



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL

“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”

Trabajo de Tesis

Parásitos protozoarios de importancia en la salud pública, en ensaladas frescas preparadas en fritangas del distrito III de Managua, Nicaragua 2020

Autor

Br. Imara Nohemi Ñurinda Sandoval

Asesor

MV. Martha Nohemi Rayo Rodríguez MS.c

Managua, Nicaragua

Noviembre, 2023



“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL

Trabajo de Tesis

Parásitos protozoarios de importancia en la salud pública, en ensaladas frescas preparadas en fritangas del distrito III de Managua, Nicaragua 2020

Autor

Br. Imara Nohemi Ñurinda Sandoval

Asesor

MV. Martha Nohemi Rayo Rodríguez MS.c

Presentando a la consideración del honorable comité evaluador como requisito final para optar al grado de Médico veterinario en grado de licenciatura

Managua, Nicaragua

Noviembre, 2023

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable comité evaluador designado por la decanatura de la Facultad de Ciencia Animal como requisito final para optar al título profesional de:

Médico Veterinario en grado de licenciatura

Miembros del Comité Evaluador

Deleana del Carmen Vanegas M.Sc
Presidente

Varinia Paredes Vanegas M.Sc
Secretario

Lugar y fecha: Centro de Capacitación “Enrique Pardo Cobas” (CECAP)
Managua, Nicaragua, 23 de noviembre del 2023

DEDICATORIA

Primeramente, a Dios por quien me ha dado la oportunidad de luchar e intentar salir adelante, a él que me ha acompañado en esta travesía universitaria y que gracias a él he podido culminar, por darme la fuerza, motivación y energía para culminar con el presente trabajo.

Y muy especialmente a mi abuelito Maclovio Sandoval, quien, aunque no está físicamente presente, fue la persona incondicional que me enseñó a trabajar por mis sueños y quien tuvo fe en mí siempre. Su amor y su recuerdo seguirá conmigo todos los días de mi vida, este logro es en tu honor. Mi corazón aún llora por tu ausencia, pero sé que estás orgulloso de mí desde donde estás.

Imara Nohemi Ñurinda Sandoval

AGRADECIMIENTO

Primeramente, a Dios por prestarme la vida día a día y así poder llegar hasta donde estoy hoy, a mis padres por haberme dado la vida, y por darme su apoyo durante todo el transcurso de mis estudios

A mis padres Adolfo Ñurinda y Flavia Sandoval, a mi hermano Esteban Ñurinda y hermana Jerlings Ñurinda, por acompañarme en los momentos más difíciles, que fueron una parte importante para la realización de esta tesis, han sido mi apoyo en todo momento y han creído en mí. Les agradezco mucho.

A mi tutora MV. Martha Nohemi Rayo Rodríguez MS.c, de manera muy especial por haber tenido sobre todas las cosas paciencia conmigo, por brindarme su apoyo, conocimientos, tiempo y esfuerzo durante la realización de este trabajo.

A mi mejor amigo Mv. Luis García Carranza, por haberme brindado su amistad durante tantos años, por estar siempre para mí, por darme su apoyo moral durante la realización de este trabajo, gracias por siempre estar a mi lado en las buenas y en las malas, me diste la fuerza que necesitaba para seguir. Eres un verdadero amigo.

A la Dra. Justin Montiel por haberme abierto las puertas de su clínica y así reforzar mis conocimientos durante mi estadía, también por haberme apoyado incondicionalmente durante esta tesis.

Quisiera agradecer también a mi novio por su apoyo, por ser mi compañero y por las veces en que me diste ánimos, siempre confiaste en mí y en mis capacidades durante este largo proceso de investigación y redacción de mi tesis. Siempre estarás en mi corazón.

En fin, gracias a todas las personas que me apoyaron y me dieron ánimos cuando los necesitaba, esperando que se puedan sentir orgullosos de mi persona, gracias a todos.

Imara Nohemi Ñurinda Sandoval

ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE DE CUADROS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE ANEXOS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo general	3
2.2 Objetivos específicos	3
III. MARCO DE REFERENCIA	4
3.1 Enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAS)	4
3.1.1 ETAS causadas por microorganismos	6
3.1.2 Parásitos asociados a enfermedades de origen alimentario	7
3.2 Protozoarios parásitos	8
3.2.1 Protozoarios en alimentos	8
3.3 Hortalizas	13
3.3.1 Ensaladas	13
3.3.2 Tipos de ensaladas	14
3.3.3 Ingredientes más utilizados en ensaladas	14
3.4 Método de diagnóstico para parásitos en alimentos	15
IV. MATERIALES Y METODOS	16
4.1 Ubicación del área de estudio	16
4.2 Diseño metodológico	16
4.3 Fase de campo	16
4.3.1 Toma de Muestras	17
4.4 Fase de laboratorio	17
4.4.1. Procesamiento de muestra general	18
4.4.2. Técnicas a usar en laboratorio	19

4.5	Variables evaluadas	21
4.6	Análisis de datos	22
4.7	Materiales y equipos	22
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
5.1	Presencia de parásitos protozoario de importancia en la salud pública en ensaladas frescas	23
5.2	Ingredientes más comunes utilizados en la preparación de ensaladas	25
5.3	Cumplimiento de indicadores de la NTON 03 059-05	27
VI.	CONCLUSIONES	32
VII.	RECOMENDACIONES	33
VIII.	LITERATURA CITADA	34
IX.	ANEXOS	45

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
1. Variables evaluadas	21
2. Material de laboratorio utilizados	22
3. Clasificación de parásito identificado en ensaladas crudas de las fritangas	23
4. Prueba Kruskal Wallis para variable identificación de protozoarios en ensaladas	24

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1. Ingredientes de ensaladas crudas de las fritangas	26
2. Requisitos puesto de venta y sus alrededores	28
3. Requisitos de protección y servicio de los alimentos	29

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	PÁGINA
1. Control recolección de muestras	46
2. Registro y resultados de muestras de laboratorio	47
3. Resultados de identificación de parásitos	48
4. Factores de riesgo procedimentales	49
5. Cepillado de muestra	50
6. Decantación de sobrenadante	50
7. Muestras en tubos cónicos a centrifugar	50
8. Centrifugación de muestras	50
9. Observación directa con Lugol en microscopio	51
10. Realización de frotis para técnica Ziehl Neelsen	51
11. Muestra con cloruro de sodio al 0,9%	51
12. <i>Cystoisospora spp</i> en solución salina	51

RESUMEN

Este estudio se realizó con el objetivo de determinar la contaminación por protozoarios en las ensaladas frescas preparadas en las fritangas del distrito III de Managua, las fritangas son puestos de comidas callejeras que se comercializan en Nicaragua y llegan a considerarse parte integral de la identidad gastronómica del país, además estas llegan a ser la primera opción para los nicaragüenses cuando se trata de comer fuera. En la presente investigación se desarrolló un estudio no experimental, transversal de tipo descriptivo donde se recolectaron muestras de ensaladas frescas para determinar la presencia o ausencia de parásitos protozoarios, se realizó un muestreo por conveniencia en diez barrios del distrito III. Para el diagnóstico de parásitos, las muestras fueron analizadas por duplicado mediante la técnica de sedimentación, utilizando método de observación directa, de flotación y la técnica de tinción de Ziel-Neelsen modificado según Álvarez, Travieso y col, también se identificaron los ingredientes más comunes utilizados en las ensaladas y se realizó una evaluación del cumplimiento de la NTON 03 059-05: Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para la elaboración y expendio de alimentos en la vía pública mediante una lista de cotejo que incluían indicadores mencionados en la norma. Del total de las muestras se logró identificar una contaminada con quiste parasitario que asemeja sus características a la especie *Isospora*, que en la actualidad es conocida como *Cystoisospora spp*, representando el 2% de contaminación en las ensaladas, tal resultado no es significativo según la prueba de kruskal-wallis, dado que el valor de P es de 0.4373, con respecto a los ingredientes el más utilizado es el repollo (col) estando presente en el 100% de las muestras. Entre los requisitos a cumplir en los puestos de venta y sus alrededores descritos en la NTON 03 059-05 la mayor incidencia de no cumplimiento se encuentra la presencia de cauces cercanos a los establecimientos, mostrando un comportamiento del 24%, es decir, que 12 de los 50 establecimientos se encontraron a menos de 100 metros de un cauce, con relación al indicador 9.2 sobre la protección y servicios de los alimentos, los establecimientos incumplen entre el 98 y 90%.

Palabras clave: Comidas callejeras, hortalizas, *Cystoisospora spp*, Enfermedades transmitidas por alimentos, Norma técnica obligatoria nicaragüense

ABSTRACT

This study was carried out with the objective of determining the contamination by protozoan parasites in fresh salads prepared in fritangas in district III of Managua. Fritangas are street food stands that are commercialized in Nicaragua and come to be considered an integral part of the gastronomic identity of the country; in addition, they become the first option for Nicaraguans when it comes to eating out. In the present investigation, a non-experimental, transversal descriptive study was developed, where samples of fresh salads were collected to determine the presence or absence of protozoan parasites, a convenience sampling was carried out in ten neighborhoods of district III. For the diagnosis of parasites, samples were analyzed in duplicate by sedimentation technique, using direct observation method, flotation and the Ziel-Neelsen staining technique modified according to Alvarez and col. The most common ingredients used in salads were also identified and an evaluation of compliance with NTON 03 059-05: Nicaraguan Mandatory Technical Standard for the preparation and sale of food in public places was carried out by means of a checklist that included indicators mentioned in the standard. Of all the samples, one was identified as contaminated with a parasitic cyst that resembles the *Isospora* species, which is currently known as *Cystoisospora* spp, representing 2% of contamination in the salads. This result is not significant according to the kruskal-wallis test, given that the P value is 0.4373, with respect to the ingredients, the most used is cabbage, being present in 100% of the samples. Among the requirements to be complied with in the stalls and their surroundings described in NTON 03 059-05, the highest incidence of non-compliance is the presence of watercourses near the establishments, showing a behavior of 24%, that is, 12 of the 50 establishments were found less than 100 meters from a watercourse, in relation to indicator 9.2 on food protection and services, the establishments do not comply between 98 and 90%.

Key words: street foods, vegetables, *Cystoisospora* spp, Foodborne diseases, Nicaraguan mandatory technical standard. Parasites.

I. INTRODUCCIÓN

En esta investigación se analizaron ensaladas crudas expandidas en las fritangas con el objetivo de conocer el grado de contaminación con protozoarios parásitos que pueden afectar la salud de los consumidores, a su vez, se identificaron factores procedimentales que practican los manipuladores al momento de la visita en las fritangas que puedan generar riesgos de contaminación a los alimentos.

Las fritangas son puestos de comidas callejeras populares que se comercializan en Nicaragua, pueden considerarse parte integral de la identidad gastronómica del país, en la actualidad son fuente de empleo para miles de nicaragüenses que sobreviven de la venta de comidas tradicionales las cuales se ofertan mayormente por las noches en los barrios, esquinas y hasta restaurantes (River, 2017).

Según Todd (2020) haciendo referencia sobre la costumbre de los nicaragüenses al comer afuera de su casa describe que:

Los nicaragüenses cuando se trata de comer fuera, su primera opción son las fritangas, donde el menú principal es carne de res, cerdo o pollo asados acompañado con gallo pinto (arroz frito con frijoles), tajadas de plátanos verdes o maduros fritos, aunque también se venden comidas rápidas fritas como; tacos, enchiladas, tortas de papas acompañados siempre por ensaladas que dependiendo del establecimiento puede estar elaborada con vegetales como repollo, lechuga, cebolla, tomate, chiltoma (chile dulce), todo listo para consumir.

“El consumo de alimentos crudos, como frutas y verduras, comparten un riesgo añadido a los alimentos que se someten a algún tipo de cocción”. Chavarrías (2017)

Las enfermedades de transmisión alimentaria (ETAS) abarcan un amplio espectro de dolencias y constituyen un problema de salud pública creciente en todo el mundo. Se deben a la ingestión de alimentos contaminados por microorganismos o sustancias químicas. La contaminación de los alimentos puede producirse en cualquier etapa del proceso que va de la producción al consumo de alimentos y puede deberse a la contaminación ambiental, ya sea del agua, la tierra o el aire. Gómez (2018)

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020) “La contaminación por microorganismos puede ser de origen bacteriano, viral y parasitario siendo este último el causante de muchas complicaciones de salud, como diarreas, anemia y mal nutrición”.

United States Department of Agriculture (USDA, 2013) describe que:

Los parásitos son organismos que se nutren de los nutrientes y de la protección de otros organismos conocidos como huéspedes. Éstos pueden ser transmitidos de animales a humanos, de humanos a humanos o de humanos a animales. Muchos parásitos han emergido como causantes de ETAS. Estos organismos viven y se reproducen dentro de los tejidos y órganos de humanos infectados y de animales huéspedes, son frecuentemente excretados en las heces.

“Entre los parásitos más comunes se encuentran *Giardia duodenalis*, *Cryptosporidium parvum*, *Cyclospora cayetanensis*, *Toxoplasma gondii*, *Trichinella spiralis*, *Taenia saginata*, y *Taenia solium* pudiendo estos ser muy perjudiciales a la salud”.

Los alimentos insalubres que contienen bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas nocivas causan más de 200 enfermedades, que van desde la diarrea hasta el cáncer. Y se estima que cada año enferman en el mundo unos 600 millones de personas por ingerir alimentos contaminados y que 420 000 mueren por esta misma causa. Generan un círculo vicioso de enfermedad y malnutrición, que afecta especialmente a los lactantes, niños pequeños, ancianos y los enfermos (OMS, 2020).

Según la (OMS 2020) “la inocuidad de los alimentos, la nutrición y la seguridad alimentaria están inextricablemente relacionadas”. “Una de las competencias que desarrollan los médicos veterinarios es la de garantizar la seguridad alimentaria mediante la integración entre los controles de sanidad animal y de salud pública veterinaria”. Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE, 2012, p. 3). Garantizando así el acceso a alimentos inocuos y nutritivos en cantidad suficiente que es fundamental para mantener la vida y fomentar la buena salud.

Nuestro trabajo tiene la finalidad de evaluar la situación sanitaria actual, para promover soluciones a corto y largo plazo que garanticen la concientización, capacitación y monitoreo a este pequeño grupo comercial del país.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Evaluar la contaminación por protozoarios y el cumplimiento de la norma técnica obligatoria nicaragüense para la elaboración y expendio de alimentos en la vía pública NTON 03 059-05 de las ensaladas frescas preparadas en las fritangas del distrito III

2.2 Objetivos específicos

Identificar la presencia de parásitos protozoario de importancia en la salud pública en ensaladas frescas preparadas en las fritangas del distrito III de Managua mediante pruebas parasitológicas rutinarias

Identificar los ingredientes más comunes que se utilizan en la preparación de las ensaladas que se puedan asociar a contaminación parasitaria

Determinar el cumplimiento de indicadores de la norma técnica obligatoria nicaragüense para la elaboración y expendio de alimentos en la vía pública NTON 03 059-05 mediante una encuesta observacional

III. MARCO DE REFERENCIA

3.1 Enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAS)

La Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT, s.f.) indica que “Al ser esenciales para la vida, el agua y los alimentos representan un grave problema a la salud si son ingeridos contaminados con microorganismos existentes como sustancias nocivas que de ellos se liberan”.

González (2009) describe que “Es considerada contaminación toda aquella sustancia que no pertenece o está asociada a cambios en las características organolépticas del alimento y que, a su vez, es capaz de causar trastornos a la salud del individuo que lo consume”.

Para poder obtener los alimentos, existe una cadena productiva que es considerada desde el cultivo, o en el caso de animales terrestres y acuáticos producción, hasta el consumidor final, sin embargo, a lo largo de esta cadena pueden ocurrir situaciones que ponen en riesgo las características organolépticas y pueden representar un peligro para su consumo. Centros para el Control y la prevención de Enfermedades (CDC, 2017).

Reyes-Solórzano (2017) citando a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) nos indica que es de suma importancia que, el monitoreo constante de la producción primaria de los alimentos sea realizado de manera constante con el fin de crear concientización en los productores, de tal manera que, se identifiquen todos los puntos críticos en la producción (cosecha, sacrificio, ordeño, pesca), donde puedan entrar microorganismos y poner en riesgo la salud del consumidor final (pp. 302-303).

Es de mucha importancia el conocimiento de los riesgos presentes en esta cadena, y es necesario “considerar los alimentos de origen vegetal que se encuentran en contacto directo con la tierra, que alberga gran cantidad de flora patógena tales como bacterias, virus y parásitos” Cortés-Higareda (2021), también se debe de considerar las prácticas de riego y los tipos de suelo que son utilizados para la siembra.

Cisneros (2019) describe que se debe considerar de carácter urgente el cuidado que se debe tener al consumir frutas y hortalizas frescas, debido a que no pasan por procesos térmicos para bajar los niveles de microorganismos resultan de mayor riesgo en salud pública para los consumidores, ya que por el traslado y manipulación los procesos de desinfección resultan poco efectivos (p. 1).

Rodríguez (2004) nos dice que, para el objetivo de reducir las enfermedades transmitidas por los alimentos en los países a nivel mundial, “el Codex alimentarius y la FAO han estructurado guías técnicas estandarizadas según las políticas públicas y necesidades de cada país para el control y seguridad de los alimentos a nivel nacional, así como las importaciones de estos”.

Dentro de estas estrategias se han integrado las Buenas prácticas agrícolas (BPA), buenas prácticas acuícolas (BPA), buenas prácticas pecuarias (BPP), buenas prácticas de manufactura (BPM) o fabricación y el sistema de análisis de peligro y puntos críticos de control (HACCP) como medidas para prevenir y controlar los peligros de contaminación en la producción primaria y durante el manejo postcosecha Rodríguez (2004).

El Instituto de Nutrición de Centro America y Panamá (INCAP, 2006) orienta que las llamadas buenas prácticas agrícolas (BPA) incluyen prácticas destinadas a mejorar los métodos convencionales de producción y manejo en el campo, enfatizando la prevención y el control de peligros para la seguridad de los productos y, al mismo tiempo, reducir sus impactos negativos. prácticas productivas sobre el medio ambiente, la fauna, la flora y la salud de los trabajadores.

El objetivo principal de las BPA es basado en la identificación de los peligros, y en como establecer de forma segura sistemas apropiados para la prevención y control, de esta manera la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2012) indica que “las prácticas agrícolas mejoraran según condiciones de medio, tipo de explotación y condiciones ambientales que puedan favorecer a el área geográfica donde se este trabajando” (pp. 1-2).

Según Brito (2019) la seguridad alimentaria e inocuidad de los alimentos resulta ser una cadena de procesos que no debe ser interrumpida por ningún factor dentro de las normas establecidas, para que esta, no represente un riesgo a la salud pública en cuestión de ETAS, no solo por agentes patógenos, sino porque también para la sanidad de los alimentos es importante el valor nutricional que este debe conservar

Paredes (2010) explica que:

El termino inocuidad describe todas aquellas condiciones externas que los alimentos requieren para que no causen daño al individuo que los consume, es importante mencionar que los pilares requeridos para que los alimentos sean considerados inocuos comprenden, las características nutricionales y organolépticas las cuales para el comercio aseguran la calidad de estos.

La amplitud de la higiene de los alimentos trasciende a los métodos de cómo se producen y se preparan los alimentos, y la manipulación que se le dé a los mismos, sean productos sólidos o líquidos, el ambiente donde son almacenados y preparados, así como contaminación cruzada forman un pilar fundamental para producir intoxicaciones de tipo alimenticias que, siguiendo los estándares sanitarios en los sacrificios animales y cultivos, no representarían un peligro al consumidor (p. 8)

3.1.1 ETAS causadas por microorganismos

Zavala y Rey (2003) Indica que los microorganismos pueden estar presentes en los productos al momento de comprarlos. Por ejemplo, las pechugas deshuesadas y la carne molida, envueltas en plástico, formaron inicialmente parte del cuerpo de animales vivos, sea de pollos o de reses. Las carnes, aves, pescados, mariscos y huevos, en estado crudo, no son estériles. Tampoco lo son las verduras y frutas frescas, tales como la lechuga, los tomates, los brotes tiernos y melones (p. 1)

“Las enfermedades transmitidas por los alimentos son generalmente de carácter infeccioso o tóxico y son causadas por bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas que penetran en el organismo a través del agua o los alimentos contaminados” (OMS, 2020).

Reuben, et al. (2003) describe que existe una gran cantidad de microorganismos asociados a bacterias que causan diferentes enfermedades de importancia en la salud pública, entre estos se encuentran la *Salmonella spp.*, *Campylobacter jejuni*, *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* (sobre más de 2300 tipos) *Shigella* (sobre más de 30 tipos) *Staphylococcus aureus*, causando afectaciones graves a la salud.

“También se pueden presentar enfermedades de origen alimentario asociadas a virus, teniendo entre las de mayor interés, el virus de la Hepatitis A, norovirus, Enterovirus, Hepatitis E y enteritis por Rotavirus” Consejo Europeo de Información Alimentaria (EUFIC, 2014).

3.1.2 Parásitos asociados a enfermedades de origen alimentario

CDC (2016) describe que un parásito “es un organismo que vive sobre un organismo huésped o en su interior y se alimenta a expensas del huésped. Hay tres clases importantes de parásitos que pueden provocar enfermedades en los seres humanos: helmintos, protozoos y ectoparásitos”.

Estos son importantes microorganismos transmitidos por los alimentos, cuyo impacto real sobre la salud pública es difícil de evaluar. Sus complejos ciclos de vida, sus variadas rutas de transmisión y los prolongados períodos de tiempo transcurrido entre la infección y los síntomas hacen que la carga de las enfermedades que provocan estos organismos y los alimentos que actúan de vehículo para la transmisión sea poco conocidos. European Food Safety Authority (EFSA, 2018).

USDA, (2013) refiere que “algunos de los parásitos más comunes transmitidos por los alimentos son: *Giardia duodenalis*, *Cryptosporidium parvum*, *Cyclospora cayetanensis*, *Toxoplasma gondii*, *Trichinella spiralis*, *Taenia saginata* (gusano plano de carne de res), and *Taenia solium* (gusano plano de carne de cerdo)”.

“Parásitos, como *Áscaris*, *Cryptosporidium*, *Entamoeba histolytica* o *Giardia*, se introducen en la cadena alimentaria a través del agua o el suelo, y pueden contaminar los productos frescos” OMS (2020).

Existe un grupo importante de parásitos conocidos como protozoos, estos son organismos unicelulares microscópicos que pueden ser de vida libre o de naturaleza parasitaria.

El hábitat de los protozoos es muy amplio. Los de vida libre pueden estar en el suelo, agua, etc., mientras que otros pueden actuar en simbiosis o comensalismo con animales (por ejemplo, determinados protozoos ciliados que viven en la panza de los rumiantes sin causar ningún problema). Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC, s.f., p. 1)

3.2 Protozoarios parásitos

Rubio, et al. (2017) explica lo siguiente:

Los protozoarios son organismos unicelulares eucariontes microscópicos ... sin pared celular rígida, móviles, no fotosintéticos y que se nutren de otros seres vivos; esto los distingue de las bacterias (procariotas), las algas (fotosintéticas) y los hongos (no móviles y con pared rígida). Su reproducción puede ser asexual por bipartición o sexual por isogametos o conjugación, para el intercambio del material genético.

“Los protozoarios parásitos se caracterizan por establecer relaciones simbióticas con otros organismos vivos incluidos los seres humanos y llegan a causarles enfermedades tal como amibiasis producida por *Entamoeba histolytica*” (p. 1).

3.2.1 Protozoarios en alimentos

Existen diferentes especies que parasitan los alimentos incluidos muchos protozoos entre los más comunes que se transmiten por alimentos se encuentran *Cryptosporidium parvum*, *Giardia lamblia*, *Isospora belli* y *Entamoeba histolytica*.

Giardia lamblia

Marie y Petri (2022a) describen a la giardiasis como una enfermedad parasitaria intestinal presente en todo el mundo, siendo más frecuente en los Estados Unidos. La transmisión por el agua es la fuente principal de infección, Pero también puede adquirirse al ingerir alimentos contaminados o tener contacto con heces de una persona infectada, lo que ocurre con frecuencia entre niños o en parejas sexuales.

Mayo Clinic (2022) explica que los parásitos Giardia se pueden transmitir mediante los alimentos, ya sea porque los manipuladores de alimentos no se lavan las manos detenidamente o porque el producto sin procesar es irrigado o regado con agua contaminada. Debido a que la cocción de los alimentos mata a los parásitos, los alimentos son una fuente de infección menos frecuente que el agua, en especial en los países industrializados.

Quezada y Ortega (2017) indican que “la enfermedad puede ser asintomática o presentar manifestaciones clínicas, como dolor abdominal, náuseas y diarrea. El diagnóstico es por detección de quistes en heces; el control es por tratamiento con fármacos” (p. 2-3).

La transmisión es fundamentalmente fecal-oral, ya que las formas infectantes (quistes) se ingieren al llevar a la boca bebidas, alimentos, las manos, tierra o fómites que contengan materia fecal infectada. Por este motivo la transmisión es más fácil en las poblaciones que no disponen de instalaciones sanitarias que aseguren la inocuidad de las aguas de bebida o presentan el riesgo de cultivos regados con aguas residuales no tratadas o que utilizan heces humanas como abono Asociación de Médicos de Sanidad Exterior (AMSE, 2016).

International Journal for Parasitology, (2019) señala que:

La transmisión de Giardia por los alimentos se ve potenciada por su gran resistencia a la desinfección del agua con cloro mientras se encuentra en forma de quiste, su capacidad de persistir viable durante largos períodos de tiempo en el medioambiente y el gran número de quistes infecciosos que el amplio rango de hospedadores del parásito (personas y animales) pueden desprender.

Giardia tiene capacidad de sobrevivir a bajas temperatura, por lo que los quistes que se encuentren en la superficie de ensaladas o verduras pueden ser viables incluso después de permanecer días en un refrigerador. Además, la dosis infecciosa es muy baja, considerándose que la ingestión de tan solo un quiste tiene un 2% de probabilidad de causar giardiasis.

Cryptosporidium parvum

Rodríguez et al. (2010) explica que *Cryptosporidium parvum* es un protozoo intracelular que ocasiona enfermedad gastrointestinal en todo el mundo, ya que es un parásito intestinal de animales domésticos y salvajes. La infección es más prevalente en países en vías de desarrollo. El parásito se transmite inicialmente por vía fecal-oral y en casos de epidemias se ha visto relacionado con la contaminación del agua municipal, transmisión de persona a persona e incluso de animal a persona.

EFSA (2018) detalla que “la principal vía de transmisión de *Cryptosporidium*, es la vía fecal, siendo los productos frescos los principales alimentos contaminados: frutas y verduras consumidas crudas, marisco, leche y derivados lácteos sin pasteurizar”.

Epidemiología

Marie y Petri, (2022b) describe que

“Las especies de *Cryptosporidium* infectan a una amplia gama de animales. *Cryptosporidium parvum* y *C. hominis* (antes *C. parvum* genotipo 1) son responsables de la mayoría de los casos de criptosporidiasis en seres humanos.” (...) La enfermedad aparece en todo el mundo.

La criptosporidiasis es responsable del 0,6 al 7,3% de las enfermedades diarreicas en los países desarrollados y de un porcentaje aún mayor en áreas con condiciones sanitarias inadecuadas. Ha sido la causa de grandes brotes de diarrea transmitida por el agua en los Estados Unidos.

Rodríguez y Royo (s.f.) explica que:

La prevalencia de este microorganismo es variable, en función de las características socioeconómicas de la población, ya que es más frecuente en los lugares con problemas de infraestructura en las canalizaciones de agua potable, en las piscinas, en la eliminación de aguas residuales o con estrecho contacto con animales. (p. 2)

“En los países de clima tropical, es más frecuente en los meses cálidos y húmedos, mientras que, en los de clima templado, como España, es más frecuente en otoño y en invierno” (p. 2).

Isospora belli

“*Isospora belli* es un protozoo coccidio taxonómicamente relacionado con los géneros *Cryptosporidium*, *Cyclospora* y *Toxoplasma* pertenecientes al phylum Apicomplexa” (Farga, s.f., p. 1). “Cuyas diversas especies infectan al hombre, a primates no humanos y otros vertebrados, (gatos, perros, zorros y cerdos), causando la enfermedad conocida como isosporosis” Neira, et al (2010).

Epidemiología

El CDC (s.f.) detalla que “la distribución es mundial, especialmente en áreas tropicales y subtropicales. Se ha reportado que la infección se presenta en individuos inmunodeprimidos y en brotes epidémicos en grupos institucionalizados en los Estados Unidos”.

Según Silva-Díaz, et al. (2018) *Isospora belli* es un parásito oportunista asociado con diarrea crónica recurrente en pacientes inmunodeprimidos ya sea por el virus HIV o por otras causas. En ellos la diarrea severa provoca deshidratación y pérdida de peso que puede ser tan graves que lleguen a ser causa concomitante de la muerte.

Quesada-Lobo (2012) describe que la diarrea producto de la infección con *C. belli* en individuos con Sida, es normalmente una diarrea tipo secretora, la cual además del cuadro febril y de la pérdida de peso significativa, conduce a una deshidratación muy severa que requiere hospitalización.

Transmisión

Hinojosa (2005) explica que:

Hinojosa citando a La isosporiasis es considerada una parasitosis transmitida por fecalismo, dado que los ooquistes de *Isospora* pueden ser ingeridos cuando hay contaminación fecal. Estos ooquistes poseen una cubierta transparente, y en el interior se observa según el estadio de desarrollo en que se encuentre, uno o dos esporoblastos o la presencia de trofozoítos (p. 100).

“Las condiciones higiénico-sanitarias son determinantes para la transmisión de este organismo, que se adquiere por la ingestión de alimentos y agua contaminada con heces que contienen ooquistes de este parásito” (P. 99).

Entamoeba histolytica

Según Gómez (2022) *Entamoeba histolytica* es un microorganismo parásito del intestino en humanos. Puede parasitar a canidos y otros vertebrados. Es el agente causal de la disentería amebiana o amebiasis. Se trata de un organismo anaerobio que puede vivir como comensal en el intestino grueso o invadir la mucosa causando lesiones importantes. Desde el intestino puede infectar a tejidos extraintestinales hepáticos, pulmonares e incluso cerebrales. Pueden existir cepas patógenas y no patógenas.

Marie y Petri (2022c) describe que “la amebiasis es la infección por *Entamoeba histolytica*. Se adquiere por transmisión fecal-oral. En general, la infección es asintomática, pero sus síntomas pueden ir desde diarrea leve hasta disentería grave. Las infecciones extraintestinales pueden manifestarse como abscesos hepáticos.”

Epidemiología

Gonzales et al. (2019) describe que esta enfermedad se distribuye en todo el mundo y se adquiere comúnmente por la ingestión de alimentos o agua contaminados. Se calcula que entre 40 y 50 millones de personas infectadas con *E. histolytica* contraen colitis amebiana o abscesos extraintestinales, que derivan en hasta 100 000 muertes por año.

Transmisión

Madrid et al. (2012) explica que la amebiasis o entamoebosis, es una parasitosis de distribución mundial. Predomina en las zonas tropicales, pero con cifras de prevalencia variables, dependiendo de la población estudiada y de la presencia de factores favorecedores de la transmisión. El mecanismo de transmisión es por contaminación fecal humana de tipo directo o indirecto. (p. 114)

Si existen condiciones de contaminación fecal humana, el quiste se diseminará en aguas, manos, alimentos y utensilios llegando así a la boca del siguiente hospedador. Después de la ingestión, aquellos que hayan resistido la acidez gástrica llegan al intestino delgado donde se rompe la pared quística y se liberan trofozoítos que a su vez se multiplican por fisión binaria (Madrid et al., 2012, p. 113).

3.3 Hortalizas

Se le denomina hortaliza al conjunto de plantas cultivadas en huertos. Se consume como alimento de manera cruda o cocida a través de diferentes preparaciones. Incluye a las verduras, legumbres verdes (habas, garbanzos, alubias, entre otras) y los guisantes (arvejas o chicharos). A diferencia de la fruta, no es dulce, sino salada (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2016).

Latham (2002) explica que:

Los alimentos denominados hortalizas o verduras incluyen algunas frutas (por ejemplo, tomates y calabazas), hojas (amaranto y repollo), raíces (zanahorias y nabo) e inclusive tallos (apio) y flores (coliflor). Muchas de las plantas de las que se toman estas partes comestibles no tienen relación botánica entre sí. Sin embargo, hortaliza es un vocablo útil en nutrición y en terminología doméstica.

“En países en desarrollo, casi todos los tipos de hortalizas se consumen poco después de su cosecha; a diferencia de los cereales, los tubérculos, las raíces feculentas, las legumbres, las nueces, ellas rara vez se almacenan por períodos prolongados.” Latham (2002)

3.3.1 Ensaladas

“La palabra “ensalada” está formada con raíces latinas y significa mezcla fría de verduras aderezadas con aceite, vinagre y sal. Sus componentes léxicos in- (hacia dentro), salsus (salado), más el sufijo –ada (que ha recibido la acción).” Anónimo (2020).

Según Fornet (2021) se afirma que la palabra ensalada proviene del italiano arcaico insalare (probablemente del latín) y de acuerdo con su etimología literalmente quiere decir, agregar sal. Inicialmente las ensaladas eran mezclas simples de verduras crudas o cocidas acompañadas con aderezos de aceites, y por supuesto, sal. En algún momento apareció el vinagre como acompañante del aderezo.

“Las primeras ensaladas se componían especialmente de hojas verdes y ciertas verduras comestibles, con el tiempo aparecieron otros vegetales adquiriendo un carácter más complejo y hoy pueden componerse de otros ingredientes como: quesos, productos marinos, aves, frutas o pastas.” Padilla (2018)

3.3.2 Tipos de ensaladas

LarousseCocina (s.f.) divide a las ensaladas en 3 tipos, las cuales son:

Ensaladas verdes. Se preparan con hojas de verduras, siendo la lechuga la más utilizada. Le siguen la lechuga tipo Batavia, la romana, la escarola, la achicoria rizada, la endibia y el berro. También son importantes las verduras de hojas pequeñas: la espinaca, la verdolaga, oruga, hierba de los canónigos, radicchio, rapónchigo y achicoria silvestre.

“Ensaladas simples. Están elaboradas por un solo ingrediente de base, crudo o cocido, que se sirve frío con una salsa fría. Forman esta clase las verduras, carnes y crustáceos (en ensalada).”

Ensaladas compuestas. Estas preparaciones, más elaboradas, reúnen varios productos, siempre bien surtidos. Pueden intervenir ingredientes simples o muy rebuscados, pero siempre con un contraste de sabores. (...) Las ensaladas compuestas se sirven como entrante, con asados calientes o fríos o como plato único.

3.3.3 Ingredientes más utilizados en ensaladas

Entre los productos vegetales más utilizados para preparar las ensaladas, tenemos hortalizas tales como: tomate, lechuga, pepino, apio, col, berro, zanahoria, pimiento, cebolla, remolacha; frutas como: piña, fruta bomba, plátano, aguacate, naranja, toronja; otros no menos importantes y que por lo general se agregan ya cocinados son: papa, habichuelas, frijoles de distintos tipos, espárragos; entre los de procedencia animal tenemos: partes supremas de las aves, embutidos y jamones, pescados como atún, sardinas y otros de buena calidad. Y no podemos olvidar, ni el huevo que se utiliza generalmente hervido y es parte integrante de la ensalada en si o como decoración recurrente en muchos platos y el queso en todas sus extensas variedades (EcuRed, 2019).

3.4 Método de diagnóstico para parásitos en alimentos

Según Rosales (2011) explica que:

La identificación de parásitos intestinales en alimentos es poco común comparado con los análisis bacteriológicos que se realizan. Un factor que es importante mencionar es que los parásitos no se multiplican en los alimentos, ni en medios nutritivos de cultivo como las bacterias, por lo que su presencia debe ser detectada por métodos directos. Debido a que el tamaño de huevos y protozoos de parásitos intestinales es mayor que el de las bacterias, su presencia se puede detectar con mayor facilidad utilizando técnicas de concentración y métodos de tinción adecuados (p. 28)

“Las técnicas desarrolladas para el análisis de parásitos intestinales en alimentos son usualmente adaptaciones de procedimientos utilizados en heces, tejidos o suelo, pero existen pocos métodos estandarizados para la determinación precisa del número de parásitos en muestras de alimentos.” (p. 29)

“Entre los procedimientos utilizados en la identificación e investigación de parásitos en hortalizas se encuentran: lavado, microscópico, flotación, sedimentación y centrifugación o concentración siendo esta última la técnica más eficiente utilizada en hortalizas.” (p. 29).

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 Ubicación del área de estudio

“El distrito III se considera el más grande de los siete distritos que conforman el municipio de Managua, por su extensión territorial; fue creado el 26 de junio 2009 bajo la ordenanza municipal No. 03-2009.” (Wikipedia, 2019).

Alcaldía de Managua (ALMA, 2011) describe que:

El Distrito III se localiza en el extremo suroeste de la ciudad, limita al norte con el Distrito 2, al sur con el municipio de El Crucero, al este con el Distrito 1, al noroeste con el municipio de Ciudad Sandino y al suroeste con el municipio de Villa El Carmen. Tiene una extensión de 74Km², que equivale al 28% de la extensión del municipio (267Km²), siendo el distrito con la mayor extensión territorial.

Cuenta con 178 Barrios residenciales, tradicionales, populares, urbanizaciones progresivas y asentamientos espontáneos. También se encuentran ocho comarcas rurales En la parte sur y oeste las cuales son: Nejapa, Chiquilistagua, Cedro Galán, San José de la Cañada, Ticomio, Pochocuape y San Isidro libertador donde se concentran varias comunidades suburbanas donde predominan extensiones no urbanizadas con suelos agrícolas y algunas áreas boscosas (ALMA, 2011).

4.2 Diseño metodológico

Se desarrolló un estudio no experimental, transversal de tipo descriptivo donde se recolectaron muestras de ensaladas frescas preparadas en las fritangas del distrito III de Managua, para determinar la presencia o ausencia de parásitos protozoarios de importancia en la salud pública. Se realizó en diez de los barrios del distrito un “muestreo por conveniencia” Otzen y Manterola (2017).

4.3 Fase de campo

Para recolectar datos se efectuó un muestreo de las ensaladas vendidas en las fritangas del Distrito III de Managua, para luego se analizaron en el laboratorio de parasitología de la Universidad Nacional Agraria.

Para el manejo, transporte e identificación de la muestra se utilizó un control de recolección de muestras que incluirá la siguiente información código de establecimiento y barrio. (Anexo 1)

Para control de los resultados dentro del laboratorio se usó un cuadro de registro y resultado de muestras, que fue de mucha importancia en la identificación de los diferentes ingredientes que posee la muestra entre los que se creen posibles son: repollo, lechuga, tomate, chiltoma (pimiento dulce), cebolla, zanahoria, remolacha, rábano, apio y cilantro. (Anexo 2)

Además, se realizó una encuesta observacional donde se tomó en cuenta el comportamiento de las personas al momento de la visita (Anexo 4)

4.3.1 Toma de Muestras

Las muestras de ensalada se solicitaron sean empacadas aparte para evitar contaminación cruzada con los otros alimentos, se recepción directamente del comerciante, luego fueron empacadas en bolsas estériles, rotuladas con el código designado para el establecimiento. Para su transporte se usó una termo marca Coleman con hielo y expandido con gel refrigerante, con el propósito de mantener la cadena de frío a 4 °C y ser transportadas al laboratorio de parasitología de la facultad de ciencia animal de la Universidad Nacional agraria donde fueron procesadas.

4.4 Fase de laboratorio

Procedimiento parasitológico

Las técnicas desarrolladas para el análisis de parásitos intestinales en alimentos son usualmente adaptaciones de procedimientos utilizados en heces, tejidos o suelo, pero existen pocos métodos estandarizados para la determinación precisa del número de parásitos en muestras de alimentos.

Entre los procedimientos utilizados en la identificación e investigación de parásitos en hortalizas se encuentran: lavado, microscopía, flotación, sedimentación y centrifugación o concentración siendo esta última la técnica más eficiente utilizada en hortalizas (Rosales, 2011).

Para el procedimiento de concentración se utilizó la metodología descrita por Álvarez, Traviezo y col. Esta ha sido utilizada por muchos autores en diferentes trabajos de investigación que demuestran su eficacia para la búsqueda de parásitos en hortalizas (Traviezo-Valles et al., 2013, p. 8).

Se basa en concentración por sedimentación donde la gravedad que presentan todas las formas parasitarias para sedimentar espontáneamente en un medio menos denso y adecuado. En este método es posible la detección de quistes, trofozoítos de protozoarios, huevos y larvas de helmintos.

Es la más utilizada en los estudios realizados en hortalizas, así como en frutas donde las muestras de alimentos (hojas y tallos) son sumergidas en agua destilada durante 24 horas con el fin de que los parásitos adheridos en las hojas como: lechugas, repollos, apio etc. se desprendan durante este periodo de reposo, y luego de una decantación se somete a Tinción de Ziehl-Neelsen modificada. La tinción ácido resistente resulta satisfactoria para diagnosticar ooquistes de *Cryptosporidium spp* y *Cyclospora spp*, ya que son parásitos ácido-alcohol resistentes, a diferencia de los hongos que no lo son (Cisneros, et al. 2019)

Por cada muestra se realizaron cuatro preparaciones en láminas portaobjetos y se siguieron los siguientes procedimientos.

4.4.1. Procesamiento de muestra general

1. Se peso 25 gramos de muestra (ensalada) de manera estéril, en una bolsa hermética de plástico.
2. A las muestras se le agrego el doble de peso de agua destilada.
3. Posteriormente las ensaladas se refregaron con un cepillo dental esterilizado, se dejó sedimentar la solución del lavado durante 24 horas a temperatura ambiente para luego ser centrifugadas.
4. Al siguiente día, la solución sedimentada se filtró a través de una gasa en un colador para remover el material grueso que pudo haberse desprendido durante el cepillado.
5. La solución obtenida se filtró y se transfirió en su totalidad a tubos cónicos y se centrifugara a 3 000 rpm por 20 min.
6. Se decanto el sobre nadante de los tubos cónicos.
7. El sedimento se extrajo con un gotero y se colocó en una lámina porta objetos para su posterior observación con el microscopio.

8. Luego se colocó un cubreobjetos en cada preparación y se procedió la búsqueda con el objetivo de 10X y la confirmación de estructuras con el objetivo de 40X para el diagnóstico de larvas, huevos de helmintos y trofozoítos o quistes de protozoos.

9. Se le adiciono una gota de lugol para mejor observación.

4.4.2. Técnicas a usar en laboratorio

Para evaluar la presencia de ooquistes de Giardia spp (Rosales, 2011).

Se utilizó el método de observación directa del sedimento que consiste en:

1. Decantar el sobre nadante de la muestra.
2. Centrifugar a 3 000 rpm por 20 min.
3. Descartar el sobre nadante del sedimento.
4. Extraer una gota del sedimento y colocar en un portaobjeto.
5. Adicionar una gota de lugol a la muestra.
6. Colocar un cubreobjetos y observar la muestra al microscopio con objetivo 10X y/o 40X.

Para evaluar la presencia de Isospora spp:

Se utilizará el método de flotación que consiste en:

1. Decantar el sobre nadante de la muestra sedimentada.
2. Colocar la muestra en unos tubos cónicos y centrifugarlos por 3 000 rpm por 20 min.
3. Descartar el sobrenadante del sedimento.
4. Al sedimento adicionarle cloruro de sodio saturado al tope.
5. Colocar un cubreobjeto a los tubos de ensayo.
6. Observar la muestra al microscopio con objetivo 10X y/o 20X.

Para evaluar la presencia de Cryptosporidium parvum, Cyclospora se utilizará la técnica de Ziehl-Neelsen Modificado (Fabián et al., 2003).

1. Colocar el agua sedimentada en tubos cónicos y centrifugar a 3 000 rpm X 20 min.
2. Extraer de la muestra sedimentada una gota en un portaobjetos y hacer un frotis.
3. Fijar al calor el frotis al calor.
4. Adicionar una gota de metanol por 2 min.
5. Adicionar fucsina básica por 3 min.
6. Flamear hasta que desprenda vapor por 3 min.
7. Enjuagar con agua del chorro.
8. Adicionar alcohol ácido hasta que se vaya el color.
9. Cubrir la preparación con el reactivo azul de metileno durante 30 segundos.
10. Lavar a chorros con agua.
11. Llevar la muestra a la secadora de láminas.
12. Observar la muestra al microscopio con objetivo 100X. Los quistes de estos parásitos se observarán de color de rojo/fucsia sobre fondo azul.

Se reportaron como negativas las ensaladas a las que no se les observaron huevos, quistes., ni larvas de parásitos, y como positivas las ensaladas a las que se les observen huevos, quistes o larvas de parásitos, en tal caso, se reportará el estadio del parásito (huevos, larvas, trofozoítos, quistes, ooquistes), el nombre del mismo y la cantidad observada.

4.5 Variables evaluadas

Cuadro 1. Variables evaluadas

Variables	Definición	Indicadores
Identificación de protozoarios en ensaladas	Identificación según su estructura morfológica de los quistes, ooquistes, larvas mediante microscopia	<p>Giardia: quistes (8–12 μm de longitud por 5-8 μm de ancho) núcleo: posee dos ovoides, situados simétricamente a cada lado de la línea media.</p> <p>Cryptosporidium: ooquistes ovoides, miden de 4-7 μm y tienen cuatro esporozoítos en su interior. Pueden ser de pared fina o generar una cubierta gruesa.</p> <p>Isospora: quistes son ovoides de 20 a 30 μm de longitud por 10 a 20 μm de ancho; posee una pared de doble capa y en su interior se observa una masa esférica, granular, con un núcleo redondo y claro.</p> <p>Entamoeba: quistes de forma esférica u oval, con pared resistente, miden de 10 a 15 μm. Son de forma redondeada y circular.</p>
Ingredientes	Tipo de vegetales que se utilizan en la elaboración de las ensaladas	Repollo, tomate, zanahoria, pepino, cilantro, chiltoma, apio, remolacha.
Requisitos de comercialización según NTON 03 059-05	Cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma al momento de la visita	<p>Requisitos Puesto de venta y sus alrededores: Ubicación del puesto de venta y limpieza de sus alrededores.</p> <p>Requisitos de protección y servicio de los alimentos: Almacenamiento y resguardo de alimentos, limpieza de los utensilios, manipulación, indumentaria de manipuladores.</p>

4.6 Análisis de datos

Los datos recolectados de las listas de cotejos y pruebas de laboratorio fueron ingresados en una base de datos en el programa Excel y procesados en el software estadístico Infostat utilizando la prueba de Kruskal-Wallis para la contrastación de hipótesis, tomando en cuenta el valor de P es > 0.05 .

4.7 Materiales y equipos

Cuadro 2. Material de laboratorio utilizados

Equipos	Cristalería	Reactivos	Otros
<ul style="list-style-type: none">• Microscopio• Centrifuga• Stomacher• Refrigerador• Balanza analítica	<ul style="list-style-type: none">• Probetas• Tubos de ensayo• Tubos cónicos• Porta objetos y cubre objetos• Pipetas Pasteur	<ul style="list-style-type: none">• Fucsina básica• Cloruro de sodio• Azul de metileno• Alcohol ácido• Lugol• Aceite de inmersión• Agua destilada• Metanol	<ul style="list-style-type: none">• Bolsas de polietileno transparentes• Bolsas stomacher• Cepillos dentales• Coladores pequeños

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Presencia de parásitos protozoario de importancia en la salud pública en ensaladas frescas

Se logró identificar una muestra contaminada con quiste parasitario que asemeja sus características a la especie de *isospora spp*, que en la actualidad es conocida como *cystoisospora spp*. esto representa el 2% de contaminación en las ensaladas.

Cuadro 3. Clasificación de parásito identificado en ensaladas crudas de las fritangas

Grupo parasitario	Familia	Género	Especie parasitaria	Figura
Protozoo	Eimeriidae	Isospora	<i>Cystoisospora</i>	

Según la descripción de Peña y Becerril (2019) los quistes de *Isospora* son ovoides y algunos de aspecto fusiforme de 20 a 30 μm de longitud por 10 a 20 μm de ancho; posee una pared de doble capa y en su interior se observa una masa esférica, granular, con un núcleo redondo y claro.

“*Isospora belli* es un protozoo coccidio taxonómicamente relacionado con los géneros *Cryptosporidium*, *Cyclospora* y *Toxoplasma*, pertenecientes al phylum Apicomplexa. Pertenecía a la familia *Eimeriidae*, Orden *Eucoccidia*, Suborden *Eimeriorina*, Subclase Coccidia, Clase *Sporozoa*, Phylum Apicomplexa.” (Bracho, 2017, p. 6)

Legua y Mares (2013) describe que “*Cystoisospora* es un parásito Coccidiano que se considera agente de enfermedades entéricas en humanos. *C. belli* (anteriormente denominada *Isospora belli*) fue identificada por primera vez como organismo patógeno humano entre el personal militar durante la Primera Guerra Mundial” (p. 479).

Por lo que se considera que el ooquiste identificado mediante microscopia en la muestra ensalada pertenece al grupo Protozoos, a la especie del género *Cystoisospora (Isospora)* y Filo apicomplexa que es común encontrarlos en los alimentos.

Según Montañez, et al (2021) “en los últimos años, ha surgido un especial interés por los parásitos protozoarios transmitidos por los alimentos. Están aquellos que habitan en el tracto gastrointestinal humano como *Cryptosporidium spp*, *Giardia intestinalis*, *Cyclospora cayetanensis*, *Cystoisospora belli* y *Entamoeba histolytica*”, los cuales se han visto implicados en brotes alrededor del mundo en las últimas décadas, por lo que se consideran de importancia para la salud pública.

Cuadro 4. Prueba Kruskal Wallis para variable identificación de protozoarios en ensaladas

Variable	Barrio	N	Medias	Medianas	H	P
Parasito	Altagracia	5	0.00	0.00	0.53	0.4373
	Bertha Calderón	5	0.00	0.00		
	El pilar	5	0.00	0.00		
	Jonathan G.	5	0.20	0.00		
	La esperanza	5	0.00	0.00		
	Nora Astorga	4	0.00	0.00		
	Recreo sur	5	0.00	0.00		
	Rene Cisneros	6	0.00	0.00		
	San Judas	5	0.00	0.00		
	Tierra prometida	5	0.00	0.00		

En el cuadro anterior se observa el resultado de los datos a la prueba de Kruskal-Wallis resultando que el valor P de la prueba es de 0.4373 considerándolo mayor a 0,05, por lo que los resultados no son significativos.

Aunque no existan datos estadísticamente significativos, es importante destacar que la ingesta de alimentos contaminados con quistes maduros de isospora pueden provocar infecciones gastrointestinales afectando la salud pública. A su vez se debe de considerar que estos quistes son muy resistentes, a las condiciones medioambientales pudiendo permanecer viables durante meses en ambientes frescos y húmedos (Farga, s.f., p. 1). Por lo tanto, es necesario tomar medidas de higiene y asegura la adecuada preparación de las ensaladas para prevenir la propagación de estos parásitos y garantizar la inocuidad de las ensaladas.

Hablando sobre la presencia de parásitos en ensaladas, existen estudios como el de Hinostroza (2019) en el que se evaluó muestras de ensaladas obtenidas al azar; y reportando contaminación en 72 % de las muestras, encontrando la presencia de enteroparásitos (protozoarios); entre los cuales se reportaron a *Cryptosporidium parvum* (72 %), *Isospora sp.* un (8 %) y *Giardia sp.* (8 %).

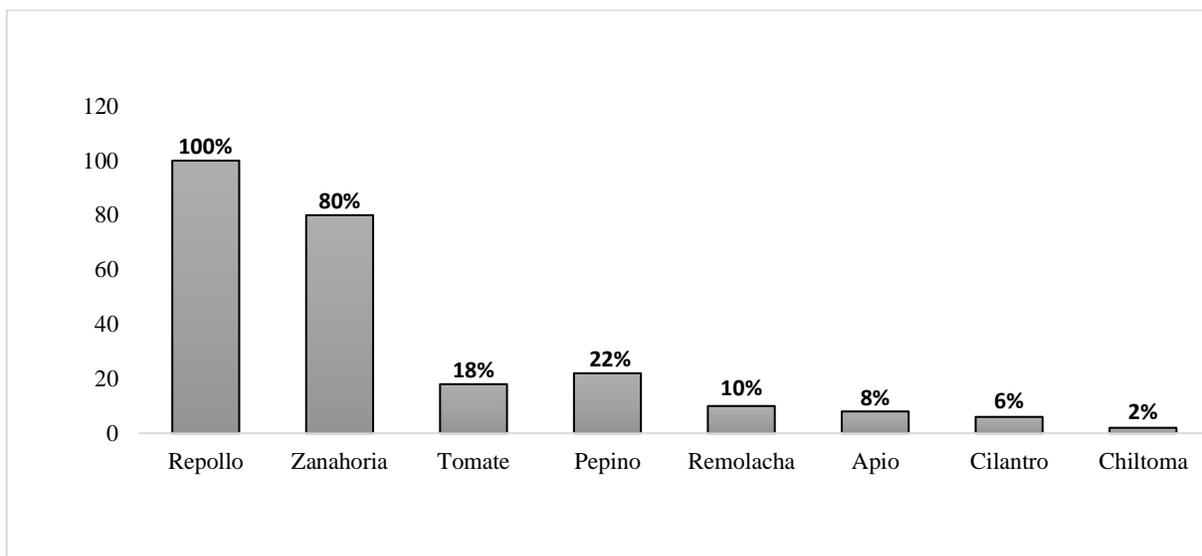
También Regis, et al (2014) en su estudio con ensaladas de lechuga listas para el consumo en restaurantes determinó que de un total de 90 muestras analizadas el 70,0% (63/90) presentó contaminación con parásitos, las muestras de lechuga servidas en restaurantes, por su parte, presentaron un menor grado de contaminación, ya que el 30,0% (9/30) presentaron contaminación por parásitos. las formas parasitarias encontradas en las muestras lisas y rizadas comercializadas in natura fueron huevos y larvas de *Strongyloides sp.*, huevos de anquilostomiasis, larvas de estrongílicos, huevos de *Hymenolepis sp.*, ooquistes de coccidios, quistes de *Entamoeba sp.* y ooquistes de *Isospora sp.* de los cuales en 2 de 30 muestras entendiéndose que el 6,6% de las muestras de *alface crespa* estaba contaminada con ooquistes de *isospora spp.* Datos muy similares con respecto a la especie encontrada en nuestro trabajo.

A diferencia de lo anterior, Rodriguez (2013) en su estudio con ensaladas, realizada en la ciudad de Maracay en Venezuela, no reportaron contaminación parasitaria de ninguna forma, ni huevos de helmintos, ni quistes de protozoarios, en las muestras analizadas.

5.2 Ingredientes más comunes utilizados en la preparación de ensaladas

Las ensaladas son una combinación de varias hortalizas cortadas en trozos que se consumen crudas, en Nicaragua común mente están compuestas por repollo (col) y otros vegetales u hortalizas. En el siguiente grafico se pueden observar los ingredientes de las ensaladas en recepcionadas en las fritangas del distrito III.

Figura 1: Ingredientes de ensaladas crudas de las fritangas



Los ingredientes más utilizados para preparación de ensaladas es el repollo (col), seguido de la zanahoria, pepino, tomate y otros en menos proporciones.

Es importante considerar que en este estudio la mayoría de las muestras presentaba como ingrediente principal el repollo, siendo esta una de las hortalizas que se ha reportado con mayor presencia parasitaria en diferentes estudios. Agobian, et al (2013) que “en su estudio donde analizaron 120 repollos utilizando la técnica de Álvarez modificada por Traviezo y col, reportaron el 10,83% de contaminación por enteroparásitos de diferentes especies de importancia en la salud pública” (p. 10).

Al igual que Cisneros et al (2019) determinaron contaminación parasitaria en hierbabuena, apio y repollos comercializados en el mercado mayoreo de Managua, reportando contaminación con *blastocystis hominis* con un porcentaje de 41.6% y el menor porcentaje se obtuvo en *Ancylostomidae spp* con 1%. A pesar de no haber encontrado *cystoisospora* se encontraron otro tipo de parásitos del grupo protozoo.

En secuencia a lo anterior se han presentado estudio que sustentan contaminación parasitaria en hortalizas como en el caso del estudio realizado por Polo, et al (2016) en el cual se analizaron 105 muestras de hortalizas y se encontró contaminación con huevos y larvas de parásitos en 100% de las muestras siendo encontrada *Isospora spp* en 61,9% de ellas. Demostrando de esta manera que la presencia de formas parasitarias es muy frecuente en estos tipos de alimentos.

Según Rivas (2004) las condiciones y medidas tomadas durante la precosecha, cosecha y postcosecha pueden propiciarse a condiciones que conlleven a la contaminación cruzada del producto con otros productos agrícolas o con los trabajadores que posteriormente afectan la calidad microbiológica de las frutas y los vegetales. Esto constituye un riesgo de contaminación con microorganismos patógenos.

En su estudio encontró presencia de huevos y quistes de parásitos intestinales en 102 muestras de hortalizas que se consumen crudas; como lechuga, apio, espinaca, culantro y zanahoria que son expedidas en el mercado central de la ciudad de Guatemala. Lo anterior fundamenta que las ensaladas pueden presentar contaminación debida al origen de sus materias primas al igual que deficiencias en el lavado y procesamiento de estas.

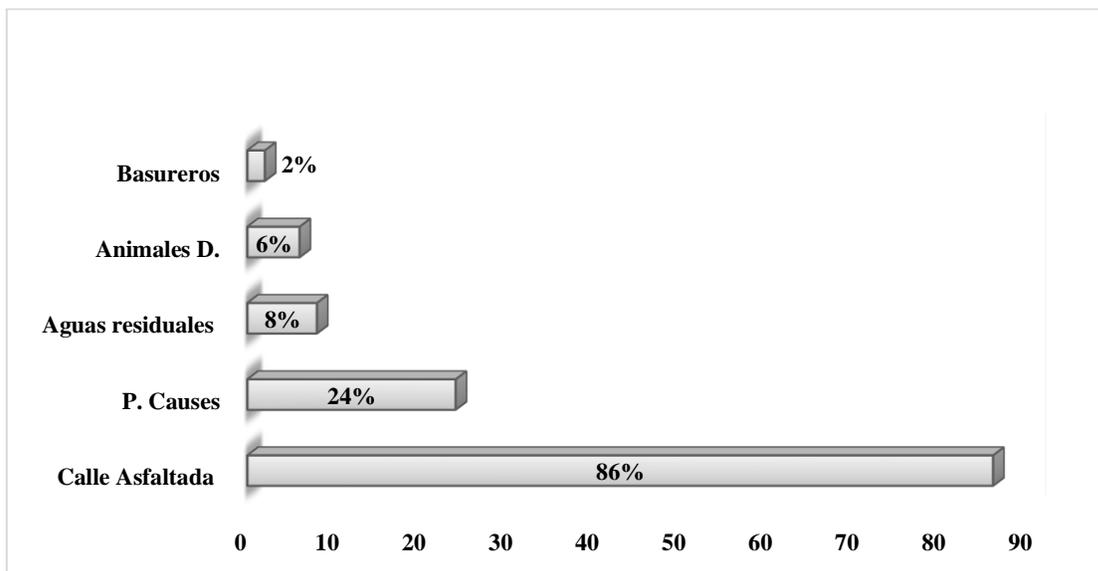
5.3 Cumplimiento de indicadores de la NTON 03 059-05

La Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON) para la elaboración y expendio de alimentos en la vía pública dicta ciertos requisitos, entre los requisitos mencionados se encuentran: los relativos a los ingredientes, lugar o área de preparación, para la preparación preliminar y final, así también como los de comercialización. El objetivo de la ley es establecer los requisitos sanitarios con fin de garantizar la salud pública de los consumidores (Normas Jurídicas de Nicaragua, 2005). En nuestro estudio solo se identificaron los requisitos de comercialización por ser la etapa en la que se facilitó el cotejo de los datos.

En base a esto es necesario recalcar que los alimentos vendidos en las calles pueden considerarse más susceptibles a agentes contaminantes en cualquier eslabón de la cadena; debido principalmente a prácticas antihigiénicas durante su preparación, manipulación y transporte, falta de higiene personal, procesos inadecuados en la preparación, instalaciones inadecuadas y mal manejo de desechos y residuos que atraen vectores como moscas y roedores (León-Cruz *et al.*, 2018)

En las siguientes figuras se muestra el comportamiento en los establecimientos de las fritangas visitadas en base a una lista de cotejo según los requisitos de comercialización que estipula NTON 03 059-05.

Figura 2: Requisitos puesto de venta y sus alrededores



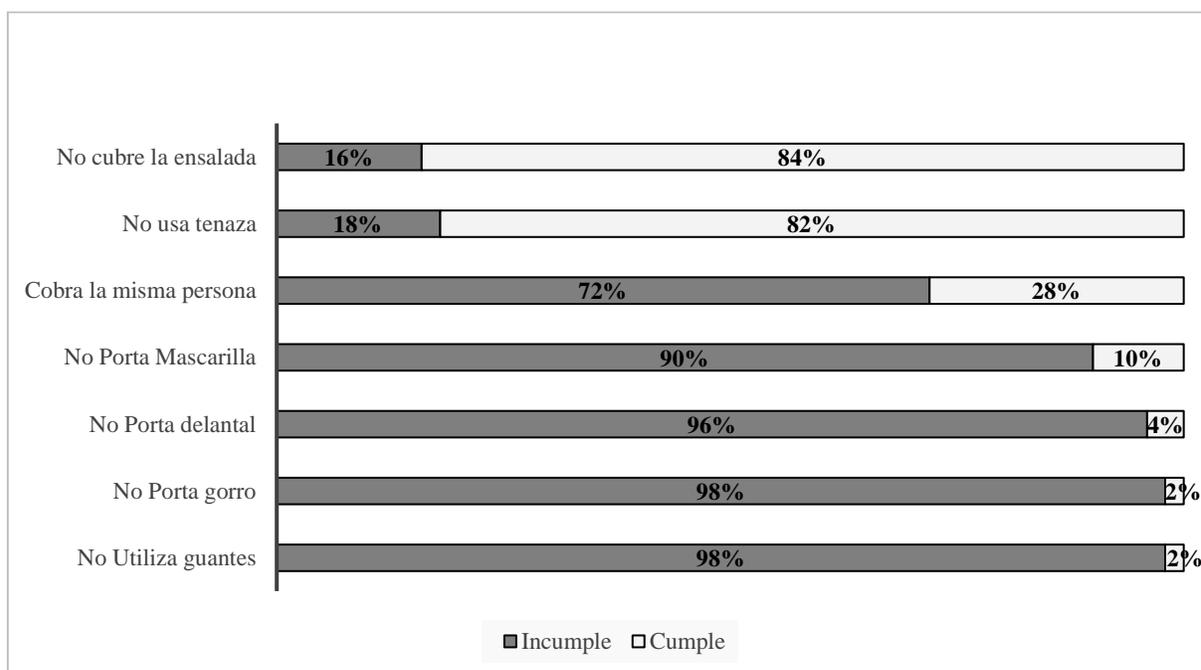
Entre los requisitos a cumplir en la comercialización descritos en la NTON 03 059-05 la mayor incidencia se encuentra la presencia de causas cercanos a los establecimientos, mostrando un comportamiento del 24%, es decir que 12 de los 50 establecimientos se encontraron a menos de 100 metros de un cauce, según FAO, 2009 a como se cita en Barbosa, 2012 describe que la falta de higiene, el poco acceso a fuentes de agua potable y eliminación de desechos, así como ambientes insalubres como la proximidad a alcantarillas y basureros públicos son determinantes para aumentar los riesgos para la salud pública en los alimentos.

Otro estudio realizado por Martín y Mayona (2009) en Bogotá encontraron que el 27% de los puestos de venta callejera presentan un deficiente manejo de basuras, y se encuentran expuestas al medio ambiente y frecuentadas por moscas, difiriendo de los resultados del nuestro donde se evidencio la presencia de basureros cercanos en el 2% de establecimientos.

En el estudio realizado por Flórez et. al, (2007) refiere que el 8.3% de los establecimientos de venta de comida en Colombia no se encontraba en lugares adecuados defiriendo de los datos encontrados en nuestra investigación en la que se identificó el 86% de establecimientos se encontraron en lugares donde las calles son asfaltadas y solo el 14 % incumple con la norma y se puede considerar que este incumplimiento contribuye a la propagación de agentes patógenos debido al polvo que se encuentra en los alrededores de dichos establecimientos.

Con respecto a la presencia de animales domésticos como los perros, gatos, pájaros o roedores pueden poner en peligro la seguridad de los alimentos que consumimos. En nuestro estudio se evidencio que el 6% tenía presencia de perros en su local, poniendo en riesgo la seguridad de los alimentos, pues aun cuando ellos estén sanos, podrían transportar microorganismos patógenos en sus pelos o patas y convertirse así en fuente de contaminación en la cocina. Ministerio de salud Perú (2008)

Figura 3: Requisitos de protección y servicio de los alimentos



En la figura anterior se enuncia el comportamiento de los establecimientos de fritangas al cumplimiento de la NTON 03 059-05 con relación al indicador 9.2 sobre la protección y servicios de los alimentos, del cual los establecimientos incumplen altos porcentajes como el caso de la utilización de indumentaria completa (guantes, gorro, delantal, mascarilla) que en su mayoría incumplieron entre el 98 y 90%.

Peñaherrera (2010) reporta que el 50% del personal encuestado afirmó que utiliza gorro en las zonas de manipulación de alimentos siendo un dato mucho mayor a los encontrados en este estudio, en muchas ocasiones esta infracción a la norma se debe por falta de conocimiento, vigilancia y recursos. En relación con la mascarilla en el mismo estudio se confirma que casi siempre el personal de cocina utiliza mascarilla al momento de manipular los alimentos, es decir un 40%.

Sobre la protección de los alimentos según la norma, en este estudio se evidencio que el 16 % de las fritangas no protegen las ensaladas en recipientes herméticos, también que en el 72% de los comerciantes tienen la costumbre de servir alimentos y manipular dinero posteriormente sin realizar desinfección de sus manos, además de tomar en cuenta que al momento de manipular alimentos el 98% de manipuladores no utilizan guantes, Ramos (2017) describe que solo el 31% refiere utilizar guantes durante la manipulación, difiriendo significativamente a este estudio, los hallazgos encontrados son una práctica de riesgo debido a la microbiota que sobrevive en los billetes y monedas pudiendo ocasionar una contaminación cruzada por el incumplimiento de las normas.

En el estudio realizado en comercios en el estado Falcon, Venezuela de Morales et al. (2014) detectó que en 42 (16 %) de las 185 muestras de billetes estudiados, presentaron en su superficie algún tipo de formas infectantes (huevos, ooquistes y/o quistes) de protozoarios/cromistas y/o helmintos de parásitos/comensales intestinales de interés médico-zoonótico, demostrando de esta manera el factor de riesgo que representa para la salud humana, la manipulación simultanea de dinero con alimentos.

También Martín y Mayona (2009) describe en su estudio deficiencias en la manipulación e higiene de los alimentos, destacando el manejo simultáneo de dinero y de alimentos, así como el uso de joyas (anillos, relojes, aretes) y empleo de barniz para uñas, para el caso de las mujeres y que solo el 13% de las ventas cumple con buenas prácticas de manufactura siendo inferior al 28% encontrado en nuestro estudio.

En referencia al uso de tenaza para la manipulación de alimentos, Ramos (2017) realizó un estudio en el que se evidencio que el 56,1% (37) utilizan las pinzas para la manipulación de los alimentos, difiriendo significativamente a nuestro estudio en el que se evidenció que 82% utiliza tenazas para servir los alimentos y un 18% no utiliza, convirtiéndose en un riesgo para la salud de los consumidores pudiendo provocar una contaminación cruzada en el alimento.

De lo antes descrito se puede considerar que la mayoría de los establecimientos incumple con los requisitos de comercialización de La Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense (NTON) para la elaboración y expendio de alimentos en la vía pública (NTON 03 059-05).

VI. CONCLUSIONES

El parásito identificado fue *isospora spp* actualmente conocida *Cystoisospora*, que es uno de los protozoarios que mayormente causan enfermedades transmitidas por alimentos y se han encontrado presentes en diversos estudios parasitológicos en hortalizas y vegetales y el cual se han visto implicado en brotes alrededor del mundo en las últimas décadas, por lo que se consideran de importancia para la salud pública.

Según características morfológicas del quiste presente en la muestra contaminada, concierne al grupo de parásitos protozoos perteneciente al conjunto apicomplexa, familia Eimeriidae género *isospora*, hoy conocido como *cystoisospora*.

De las muestras analizadas se describe que los ingredientes más utilizados son repollo con un 100%, seguido por zanahoria con 80%, tomate 18%, pepino 22%, remolacha 10%, apio 8%, cilantro 6% y por último chiltoma 2%.

Acerca del cumplimiento de los indicadores de la NTON 03 059-05 se evidenció que respecto al indicador de requisitos al puesto de venta y sus alrededores, la mayor incidencia está en la presencia de cauces cercanos, mostrando un comportamiento del 24% es decir que 12 de los 50 establecimientos se encontraban a menos de 100 metros de un cauce.

Con respecto al cumplimiento del indicador 9.2 sobre la protección y servicio de alimentos descritos en la NTON 03 059-05 del cual los establecimientos incumplen altos porcentajes con en el caso de instrumentaría (guantes, gorro, delantal, mascarilla) que en su mayoría incumplen entre el 98 y 90%.

VII. RECOMENDACIONES

A las autoridades competentes como el MINSA el realizar vigilancia parasitológica continua en las diferentes fritangas en los barrios de la capital, así mismo deben ser dirigidas a establecer mecanismos de control y prevención respecto al procesamiento de estos.

Para todas las entidades reguladoras de la calidad de los alimentos brindar charlas a los expendios de comidas callejera, para así mejorar la manipulación y conservación de las ensaladas enfatizando el procesamiento del repollo, que a este se le deben quitar todas las hojas externas dado que estas son las que están en mayor contacto con la tierra, también acerca del lavado minucioso de vegetales ya sean, tomate, zanahoria, remolacha, pepino, apio; puesto que también se encuentran en contacto directo con el suelo. (Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria, MINSA, Perú, 2020) Además, luego de haber sido rallado el repollo habría que adicionarle cloro (50-100 ppm) con un tiempo de contacto de 5 minutos.

A los propietarios de expendios y manipuladores de alimentos realizar una correcta higienización de vegetales y hortalizas, que se enfaticen en las buenas prácticas de manufactura, las 5 claves de la inocuidad.

Implementar un correcto lavado de los utensilios utilizando productos desinfectantes, antes de ser puestas para el consumo de la población, con esto se reduciría la posibilidad de infección por parásitos. Para esto es recomendable utilizar un enjuague durante 20 minutos en una solución de cloro, con una concentración de 5ppm, para desinfectar equipos y utensilios en contacto con los alimentos. (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA), 2020)

A los grandes y pequeños productores de hortalizas es necesario que, donde son producidos, se apliquen buenas prácticas agrícolas, tanto en la obtención de biol, composta, estiércol completo y abono. Para asegurar que estas provengan de fincas certificadas, y así disminuir la incidencia de parásitos en estos.

VIII. LITERATURA CITADA

- Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT). (s.f.). *Enfermedades Transmitidas por Alimentos*. Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT): <https://www.argentina.gob.ar/anmat/comunidad/enfermedades-transmitidas-por-alimentos>
- Agobian, G., Quiñones, O., Rodríguez, J., Sorondo, O., Subiela, J., Tamayo, D., . . . Traviezo Valles, L. E. (2013). Contaminación por enteroparásitos en repollos comercializados en los estados de Lara, Yaracuy y Portuguesa. *Revista Venezolana de Salud Pública*, 1(1). https://www.researchgate.net/publication/292607555_CONTAMINACION_POR_ENTEROPARASITOS_EN_REPOLLOS_COMERCIALIZADOS_EN_LOS_ESTADOS_LARA_YARACUY_Y_PORTUGUESA
- Alcaldía de Managua (ALMA). (Noviembre de 2011). *Características generales del distrito III*. Alcaldía de Managua: <https://studylib.es/doc/7088923/car%C3%A1cterísticas-generales-del-distrito-iii>
- Anónimo. (Julio de 2020). *Ensalada*. dechile.net: <http://etimologias.dechile.net/?ensalada>
- Asociación de Médicos de Sanidad Exterior (AMSE). (26 de Octubre de 2016). *Giardiasis. Epidemiología y situación mundial*. amse.es: <https://www.amse.es/informacion-epidemiologica/187-giardiasis-epidemiologia-y-situacion-mundial>
- Barboza Muñoz, G. T. (2012). *Descripción de las condiciones higiénico sanitarias de la venta callejera de alimentos del parque Nacional de Bogotá D.C* [Tesis de grado, Universidad Javeriana]. Repositorio Institucional de la Pontificia Universidad Javeriana: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12016/BarbosaMunozGinaTatiana2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bracho Mora, A. (Enero-Junio de 2017). *Isospora belli* y su reclasificación taxonómica hacia *Cystoisospora belli*. *Kasmera*, 45(1), 6-7. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/3730/373061522001/373061522001.pdf>

- Brito, G. (26 de Noviembre de 2019). *La Seguridad Alimentaria y la Inocuidad de los Alimentos*. MetalBoss integrando innovación: <https://www.metalboss.com.mx/blog/seguridad-alimentaria>
- Centros para el Control y la prevención de Enfermedades (CDC). (31 de Agosto de 2017). *Seguridad de los alimentos*. Centro para el Control y la prevención de Enfermedades: <https://www.cdc.gov/foodsafety/es/production-chain-es.html>
- Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC). (s.f). *Isosporosis*. Centros para el Control y Prevención de Enfermedades: https://www.mcdinternational.org/trainings/malaria/spanish/dpdx/HTML/Frames/G-L/Isosporiasis/body_Isosporiasis_page1
- Chavarrías, M. (10 de Abril de 2017). *Infecciones alimentarias por el consumo de frutas y verduras*. Consumer: <https://www.consumer.es/seguridad-%20alimentaria/infecciones-alimentarias-por-el-consumo-de-frutas-y-verduras.html>
- Cisneros Avedaño, C. L., Mayorga, E. M., y Vargas Martinez , K. d. (Marzo de 2019). *Parásitos intestinales en diferentes hortalizas para consumo crudo expendidas en cuatro tramos del mercado Mayoreo de la ciudad de Managua, en el periodo Septiembre-Noviembre del 2018* [Tesis de grado, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua]. Repositorio UNAN: <https://repositorio.unan.edu.ni/12124/1/100488.pdf>
- Consejo Europeo de Información Alimentaria (EUFIC). (Agosto de 2014). *Enfermedades virales transmitidas por los alimentos*. EUFIC: <https://www.eufic.org/es/seguridad-alimentaria/articulo/enfermedades-virales-transmitidas-por-los-alimentos/>
- Cortés-Higareda, M., Bautista-Baños, S., Ventura-Aguilar, R. I., Landa-Salgado, P., y Hernández-López, M. (2021). Bacterias patógenas de los alimentos agrícolas frescos y mínimamente procesados. Estado actual en el control del género salmonella. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 22(1). <https://www.redalyc.org/journal/813/81367929003/html/>

- Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). (25 de Noviembre de 2013). *Las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos: lo que Necesitan Saber los Consumidores*. Servicio de Inocuidad e Inspección de los Alimentos: https://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/f1be6bc5-129a-4956-b57e-1ecd8a467d60/What_Consumers_Need_to_Know_SP.pdf?MOD=AJPERES
- Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria, MINSA, Perú. (2020). *Lavado y desinfección de frutas y verduras*. Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria, Ministerio de Salud, Perú: http://www.digesa.minsa.gob.pe/Orientacion/LAVADO_DESINFECCION_FRUTAS_VERDURAS.pdf
- EcuRed. (8 de Agosto de 2019). *Ensalada*. <https://www.ecured.cu/Ensalada>
- European Food Safety Authority (EFSA). (2018). *Parásitos transmitidos por los alimentos, un riesgo poco controlado todavía*. [higieneambiental.com: https://higieneambiental.com/higiene-alimentaria/parasitos-transmitidos-por-los-alimentos-un-riesgo-poco-controlado-todavia](https://higieneambiental.com/higiene-alimentaria/parasitos-transmitidos-por-los-alimentos-un-riesgo-poco-controlado-todavia)
- Fabián de Estrada, M. B., Tello Casanova, R., y Náquira Velarde, C. (2003). *Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de los parásitos intestinales del hombre*. Biblioteca Virtual en Salud, Minsa, Perú: http://bvs.minsa.gob.pe/local/INS/165_NT37.pdf
- Farga Martí, M. A. (s.f). *Isospora belli*. Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica: <https://seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/parasitologia/isoporabelli.pdf>
- Flórez, A. C., Rincón, C., Garzón, P., Vargas, N., y Enríquez, C. (Oct./Dic. de 2008). Factores relacionados con enfermedades transmitidas por alimentos en restaurantes de cinco ciudades de Colombia, 2007. *Infectio*, 12(4). http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-93922008000400004

- Fornet Piña, F. (Abril de 2021). *Presencia de las ensaladas en la mesa cubana*. Habana Radio : <http://www.habanaudio.cu/articulos/presencia-de-las-ensaladas-en-la-mesa-cubana/>
- Global Health, Division of Parasitic Diseases (CDC). (18 de Octubre de 2016). *Acerca de los parásitos*. Centros para el control y la prevención de enfermedades : <https://www.cdc.gov/parasites/es/about.html>
- Gómez, J. E. (2018). *Evaluación de riesgos microbiológicos de los alimentos elaborados en el sanatorio británico de la ciudad de Rosario, durante el período de Enero-Junio de 2018* [Tesis de grado, Universidad de Concepción del Uruguay]. Repositorio U.C.U: <http://repositorio.ucu.edu.ar/xmlui/handle/522/297>
- Gómez, V. (Septiembre de 2022). *Entamoeba histolytica: morfología, ciclo de vida, síntomas*. [Online]. Lifeder.com: https://www.lifeder.com/entamoeba-histolytica/#Control_y_preencion
- Gonzales, M., Dans, L., y Sio-Aguilar, J. (9 de Enero de 2019). *Fármacos antiamebianos para el tratamiento de la colitis amebiana*. Cochrane: https://www.cochrane.org/es/CD006085/INFECTN_farmacos-antiamebianos-para-el-tratamiento-de-la-colitis-amebiana
- González, B. (30 de Abril de 2009). *Contaminantes en alimentos*. Alimentacion, Revista énfasis: <http://www.alimentacion.enfasis.com/articulos/12815-contaminantes-alimentos>
- Hinojosa Sada, L. E. (Febrero de 2005). *Busqueda de quistes y huevos de parásitos intestinales en aguas de pozo de San Gregorio Zacapechpan, Mpo. de Cholula, Puebla* [Tesis de grado, Universidad de las Americas Puebla]. Repositorio Institucional UDLAP: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lqf/hinojosa_s_le/capitulo10.pdf
- Hinostroza Zarate, G. L. (2019). *Determinar la presencia en enteroparásitos en ensaladas de pollerías del Cercado de Tacna 2013* [Tesis pregrado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]. Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna - Perú: <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/3789>

- Instituto de Nutrición de Centro America y Panamá (INCAP). (2006). *Ecotecnologías para la seguridad alimentaria y nutricional*. Sistema de la Integración Centroamericana (SICA): https://www.sica.int/busqueda/busqueda_archivo.aspx?Archivo=medu_94758_2_02062015.pdf
- International Journal for Parasitology. (8 de Febrero de 2019). *La giardiasis transmitida por los alimentos, una infección parasitaria subestimada*. Higieneambiental.com: <https://higieneambiental.com/higiene-alimentaria/la-giardiasis-transmitida-por-los-alimentos-una-infeccion-parasitaria-subestimada>
- LarousseCocina. (s.f.). *Ensalada*. [Online]. laroussecocina Diccionario gastronómico: <https://laroussecocina.mx/palabra/ensalada/>
- Latham, M. C. (2002). *Hortalizas y frutas*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación: <http://www.fao.org/3/w0073s/w0073s0w.htm>
- Legua, P., y Mares, C. (Octubre de 2013). Cystoisospora and Cyclospora. *Current Opinion in Infectious Diseases*, 26(5), 479-483. Researchgate: https://www.researchgate.net/publication/256189086_Cystoisospora_and_Cyclospora
- León-Cruz, M., Cruz-Monterrosa, R. G., Jiménez-Guzmán, J., Rayas-Amor, A. A., Díaz-Ramírez, M., Ramírez-Lubianos, C., . . . García-Garibay, J. M. (2018). Riesgos de contaminación en alimentos consumidos en la calle. *Agro Productividad*, 11(11). <https://www.revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/1290/1053>
- Madrid Valdebenito, V., Fernandez Fonseca, I., y Torrejon Godoy, E. (Septiembre de 2012). *Manual de Parasitología Humana*. Repositorio Universidad de Concepcion Chile: http://repositorio.udec.cl/jspui/bitstream/11594/880/2/Manual_Parasitologia.Image.Marked.pdf
- Marie, C., y Petri, W. A. (Octubre de 2022a). *Giardiasis (giardiosis)*. Manual MSD: <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/infecciones/infecciones-parasitarias-protozoos-y-microsporidios-intestinales/giardiasis-giardiosis>

- Marie, C., y Petri, W. A. (Junio de 2022b). *Criptosporidiosis*. [Online]. Manual MSD Versión para profesionales: <https://www.msmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/protozoos-intestinales-y-microsporidias/criptosporidiosis>
- Marie, C., y Petri, W. A. (Junio de 2022c). *Amebiasis (Entamebiasis)*. Manual MSD versión para profesionales: <https://www.msmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/protozoos-intestinales-y-microsporidias/amebiasis#:~:text=La%20amebiasis%20es%20la%20infecci%C3%B3n,pueden%20manifestarse%20como%20abscesos%20hep%C3%A1ticos.>
- Martín, A., y Mayona, R. (2009). Evaluación microbiológica de alimentos adquiridos en la vía pública en un sector del norte de Bogotá. *Revista U.D.C.A Actualidad y Divulgación Científica*, 12(2), 9-17. <https://revistas.udca.edu.co/index.php/ruadc/article/view/654/655>
- Mayo Clinic. (Noviembre de 2022). *Infección por giardia (giardiosis)*. mayoclinic.org: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/giardia-infection/symptoms-causes/syc-20372786>
- Ministerio de salud Perú. (Noviembre de 2008). *Mascotas pueden ser fuente de contaminación en la cocina*. Gob.pe: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/39177-mascotas-pueden-ser-fuente-de-contaminacion-en-la-cocina>
- Montañez Cristancho, L. T., Sánchez Leal, L. C., Novoa Acosta, M. V., y Ortiz Pineda, C. (2021). Parásitos protozoarios transmitidos por alimentos ¿Cómo estamos en Colombia? *BioCiencias*, 5(1). <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:TCEM0ilWawEJ:https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/Biociencias/article/view/4873&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ni>
- Morales Moreno, P., Cazorla Perfetti, D., Antequera, I., Navas, P., y Acosta, M. E. (Junio de 2014). Contaminación de billetes con enteroparásitos en Coro, estado Falcón, Venezuela. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 54(1). http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-46482014000100005

Neira, P., Barthel, E., Wilson, G., y Muñoz, N. (Junio de 2010). Infección por *Isospora belli* en pacientes con infección por VIH. Presentación de dos casos y revisión de la literatura. *Revista chilena de infectología*, 27(3).SciELO: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182010000300007

Normas Jurídicas de Nicaragua. (2005). *Norma Técnica obligatoria Nicaragüense para la Elaboración y Expendio de Alimentos en la Vía Pública N° 03 059-05*. La Gaceta Diario Oficial: [http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/\(\\$All\)/9309742539A8D3BD062579CA0075DCA2?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/($All)/9309742539A8D3BD062579CA0075DCA2?OpenDocument)

Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA). (2020). *Guía para uso de cloro en desinfección de frutas y hortalizas de consumo fresco, equipos y superficies en establecimientos*. Oirsa: <https://www.oirsa.org/contenido/2020/Guia%20para%20uso%20de%20cloro%20como%20desinfectante%20en%20establecimientos%2023.06.2020.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2012). *Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para el Productor Hortofrutícola*. Repositorio IICA: <https://www.fao.org/3/as171s/as171s.pdf>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (30 de Abril de 2020). *Inocuidad de los alimentos*. Organización Mundial de la Salud (OMS): <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety#>

Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). (Mayo de 2012). *Recomendaciones de la OIE sobre las competencias mínimas que se esperan de los veterinarios recién licenciados para garantizar Servicios Veterinarios Nacionales de calidad*. Organización Mundial de Sanidad Animal: https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Support_to_OIE_Members/Edu_Vet_AHG/day_1/DAYONE-B-esp-VC.pdf

Otzen, T., y Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1). SciELO: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>

- Padilla, C. (Septiembre de 2018). *Ensaladas, terrinas y guarniciones*. Prezi.com: <https://prezi.com/p/z-vdntsnmgmuh/ensaladas-terrinas-y-guarniciones/?fallback=1>
- Paredes Vanegas, V. (2010). *Inocuidad de los alimentos* (Iera ed.). Managua: Universidad Nacional Agraria (UNA). <https://repositorio.una.edu.ni/2461/1/nq03p227.pdf>
- Peña, H., y Becerril Flores, M. A. (2019). Isosporosis. En M. A. Becerril Flores, *Parasitología médica*. McGraw-Hill. <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2754§ionid=231294> 116
- Peñaherrera Villacres, A. P. (2010). *Desarrollo de Procesos de bioseguridad en areas de producción de alimentos en Restaurante Bonny, Riobamba 2010* [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio DSpace ESPOCH: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2317/1/84T00067.pdf>
- Polo, G. A., Benavides, C. J., Astaiza, J. M., Vallejo, D. A., y Betancourt, P. (2016). Determinación de enteroparásitos en *Lactuca sativa* en fincas dedicadas a su producción en Pasto, Colombia. *Biomédica*, 36(4). doi:<https://doi.org/10.7705/biomedica.v36i4.2914>
- Quesada-Lobo, L. (2012). Principales aspectos de los coccidios asociados a diarrea en pacientes VIH positivos. *Acta medica costarricense*, 54((3)), 139-145. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022012000300003
- Quezada Lázaro, R., y Ortega Pierres, M. G. (enero- marzo de 2017). Giardiosis. *Revista Ciencia*, 68(1). https://www.amc.edu.mx/revistaciencia/images/revista/68_1/PDF/Giardiosis.pdf
- Ramos, P. (Agosto de 2017). *Buenas Prácticas de Manufactura, factores de riesgo durante la manipulación de alimentos y satisfacción de los usuarios en los mercados municipales del departamento de Caaguazú (2015-2016)*. Portal regional da BVS informação e conhecimento para a saúde: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/04/1363405/informe-final-mercados-ins_pasionaria-ramos.pdf

- Regis Pires, D., Gomes Thomé, S. M., Souza de Jesús Coelho, P., Azevedo Santos, H., Araújo de Azevedo, L., Fukui Frechette, M., . . . de Souza Abboud, L. C. (2014). Avaliação parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas no município do Rio de Janeiro (RJ). *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, 35(1). Portal de Periódicos Científicos de UEL: <https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/view/15268>
- Reuben, A., Treminio, H., Arias, M. L., y Chaves, C. (2003). Presencia de *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes* y *Salmonella* spp. en alimentos de origen animal en Costa Rica. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 53(4). http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222003000400009
- Reyes-Solórzano, S. J. (Mayo de 2017). Circunspecciones acerca de las enfermedades producidas por alimentos. *Dominio de las Ciencias*, 3(1), 299-310. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6134932.pdf>
- Rivas Monroy, L. M. (2004). *Presencia de parásitos intestinales en hortalizas que se consumen crudas, expandidas en el mercado central de la ciudad de Guatemala*. [Tesis pregrado, Universidad de San Carlos Guatemala]. Centro de documentación y Biblioteca de Farmacia: <https://biblioteca-farmacia.usac.edu.gt/Tesis/QB765.pdf>
- River. (12 de Junio de 2017). *¿Cuál es la fritanga que más consume el Nicaragüense?*. From Nicaragua.com: <http://fromnicaragua.com/fritangasnicas/>
- Rodríguez G., J. A. (30 de Abril de 2013). *Presencia de parásitos intestinales en muestras de lechuga y ensaladas empacadas al vacío expandidas en la ciudad de Maracay*. Saber UCV: <http://saber.ucv.ve/handle/10872/3330>
- Rodríguez Jerez, J. J. (7 de Julio de 2004). *La inocuidad de las frutas y hortalizas frescas*. Consumer: <https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/la-inocuidad-de-las-frutas-y-hortalizas-frescas.html>.
- Rodríguez, J., y Royo, G. (s.f). *Cryptosporidium y criptosporidiosis*. Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica: <https://seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/parasitologia/crypto.pdf>

- Rodríguez, M. L., Muñoz, P., Valerio, M., Bouza, E., Martín-Rabadan, P., y Anaya, F. (Julio de 2010). Infección por *Cryptosporidium parvum* en un receptor de trasplante renal. *Revista Nefrología*, 30(4). <https://www.revistanefrologia.com/es-infeccion-por-cryptosporidium-parvum-un-articulo-X0211699510050371>
- Rosales Martínez, I. L. (Enero de 2011). *Determinación de parásitos intestinales en ensaladas crudas preparadas en varios hospitales de la ciudad de Guatemala*. [Tesis de grado, Universidad de San Carlos Guatemala]. Centro de documentación y Biblioteca de Farmacia <https://biblioteca-farmacia.usac.edu.gt/Tesis/QB975.pdf>
- Rubio, M., Noris, G., Martínez, S., y Manning, R. (Marzo de 2017). Biología molecular de protozoarios parásitos. *Revista Ciencia*, 68(1). https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/68_1/PDF/biologia_molecular.pdf
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (17 de Mayo de 2016). *¿Sabes lo que es una hortaliza?*. Gobierno de México: <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/sabes-lo-que-es-una-hortaliza>
- Silva-Díaz, H., Fernández-Valverde, D., Hernández-Córdova, G., y Failoc-Rojas, V. E. (2017). Infección por *Cystoisospora belli* en pacientes con VIH: análisis de casos con diferente evolución clínica. *Revista chilena de infectología*, 34(4). https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182017000400347
- Todd, J. (Febrero de 2020). *Una Breve Historia De Fritangas: Las Populares Barbacoas Callejeras De Nicaragua*. Your trip agent: <https://www.yourtripagent.com/3024-brief-history-of-fritangas-nicaragua-s-popular-street-barbecues>
- Traviezo-Valles, L. E., Salas, A., Lozada, C., Cárdenas, E., Martín, J., y Agobian, G. (Enero-Diciembre de 2013). Detección de enteroparásitos en lechugas que se comercializan en el estado de Lara, Venezuela. *Revista Médico-Científica "Luz y Vida"*, 4(1), 7-11. <https://www.redalyc.org/pdf/3250/325029251002.pdf>
- Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC). (s.f.). *Generalidades de los Protozoos*. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC): <https://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/36/36488/t4curso0607.pdf>

Wikipedia. (10 de Octubre de 2019). *Distrito III (Managua)*. Wikipedia, La enciclopedia libre:
[https://es.wikipedia.org/wiki/Distrito_III_\(Managua\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Distrito_III_(Managua))

Zavala, A., y Rey, M. (2003). Enfermedades transmitidas por alimentos–ETA/1 ¿Qué es la intoxicación alimentaria? *Encrucijadas Universidad de Buenos Aires*, 24.
<https://core.ac.uk/download/pdf/148073633.pdf>

IX. ANEXOS



Universidad Nacional Agraria

Anexo 1: Control recolección de muestras

Recolección de muestras					
N°	Fecha	Nombre del barrio	N° de muestra	Código y nombre del establecimiento	Observaciones



Anexo 2: Registro y resultados de muestras de laboratorio

Registro y resultados de muestras en el laboratorio											
Producto				Tipo de prueba				Sedimentación			
Laboratorio				Fecha de recepción							
Código de almacenamiento				Volumen sembrado							
Fecha provista para análisis				Lugar de almacenamiento							
Ingredientes de la muestra	Repollo	Lechuga	Tomate	Cebolla	Pimiento	zanahoria	Remolacha	Rábano	Pepino	Apio	Cilantro
Resultados:											
Observaciones:											



Anexo 3: Resultados de identificación de parásitos

Resultados encontrados										
Fecha:			# Muestra:			Código de muestra:				
Parásitos									Observaciones	
<i>Cryptosporidium parvum</i>	Larva			Quiste			Ooquiste			
	Si	No	#	Si	No	#	Si	No	#	
<i>Toxoplasma gondii</i>	Larva			Quiste			Ooquiste			
	Si	No	#	Si	No	#	Si	No	#	
<i>Giardia lamblia</i>	Larva			Quiste			Ooquiste			
	Si	No	#	Si	No	#	Si	No	#	
<i>Entamoeba histolytica</i>	Larva			Quiste			Ooquiste			
	Si	No	#	Si	No	#	Si	No	#	
Otros										



Anexo 4: Factores de riesgo procedimentales

Factores de riesgo procedimentales					
Nombre del establecimiento	Código del establecimiento	Barrio y zona		Fecha	Hora
Indicadores		Si	No	Observaciones	
Establecimiento posee baño María para exhibir alimento					
La ensalada está en panas herméticas cerradas					
Despachadores utilizan gorros, guantes, cubrebocas					
Despacha y cobra la misma persona					
Almacena la ensalada en pana cerrada					
Utiliza pinzas para servir la ensalada					
Utiliza las manos para manipular la ensalada					
Prepara la ensalada al momento de la visita					
Hay basureros cerca del establecimiento					
Se observaron animales domésticos al momento de la visita					
Hay cauces cercanos al establecimiento					
La misma persona sirve, despacha y cobra					
Existe caja de cobro					

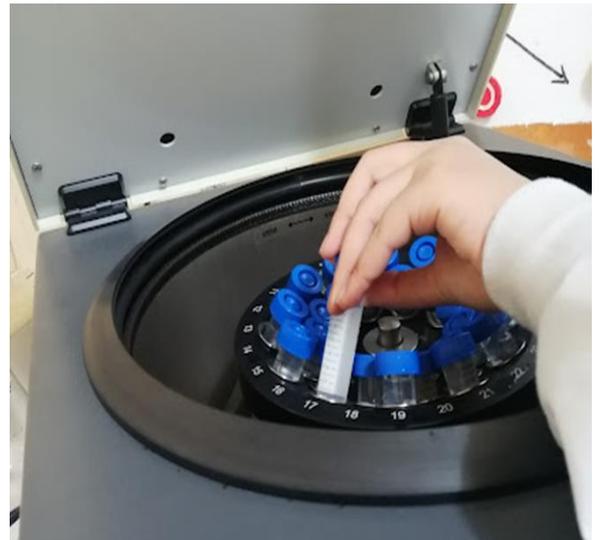
Anexo 5: Cepillado de muestra



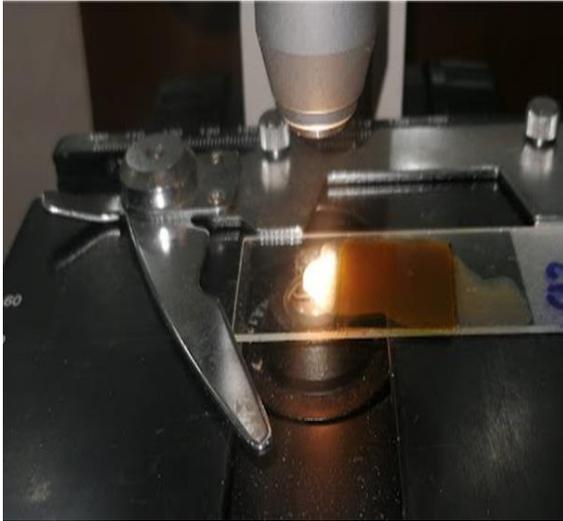
Anexo 6: Decantación de sobrenadante



Anexo 7: Muestras en tubos cónicos a centrifugar



Anexo 9: Observación directa con Lugol en microscopio



Anexo 10: Realización de frotis para técnica Ziehl Neelsen



Anexo 11: Muestra con cloruro de sodio al 0,9%



Anexo 12: *Cystoisospora spp* en solución salina

