

15. Brunnell González TGMT. Parasitosis intestinales en el personal de salud del área de medicina crítica del Hospital Universitario Antonio Patricio de Alcalá, Cumaná, estado Sucre, Venezuela. *Scielo.Revista de la sociedad venezolana de microbiología.* 2017 junio 27; 37(1).

16. Organización Panamericana de la Salud. Evaluación y eficacia de los medicamentos antihelmínticos. Organización Panamericana de la Salud. 2018;(4).

17. M. MAAQGHCA. Estado nutricional y parasitosis en preescolares. *Polo del conocimiento.Cinecias de la salud.* ; 3(8): p. 341-344.

18. INSPI. Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública INSPI.; 2018.

19. OPS/OMS. Geohelmintiasis. Oficina Regional para las Américas de la Organización Mundial de la Salud. [Online].; 2021 [cited 2023 agosto 21. Available from: <https://www.paho.org/es/temas/geohelmintiasis>.

20. Murillo-Zavala A, Rivero Z, Bracho-Mora. Parasitosis intestinales y factores de riesgo de enteroparasitosis en escolares de la zona urbana del cantón Jipijapa, Ecuador. *Kamera.*48(1): e48130858. [Online].; 2020 [cited 2023 agosto 21. Available from: <https://www.redalyc.org/journal/3730/373064123016/html/>.

21. Romero-Ramírez S. Caracterización epidemiológica de la parasitosis intestinal. *Salud y Vida.* 6(11):35-43. [Online].; 2022 [cited 2023 agosto 21. Available from: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2610-80382022000100035](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2610-80382022000100035)

22. Barros G P, Martínez E B, et al. Parasitosis intestinales. *Protoc diagn ter pediatr.*1:123-

137. [Online].; 2023 [cited 2023 agosto 21. Available from: [https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/11\\_parasitosis.pdf](https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/11_parasitosis.pdf).
23. Madrid V V, Fernández I, Torrejon E. Manual de parasitología humana. Universidad de Concepción. Chile. [Online].; 2012 [cited 2023 agosto 22. Available from: [http://repositorio.udec.cl/jspui/bitstream/11594/880/2/Manual\\_Parasitologia.Image.Marked.pdf](http://repositorio.udec.cl/jspui/bitstream/11594/880/2/Manual_Parasitologia.Image.Marked.pdf).
24. Gómez Z M, Jaramillo G. Parasitosis intestinal: un tema para tener en cuenta en gastroenterología. *Med.* 44 (3) 415-426. [Online].; 2022 [cited 2023 agosto 22. Available from: <https://revistamedicina.net/index.php/Medicina/article/view/2186>.
25. Werner A B. Infecciones por parásitos más frecuentes y su manejo. *Revista Clínica Médica Las Condes.* 25(3): 485-528. [Online].; 2014. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-infecciones-por-parasitos-mas-frecuentes-S0716864014700653>.
26. Baculima J, Álvarez M, Zeas R. Parásitos en expendedores y hortalizas de los mercados públicos. *Cuenca. Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca.* 37(1): 21-30. [Online].; 2019.
27. Maia C, Damasceno K, Seabra L. Efficacy of sanitization protocols in removing parasites in vegetables: A protocol for a systematic review with meta-analysis. *PLoS One*; 17(5). [Online].; 2022. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35536855/>.
28. Montañez L, Novoa M, Sánchez L, Ortiz C. Parásitos protozoarios transmitidos por alimentos ¿Cómo estamos en Colombia? *Biociencias.* 5(1): p. 125–154. [Online].; 2021. Available from: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/Biociencias/a>.
29. Nasser A. Transmission of *Cryptosporidium* by Fresh Vegetables. *J Food Prot.* 85(12): 1737-1744. [Online].; 2022 [cited 2023 agosto 22.
30. Ferreira F, Caldart E, et al. The effect of water source and soil supplementation on parasite contamination in organic vegetable gardens. *Rev Bras Parasitol Vet.* 27(2): 327–337. [Online].; 2018. Available from: <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13071-020-04255-3#ref-CR45>.
31. Marín P, Planas N, Llobat L. *Toxoplasma gondii* in Foods: Prevalence, Control, and Safety. *Foods.* 11(16): 2542. [Online].; 2022. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36010541/>.
32. Marques C, Sousa S, Castro A, da Costa J. Detection of *Toxoplasma gondii* oocysts in fresh vegetables and berry fruits. *Parasit Vectors.* 13(1):180. [Online].; 2020 [cited 2023 agosto 22. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32268915/>.
33. García J, Köster P, Ponce F. Cyst detection and viability assessment of *Balantidioides coliin*

environmental samples: Current status and future needs. *Food Waterborne Parasitol.* 26(5):23-26. [Online].; 2022 [cited 2023 agosto 23. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35146143/>.

34. Alemu G, Mama M, Misker D, Haftu D. Parasitic contamination of vegetables marketed in Arba Minch town, southern Ethiopia. *BMC Infect Dis.*19(1): 410. [Online].; 2019 [cited 2023 agosto 21. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31088390/>.

35. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cuenca. Cuenca, Ecuador. 2019. Available from: <https://www.cuenca.gob.ec/content/operativo-en-mercado-10-de-agosto-recupera-orden-y-libre-circulacion#:~:text=651%20son%20parte%20del%20mercado%2010%20de%20Agosto>.

36. Punsawad C, Phasuk N, Thongtup K, Nagavirochana S. Prevalence of parasitic contamination of raw vegetables in Nakhon Si Thammarat province, southern Thailand. *BMC Public Health.* 19(1): 34. [Online].; 2019 [cited 2023 agosto 21. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30621643/>.

37. Alemu G, Nega M, Alemu M. Parasitic Contamination of Fruits and Vegetables Collected from Local Markets of Bahir Dar City, Northwest Ethiopia. *Res Rep Trop Med.* 11:17-25. [Online].; 2020 [cited 2023 agosto 21. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35146143/>.

38. González L, Robalino X. Influence of Environmental Pollution and Living Conditions on Parasite Transmission among Indigenous Ecuadorians. *Int J Environ Res Public Health.* 19(11): 6901. [Online].; 2022 [cited 2023 agosto 21. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35682484/>.

39. Calvopina M, Atherton R, Romero D. Identification of intestinal parasite infections and associated risk factors in indigenous Tsáchilas communities of Ecuador. *Int J Acad Med.* 5(1): 171-179. [Online].; 2019 [cited 2023 agosto 21.

40. Campos M, Beltrán M, Fuentes N, Moreno G. Huevos de helmintos como indicadores de contaminación de origen fecal en aguas de riego agrícola, biosólidos, suelos y pastos. *Rev. Biomédica.* 38(1):42-45. [Online].; 2018 [cited 2023 agosto 23. Available from: <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/3352>.

41. Caiza B, Caiza C, González L. Determinación de parásitos intestinales humanos transmitidos por frutas y verduras. Repositorio Universidad Nacional de Chimborazo.[Online].; 2019 [cited 2023 agosto 23. Available from: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/6093/1/Determinaci%C3%B3n%20de%20par%C3%A1sitos%20intestinales%20humanos%20transmitidos%20por%20frutas%20y%20verduras.%20San%20Andr%C3%A9s.%20Chimborazo%2C%202019.pdf>.

42. Traviezo-Valles L, Salas A, et al. Detección de enteroparásitos en lechugas que se comercializan en el Estado Lara, Venezuela. *Revista Médico-Científica "Luz y Vida".* 2013;4(1):7-11. [Online].; 2013 [cited 2023 agosto 23. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/3250/325029251002.pdf>.



43. Rea M, Fleitas A, Borda E. Existencia de parásitos intestinales en hortalizas que se comercializan en la ciudad de Corrientes, Argentina. *Comunicaciones Científicas y Tecnológicas M102*: 1-4. [Online].; 2004 [cited 2023 agosto 23. Available from: <http://jpinero.webs.ull.es/Master/Articulo%202.pdf>.
44. Rivas M, Venales M, Belloso G. Enteroparasites contamination in three vegetables expended in the Municipal Market of Los Bloques of Maturin, Monagas, Venezuela. *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*. 3 (1): 028-037. [Online].; 2012 [cited 2023 agosto 23. Available from: <https://sites.google.com/site/1rvcta/v3-n1-2012/h3>.
45. Unzaga JM, Zonta ML. Protozoos parásitos de importancia sanitaria: Un abordaje transdisciplinar. Universidad nacional de la Plata. Monografía. 1-139. [Online].; 2019. Available from: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/154565/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/154565/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

## Anexos

### Anexo A. Operacionalización de variables

<b>Variables</b>	<b>Definición</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>	<b>Técnica e instrumento</b>
<b>Limpieza de vegetales</b>	Proceso de eliminación de impurezas presentes en los vegetales destinados al consumo humano	Higiene de los vegetales	Lavado o no lavado de los vegetales	Lavado con agua potable. Lavado con agua no potable. Sin lavar. (categórica nominal)	Formulario
<b>Vegetales</b>	Planta herbácea hortícola que se consume como alimento, ya sea en crudo y/o cocinado.	Biológico	Tipo de vegetal	Lechuga, col, perejil, cilantro, zanahoria, tomate, cebolla y pimiento.	Formulario
<b>Parásitos</b>	Conjunto de patógenos parasitarios que residen en los alimentos como vegetales, frutas o hortalizas que pueden desencadenar una patología en el individuo que las adquiere.	Biológico	Tipo de Parásito según técnica en fresco	Protozoos Helmintos	Técnica en fresco.

Anexo B. Formulario de Recolección de datos

FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN PUESTOS DEL MERCADO 10 DE AGOSTO.

Título de la investigación: Parasitosis en verduras en el mercado 10 de agosto Cuenca, período enero – junio 2023.

Nombre del Investigador:

Fecha: \_\_\_\_\_ Formulario No: \_\_\_\_\_

BLOQUE # \_\_\_\_\_

HORARIO DE ATENCIÓN:

VERDURA: Lechuga \_\_\_\_\_ Col \_\_\_\_\_ perejil \_\_\_\_\_ cilantro \_\_\_\_\_

zanahoria \_\_\_\_\_ tomate \_\_\_\_\_ cebolla \_\_\_\_\_ pimiento \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_. Lavado de vegetales: Lavado con agua potable. \_\_\_\_\_

Lavado con agua no potable. \_\_\_\_\_ lavar. \_\_\_\_\_

Sin

**Anexo C.** Carta de Exención emitida por el Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad de Cuenca (CEISH-UC-



COMITÉ DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN  
EN SERES HUMANOS



Carta de Exención Nro. CEISH-UC-2023-046  
Cuenca, 16 de junio de 2023

Señor/a,  
ANDREA KATHERINE RAMON AGUILAR Y FAUSTO XAVIER YUNGA CALI  
Investigadores Principales  
Nombre de la Institución: UNIVERSIDAD DE CUENCA  
Presente

De mi consideración,

El Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad de Cuenca (CEISH-UC), una vez que revisó el protocolo de investigación titulado "PARASITOSIS EN VERDURAS EN EL MERCADO 10 DE AGOSTO CUENCA, PERIODO ENERO-JUNIO 2023.", codificado como 2023-001ED-LC, notifica a Usted que este proyecto es una investigación exenta de evaluación por parte del CEISH-UC, de acuerdo con lo establecido en la normativa legal vigente.

**Descripción de la Investigación:**

- Tipo de estudio: descriptivo
- Duración del estudio (meses): 12 meses
- Instituciones participantes: MERCADO 10 DE AGOSTO
- Investigadores del estudio: ANDREA KATHERINE RAMON AGUILAR Y FAUSTO XAVIER YUNGA CALI

**Documentación de la investigación:**

Nombre de Documentos	Número de páginas	Fecha
Protocolo	15	30 de mayo de 2023

Esta carta de exención tiene una vigencia de un año, contado desde la fecha de recepción de esta documentación. La investigación deberá ejecutarse de conformidad a lo descrito en el protocolo de investigación presentado al CEISH-UC. Cualquier modificación a la documentación antes descrita, deberá ser presentada a este Comité para su revisión y aprobación.

Atentamente,



**MANUEL ISMAEL MOROCHO MALLA**

Dr. Manuel Ismael Morocho Malla  
Presidente CEISH-UC  
Institución: Universidad de Cuenca  
Teléfono: 4015000, ext. 3165  
Correo electrónico: ceish@ucuenca.edu.ec

Dirección: Av. El Paraíso s/n. junto al Hospital Vicente Corral Mosquera. Telf: 593-7-4051000 Ext.: 3165  
Web: <https://www.ucuenca.edu.ec/ceish>  
Correo: ceish@ucuenca.edu.ec  
Cuenca - Ecuador