

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA**

**Facultad de Ciencias**

**Escuela Académico Profesional de Biología - Microbiología**

“Contaminación de *Lactuca sativa* “lechuga” con formas evolutivas de parásitos intestinales que se expenden como alimento en los establecimientos de consumo público del Distrito de Ciudad Nueva – Tacna”

**TESIS**

Presentada por:

**Bach. Hevelin Velinea Castro Sánchez**

Para optar el título de:

**BIÓLOGO MICROBIÓLOGO**

**Tacna - Perú**

**2013**

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE DE GROHMANN – TACNA

FACULTAD DE CIENCIAS

TESIS 195

TÍTULO PROFESIONAL: BIÓLOGO – MICROBIÓLOGO

El secretario Académico Administrativo de la facultad de ciencias, certifica que mediante la resolución de la facultad de N°7447-2013-FACI/UNJBG, se ha designado como jurado calificador para la sustentación de la tesis: “Contaminación de *Lactuca sativa* “lechuga” con formas evolutivas de parásitos intestinales que se expenden como alimento en los establecimientos de consumo público del Distrito de Ciudad Nueva – Tacna”, conformado por:

PRESIDENTE:	Mgr. Roberto Castellanos Cabrera
SECRETARIO:	MSc. Julio César Cáceda Quiróz
VOCAL:	MSc. Pablo Juan franco León

Quienes calificaron el trabajo de tesis sustentado con acto público el día 02 de julio del 2013, a las 11 horas, por la Bachiller HEVELIN VELINEA CASTRO SÁNCHEZ, de la Escuela Académico Profesional de Biología – Microbiología, para optar el título profesional de Biólogo – Microbiólogo.

El jurado calificador en forma secreta e individual, se pronunció sobre el calificativo del trabajo expuesto, procediendo a emitir el siguiente resultado:

Aprobado por unanimidad con la nota de 14 (CATORCE) con el calificativo de bueno.

Para ratificar firma:

Mgr. Roberto Castellanos Cabrera  
PRESIDENTE

MSc. Julio César Cáceda Quiróz  
SECRETARIO

MSc. Pablo Juan franco León  
VOCAL

## DEDICATORIA

*A ti, Dios mío, por otorgarme el don de la vida, salud y fortaleza para seguir adelante y permitirme cumplir una de mis metas en mi vida.*

*A mi padre, por su incondicional apoyo, tanto al inicio como al final de mi carrera; por estar pendiente de mí a cada momento. Gracias Papá por ser ejemplo de arduo trabajo y tenaz lucha en la vida.*

*A mi Madre, que físicamente no puede compartir este momento conmigo pero siempre la tengo presente en mi corazón.*

*A mis hermanos, porque de una u otra forma, con su apoyo incondicional me han incentivado a seguir adelante, a lo largo de toda mi vida. Doy gracias a Dios porque somos hermanos.*

*A ti, Frank, amor de mi vida, que has sido fiel amigo y compañero, que me has ayudado a continuar, haciéndome vivir los mejores momentos de mi vida; gracias por tu cariño y comprensión.*

*A mis sobrinos, por ser los luceros que siempre me incentivan a seguir adelante y ser su ejemplo.*

*Y por último, deseo dedicar este momento tan importante e inolvidable a mí misma, por no dejarme vencer, ya que en ocasiones el principal obstáculo se encuentra dentro de uno mismo.*

## AGRADECIMIENTOS

*Un agradecimiento especial a mi asesor, Blgo. Mblgo. Luis Lloja Lozano, por la orientación y ayuda que me brindó para la realización de esta tesis.*

*A mis estimados maestros, que, a lo largo de mi carrera, me han transmitido sus amplios conocimientos y sus sabios consejos.*

*A mi querida tía Hermelinda, por tenerme presente siempre en sus oraciones y hacerme sentir como una hija más.*

*A mis amigos, que me han enseñado lo más valioso de este mundo, la amistad, gracias por todas las vivencias que pasamos juntos, por apoyarme en momentos difíciles y por estar conmigo, en especial a ti Carlita.*

*A mis compañeros de trabajo, por su incondicional soporte, apoyo y colaboración.*

## RESUMEN

El presente estudio está inmerso en el campo de la Parasitología, el cual tuvo como objetivo determinar el grado de contaminación de parásitos intestinales en verduras crudas expandidas en establecimientos de consumo público de alimentos del distrito de Ciudad Nueva – Tacna,

Entre enero y noviembre de 2011; donde se recolectaron al azar 131 muestras de ensaladas de *Lactuca sativa* “lechuga” de comedores populares, restaurantes, cebicherías, pollerías y sandwcherías dentro de la zona de estudio, las mismas que fueron procesadas y analizadas por el método de Faust, método directo de observación y por la técnica de coloración de Ziehl Neelsen modificado, en el laboratorio de Parasitología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Jorge Basadre, encontrándose que 61 muestras dieron positivo a la presencia de alguna forma parasitaria, con un porcentaje de contaminación parasitaria de 46,56 %.

Se observaron diferentes especies parasitarias, pertenecientes al Sub Reino Protozoa, *Entamoeba coli* fue el de mayor prevalencia con un 56,38 %, seguido por *Cryptosporidium parvum* con un 34,04 % y *Giardia lamblia* con un 9,75 %.

## CONTENIDO

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTOS .....	ii
RESUMEN .....	iii
CONTENIDO .....	v
LISTA DE GRÁFICOS .....	vii
LISTA DE TABLA.....	viii
LISTA DE ANEXOS .....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Planteamiento del problema .....	3
1.2 Hipótesis.....	4
1.3 Objetivos de la investigación .....	4
1.3.1 Objetivo general.....	4
1.3.2 Objetivos específicos .....	5
1.4 Antecedentes.....	5
1.5 Revisión bibliográfica.....	8
1.5.1 Lechuga en la cocina peruana.....	8
1.5.2 Parasitosis por alimentos contaminados.....	8
1.5.3 Protozoos.....	11
1.5.3.1 <i>Entamoeba coli</i> .....	12
1.5.3.2 <i>Cryptosporidium parvum</i> .....	17
1.5.3.3 <i>Giardia lamblia</i> .....	35
II. MATERIALES Y MÉTODOS .....	52
2.1 Diseño de la investigación.....	52

2.2	Población.....	52
2.3	Muestra.....	52
2.4	Obtención de las muestras .....	52
2.5	Tratamiento de muestras.....	53
2.6	Métodos.....	54
2.6.1	Técnica de Faust: Método de sedimentación y flotación por centrifugación con sulfato de zinc (INS, 2003) .....	54
2.6.2	Examen directo microscópico (INS, 2003).....	55
2.6.3	Método de Ziehl Neelsen modificado para observación de coccidias (INS, 2003).....	56
III.	RESULTADOS .....	58
IV.	DISCUSIÓN.....	68
V.	CONCLUSIONES.....	72
VI.	RECOMENDACIONES .....	74
VII.	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	75
VIII.	ANEXOS.....	90

## LISTA DE GRÁFICOS

- GRÁFICO 01: Contaminación de muestras de ensaladas de lechugas procedentes de establecimientos de consumo público del distrito de Ciudad Nueva – Tacna..... 59
- GRÁFICO 02: Muestras de ensaladas de lechugas contaminadas según locales que expenden alimentos en el distrito de Ciudad Nueva – Tacna. .... 61
- GRÁFICO 03: Enteroparásitos encontrados por muestra de ensalada de lechugas procedentes de establecimientos de consumo público del distrito de Ciudad Nueva – Tacna. .... 63
- GRÁFICO 04: Formas parasitarias encontradas en ensaladas de lechuga procedentes de establecimientos de consumo público del distrito de Ciudad Nueva, Tacna. .... 65
- GRÁFICO 05: Procesamiento de lechugas para ensaladas en establecimientos de consumo público del distrito de Ciudad Nueva, Tacna. .... 67

## LISTA DE TABLA

TABLA 01:	Frecuencia de contaminación de muestras de ensaladas de lechuga procedentes de establecimientos de consumo público del distrito de Ciudad Nueva – Tacna. ....	58
TABLA 02:	Frecuencia de muestras de ensaladas de lechuga contaminadas según locales que expenden alimentos en el distrito de Ciudad Nueva – Tacna.....	60
TABLA 03:	Frecuencia de enteroparásitos encontrados por muestra de ensalada de lechugas procedentes de establecimientos de consumo público del distrito de Ciudad Nueva – Tacna.....	62
TABLA 04:	Frecuencia de formas parasitarias encontradas en ensaladas de lechuga procedentes de establecimientos de consumo público del distrito de Ciudad Nueva, Tacna. ....	64
TABLA 05:	Procesamiento de lechugas para ensaladas en establecimientos de consumo público del distrito de Ciudad Nueva, Tacna.....	66

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO 01:	Ubicación de la zona de estudio.....	91
ANEXO 02:	Obtención de las muestras .....	92
ANEXO 03:	Tratamiento de las muestras .....	93
ANEXO 04:	Examen de directo microscópico (INS, 2003).....	94
ANEXO 05:	Método de Faust. Método de sedimentación y flotación por centrifugación con sulfato de zinc (INS, 2003) .....	95
ANEXO 06:	Método de Ziehl Neelsen modificado para observación de coccidias (INS, 2003).....	96
ANEXO 07:	Fotografías de cebicherías muestreadas - establecimientos de consumo público en el distrito de Ciudad Nueva - Tacna.....	97
ANEXO 08:	Fotografías de pollerías muestreadas - establecimientos de consumo público en el distrito de Ciudad Nueva – Tacna.....	98
ANEXO 09:	Fotografías de restaurantes muestreados - establecimientos de consumo público en el distrito de Ciudad Nueva - Tacna.....	99

ANEXO 10:	Fotografías de comedores populares muestreados Establecimientos de consumo público en el distrito de Ciudad Nueva - Tacna.....	100
ANEXO 11:	Establecimientos de consumo público en el distrito de Ciudad Nueva - Tacna.....	101
ANEXO 12:	Observación de microscópica.....	102
ANEXO 13:	Observación de parásitos encontrados .....	103
ANEXO 14:	Reporte de resultados de exámenes parasitológicos realizados en el Centro de Salud de Ciudad Nueva de Enero 2011 a Diciembre de 2011.....	104

## I. INTRODUCCIÓN

Pocas personas saben que los alimentos que consumen todos los días pueden causarle enfermedades conocidas como ETAs - enfermedades transmitidas por alimentos; llamadas así porque el alimento actúa como vehículo en la transmisión de organismos patógenos y sustancias tóxicas.

Las ETAs, y dentro de ellas las parasitarias, constituyen un grave problema de salud pública por la alta morbilidad que generan a nivel mundial y por sus repercusiones económicas, con mayor énfasis en países en desarrollo como el Perú. En nuestro país, las enteroparasitosis presentan alta prevalencia y dentro de ellas las producidas por protozoos que afectan a niños y a inmunosuprimidos por ser los más susceptibles; debido a la naturaleza de su mecanismo de transmisión que por lo general es fecal-oral, interviniendo para ello el agua y alimentos contaminados con las formas parasitarias infectantes de estos protozoos y helmintos.

Asimismo, estudios sobre contaminación de alimentos coinciden en señalar a las verduras consumidas crudas, como un factor importante en la diseminación de enteroparásitos debido a que muchas veces los campos de cultivo son abonados con estiércol, materia orgánica de origen fecal e irrigados con aguas servidas (Franjola y Gutiérrez, 1984; Herrera y Obeso, 1987; Murga-Gutiérrez, 1995), dando lugar a las enfermedades gastroentéricas de origen parasitario en humanos.

Las verduras y hortalizas constituyen un rubro muy importante en la alimentación del ser humano. La definición del término hortaliza la refiere como un grupo de distintas especies vegetales de plantas herbáceas, cuyos productos pueden consumirse directamente sin necesidad de cocción o procesamiento industrial previo; dentro de este grupo alimenticio cabe mencionar la papa, zanahoria, remolacha, apio España, brócoli, coliflor, berenjena, vainita, tomate, ají, repollo y lechuga, entre otros. (FUSAGRI, 1989)

Teniendo en cuenta la importancia del tema para la salud pública y la no existencia de estudios al respecto en nuestra localidad, se ha visto por conveniente realizar este trabajo, cuyos resultados contribuirán a conocer la prevalencia de contaminación verduras crudas expendidas en establecimiento de consumo público de alimentos con formas evolutivas

de parásitos intestinales, así como el riesgo potencial de contraer giardiasis, amebiasis, criptosporidiosis, entre otros, por parte de adultos y niños que frecuentan dichos establecimientos. Así mismo, el presente estudio podrá contribuir como base para la realización de estrategias para la prevención de enfermedades causadas por parásitos intestinales.

### **1.1 Planteamiento del problema**

Teniendo en cuenta que Tacna está ubicada en la cabecera del desierto de Atacama, además de tener actividad agrícola y entre sus diversos cultivos están las hortalizas y verduras destinadas por lo general a la alimentación local, por otro lado, es sabido que existe insuficiente de agua de uso poblacional y para regadío, sumado al vacío legal que existe actualmente sobre el reuso de aguas residuales para riego de plantaciones de tallo corto, dentro de las que se encuentra *Lactuca sativa* “lechuga”, lo que genera impunidad para quienes de manera inescrupulosa utilizan las aguas servidas en ese tipo de cultivos, existiendo el riesgo de estar contaminados con microorganismos, incluyendo parásitos intestinales. Por lo manifestado, se planteó el siguiente problema:

¿Se encontrará *Lactuca sativa* “lechuga” contaminada con formas evolutivas de parásitos intestinales, que se expende como alimento en los establecimientos de consumo público en el distrito de Ciudad Nueva – Tacna?

## **1.2 Hipótesis**

Las muestras de *Lactuca sativa* “lechuga” provenientes de establecimientos de consumo público de alimentos del distrito de Ciudad Nueva –Tacna están contaminadas por formas evolutivas de parásitos intestinales.

## **1.3 Objetivos de la investigación**

### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar la presencia de parásitos intestinales en *Lactuca sativa*, “lechuga” que se expenden en establecimientos de consumo público de alimentos en el distrito de Ciudad Nueva - Tacna.

### 1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar las formas parasitarias encontradas en las muestras de *Lactuca sativa* "lechuga".
- Comparar el grado de contaminación por formas evolutivas de parásitos intestinales.
- Comparar las frecuencias de contaminación por parásitos intestinales en los diferentes establecimientos de consumo público.

### 1.4 Antecedentes

Estudios realizados en verduras de mercados en Costa Rica determinaron que de un total de 640 muestras de verduras, entre ellas, lechuga (*Lactuca sativa*) y culantro (*Coleandrum sativum*), se encontraron contaminadas todas con ooquistes de *Cryptosporidium sp.* (Monge y col., 1996).

En Venezuela se analizaron verduras que se consumen crudas procedentes del mercado público de Caracas, donde se tomaron 100 muestras entre ellas *Lactuca sativa*, "lechuga", de éstas se obtuvo 24% de positividad para ooquistes de *Cryptosporidium sp.*; las muestras fueron procesadas utilizando cloruro de sodio al 0,85% como líquido de lavado, siembras en placas de agar, cultivos en medio Boeck - Drbohlav y

coloración de Kinjoun (Ríos de Selgrad y Novoa, 1999).

En un estudio parasitológico en 50 *Lactuca sativa*, “lechuga” y 30 *Beta vulgaris*, “beterragas” procedentes de mercados de la ciudad de Valdivia, Chile, observaron una prevalencia de 12,2% para ooquistes inmaduros de la familia Eimeriidae (Franjola y Gutiérrez, 1984; Mehlhorn y Piekarski, 1993).

En el país, se han realizado investigaciones a nivel de mercados y campos de cultivo. De un total de 365 muestras hortalizas como lechuga, rabanito, culantro, perejil y espinaca, procedentes de mercados de Lima Metropolitana, el 69,04% resultó con contaminación parasitaria, tanto por protozoarios (72,65%) como por helmintos (27,35%). Entre los protozoarios se observó con mayor frecuencia *Entamoeba coli* (37,81%) y *Giardia lamblia* (24,11%); la hortaliza más contaminada fue la lechuga (83,6%) (Herrera y Obeso, 1987).

Estudios realizados en la provincia de Huaral sobre contaminación de alimentos demuestran que vegetales de tallo corto, y de consumo crudo, como la lechuga, expendidos en mercados presentaron hasta 53% de positividad a alguna especie de enteroparásitos, destacando *Entamoeba coli* y *Giardia lamblia* (Beltrán y col., 1995a).

En Trujillo se analizaron 80 muestras de lechugas mediante sedimentación y observación directa, directamente de los campos de cultivo, obteniéndose una prevalencia de 1,3% para *Giardia lamblia* (Murga - Gutiérrez, 1995)

En Lima se analizaron 105 muestras de *Lactuca sativa* “lechuga” de restaurantes, cebicherías y pollerías, encontrándose un porcentaje de  $12.38 \pm 6.29$  % de contaminación enteroparasitaria, obteniéndose 1.9 % para *Giardia sp*, 3.81% para *Isospora sp*, 6.67 % para *Cryptosporidium parvum*. (Tananta, 2002)

En Tacna se analizaron 120 muestras de plantas de tallo corto de expendio comercial, obteniéndose un porcentaje de contaminación de 61,7%. La planta de tallo corto más contaminada fue la lechuga, siendo los principales enteroparásitos encontrados: *Entamoeba coli*, *Entamoeba hartmanni*, *Iodamoeba bustchilli*, *Cryptosporidium parvum*, *Eimeria sp*, *Áscaris lumbricoides* e *Hymenolepis nana*. (La Torre, 2007)

## **1.5 Revisión bibliográfica**

### **1.5.1 Lechuga en la cocina peruana**

En la cocina peruana muchos platos se acompañan con verduras crudas como lechuga, sea entera o picada; la *Lactuca sativa*, “lechuga” es una hortaliza de tallo corto de frecuente consumo, que puede constituir una riesgosa fuente de infección parasitaria en humanos, ya que podrían resultar contaminadas con patógenos, incluso antes de ser cosechadas, en los campos de cultivo, al utilizarse aguas servidas para su regadío, las cuales podrían contener diferentes formas parasitarias; también se añaden otras formas de contaminación, tales como, vectores mecánicos, manipulación, entre otros (Motarjemi y col., 1994; Murga-Gutiérrez, 1995; Cárdenas y Martínez, 2000).

### **1.5.2 Parasitosis por alimentos contaminados**

Las enfermedades parasitarias transmitidas por alimentos (EPTA) son las que se originan debido a la ingestión de alimentos y/o agua que contengan agentes parasitarios en cantidades tales como para afectar la salud del consumidor, tanto a nivel individual como grupal. Surgen como consecuencia de diversos fenómenos entre los cuales se incluyen: la urbanización de las poblaciones con saneamiento ambiental insuficiente,

la difusión de culturas particulares en relación con los alimentos, las migraciones humanas con desplazamiento de comunidades, lo que trae aparejado nuevas modalidades alimentarias antes consideradas exóticas, la variada oferta de servicios públicos de venta de alimentos, y esto vinculado con la higiene y el control de quienes preparan los mismos. Todo esto enmarcado en un determinado ambiente ecológico, económico, cultural y epidemiológico. (Torres, 1997)

Teniendo en cuenta la totalidad de estos factores es que se podrán desarrollar medidas de prevención tanto en lo personal (hábitos de higiene y de alimentación), como en lo colectivo. En este sentido interesan fundamentalmente la provisión de agua potable para comida, bebida y riego, el control de vectores y basurales, la disposición adecuada de las excretas y la educación sanitaria, así como también la normativa para la elaboración, distribución y comercialización de los alimentos. (Torres, 1997)

La contaminación de los alimentos con parásitos puede ocurrir a diferentes niveles: tanto a nivel inicial como en todos los eslabones de la cadena de industrialización y comercialización, o a nivel del consumidor final. La contaminación inicial significa materias primas contaminadas por ejemplo riego de verduras con aguas servidas. Durante la cadena de

industrialización la fuente de contaminación es variable pudiendo tratarse del mismo manipulador de alimentos.

La identificación de los organismos involucrados a través de los sistemas de vigilancia epidemiológica de enfermedades transmitidas por alimentos y la investigación de brotes de toxi-infecciones alimentarias tiene muchas ventajas, que están relacionadas no solo con el tratamiento correcto de los enfermos, sino también con la individualización de los alimentos contaminados para su decomiso.

Los brotes de ETA pueden clasificarse de distintas maneras según la enfermedad que ocasionan, según el agente etiológico responsable, según los alimentos relacionados y según el lugar de consumo del alimento. La importancia de las EPTA va aumentando día a día en los países de América Latina, contribuyendo a entorpecer el desarrollo económico de la región.

Diversos mecanismos pueden ser generadores de EPTA. El agente etiológico puede hallarse como contaminante de los alimentos como en los casos de fecalismo: directo (con materias fecales o de persona a persona) o indirecto (por agua o alimentos contaminados y eventualmente vectorizado por insectos: moscas o cucarachas) y de geofagia: frutas o verduras mal lavadas que contengan tierra contaminada. (Torres, 1997)

### 1.5.3 Protozoos

Son organismos unicelulares de estructura eucariótica, desprovistos de pared celular, de los cuales se han descrito aproximadamente 50 000 especies y de estas sólo una veintena son patógenas para el hombre y animales, otras especies son saprófitas y establecen hábitats diferentes como el suelo, el aire o las plantas, entre otros. (Montoya, 2008)

Están constituidos por una sola célula, la cual debe atender a todas las necesidades vitales del individuo. Como en toda célula, se distinguen núcleo y citoplasma. (Atías, 1991)

Los protozoos presentan estructuras especializadas que le permiten ingresar al hospedero, multiplicarse y formar estructuras de protección cuando el medio externo sea desfavorable. Su actividad fisiológica la lleva a cabo por formas vegetativas denominadas trofozoitos, muchos adquieren formas de resistencia y multiplicación denominadas quistes. (Montoya, 2008)

Las parasitosis intestinales por protozoarios son la giardiasis, las coccidiosis entéricas y la amibiasis. Para todas estas infecciones el mecanismo de transmisión es el fecalismo, directo o indirecto.

Las enteroproteoosis tienen interés como causa de diarrea: en niños preescolares predomina la giardiasis, en individuos inmunodeprimidos las coccidiosis y en viajeros de zonas tropicales la amibiasis.

### 1.5.3.1 *Entamoeba coli*

#### **Clasificación taxonómica (Soulsby, 1987)**

Subreino : Protozoa (*Goldfuss, 1918 enmed. Von Seibold 1845*)

Phylum : Sarcomastigophora (*Honigberg y Balamuth, 1963*)

Subphylum : Sarcodina (*Schmarda, 1871*)

Superclase : Rhizopoda (*Von Seibold, 1845*)

Orden : Amoebida (*Ehrenberg, 1830*)

Familia : Entamoebidae (*Calkins, 1926*)

Género : *Entamoeba* (*Casagrandi y Barbagallo, 1895*)

Especie : *Entamoeba coli* (*Grassi, 1879*)

#### **Generalidades**

Es el comensal más frecuentemente del intestino grueso del hombre. *E. coli* es un protozoario que se encuentra presente en los hombres de todo el mundo; aunque es más común entre las poblaciones nativas de los países de climas cálidos y húmedos. (Botero, 1998)

El trofozoito mide de 20 a 30 micras, posee endoplasma con gránulos gruesos, vacuolas y bacterias, pero sin eritrocitos. El ectoplasma da origen a seudópodos romos que aparecen simultáneamente en varias partes de la célula y le imprimen movimiento lento, muy limitado y sin dirección definida. El núcleo presenta un cariosoma grande y excéntrico, cromatina alrededor de la membrana nuclear dispuesta en masas grandes e irregulares. El prequiste es de tamaño similar al del trofozoito, redondeado, sin las inclusiones antes mencionadas, con 1 a 2 núcleos y a veces una vacuola iodófila. El quiste redondeado o ligeramente ovoide, de 15 a 30 micras, tiene más de 4 núcleos cuando está maduro, éstos tienen las mismas características morfológicas descritas para el trofozoito. Al colorearlos se puede observar en algunos quistes los cuerpos cromatoidales delgados en formas de astilla, estos son más frecuentes en los quistes inmaduros, en los cuales se puede también ver una vacuola de glucógeno que se colorea con lugol.

Los quistes se encuentran al examen coprológico con mucha mayor frecuencia que los trofozoitos.

### **Ciclo de vida**

*E. coli* presenta varios estadios en su ciclo vital: trofozoito, prequiste, quiste, metaquiste y trofozoito metaquístico. El trofozoito de *E. coli*, se

observa como una masa ameboide incolora, de 15 a 50 micras, con citoplasma viscoso en el que es difícil diferenciar el ectoplasma del endoplasma, y el núcleo no se observa con facilidad. El movimiento es por pseudópodos cortos y anchos, y de escaso avance. Al iniciar el enquistamiento, el trofozoito expulsa del citoplasma los alimentos no digeridos, y su contorno se hace más esférico. Este es el prequiste. Casi inmediatamente después secreta una membrana quística resistente, y el enquistamiento queda terminado. En el quiste recién formado, lo mismo que en el trofozoito y en el prequiste, solo hay un núcleo, pero a medida que el quiste madura, el núcleo se divide, de suerte que al principio hay dos núcleos, después cuatro y por último ocho en el quiste maduro. El quiste es la forma infectante y mide unas 25  $\mu\text{m}$  de diámetro. Se elimina periódicamente con las heces. Cuando son evacuados con las heces de personas infectadas, los quistes maduros pueden soportar la putrefacción y desecación moderadas. Cuando se lleva a la boca con los alimentos, bebidas, o los dedos y objetos contaminados, los quistes se tragan y al llegar al intestino delgado escapa de la pared quística por una pequeña perforación o desgarró de la misma. Este es el metaquiste. Luego en su camino por el intestino delgado el metaquiste experimenta el máximo de divisiones citoplasmáticas correspondientes al número de núcleos y es el trofozoito metaquístico. Las amebas pequeñas llegan al intestino grueso,

en donde se establecen como moradoras en la luz del intestino, crecen hasta el tamaño normal de trofozoito y empiezan a multiplicarse por fisión binaria. El sitio en donde *E. coli* se establece primero en el nuevo huésped es el ciego. (Botero, 1998)

### **Epidemiología**

*E. coli* se transmite en forma de quiste viable que llega a la boca por contaminación fecal y se traga o deglute. La infección se adquiere con facilidad, lo que explica su frecuencia alta en países tropicales, así como en las poblaciones de clima frío en las que las condiciones de higiene y sanitarias son primitivas. Aunque los monos y en ocasiones los perros se han encontrado infectados en forma natural por una ameba similar a la *E. coli*, la infección es casi exclusiva de origen humano.

### **Patogenia**

*E. coli* es un parásito de la luz intestinal no patógeno y que no produce síntomas.

### **Diagnóstico**

Al parásito *E. coli* hay que distinguirla de la ameba patógena *E. histolytica*, a veces es casi imposible diferenciar los trofozoitos evacuados

con las heces líquidas. En las materias fecales que contienen gran número de quistes de *E. coli* pueden pasar inadvertidos unos cuantos de *E. histolytica*.

### **Tratamiento y profilaxis**

Como esta ameba no es patógena, no está indicado tratamiento específico; de todos modos conviene recordar que *E. coli* es mucho más resistente a los agentes antiamebianos que *E. histolytica*.

El hallazgo de esta ameba en las materias fecales prueba de que por alguna fuente de contaminación ha llegado a la boca. La disminución de la frecuencia de esta dependerá de una mejor higiene personal y de los medios adecuados para la eliminación de deyecciones humanas.

### 1.5.3.2 *Cryptosporidium parvum*

#### Clasificación taxonómica (Soulsby, 1987)

Subreino : Protozoa (*Goldfuss, 1918 enmed. Von Seibold 1845*)

Phylum : Apicomplexa (*Levine, 1970*)

Clase : Sporozoea (*Leukart, 1879*)

Subclase : Coccidia (*Leukart, 1879*)

Orden : Eucoccidiida (*Léger y Duboscq, 1910*)

Suborden : Eimeriina (*Léger, 1911*)

Familia : Cryptosporidiidae (*Léger, 1911*)

Género : *Cryptosporidium* (*Tyzzler, 1907*)

Especie : *Cryptosporidium parvum* (*Tyzzler, 1912*)

#### Generalidades

La criptosporidiosis es una enfermedad parasitaria zoonótica causada por un protozoo del género *Cryptosporidium*, el cual afecta al aparato digestivo y respiratorio de animales vertebrados, incluyendo al hombre (Atías, 1991); de distribución cosmopolita (Acha y Szyfres, 1989), y causante de diarrea prolongada tanto en inmunocompetentes como en inmunocomprometidos. (Ortega y col., 1997)

Fue reconocido por primera vez en las glándulas gástricas de ratones de laboratorio por Tyzzer en 1907 identificándolo como *Cryptosporidium muris*, y en 1912 fue identificado una segunda especie, localizada en el intestino delgado del ratón de laboratorio, al cual denominó *Cryptosporidium parvum*. (Naranjo y col., 1985; Georgi y Georgi, 1994)

Fue reportado como un patógeno humano por primera vez en 1976 por Nime, desde entonces la criptosporidiosis se ha incrementado, reconociéndose como causa severa de cuadros diarreicos tanto en personas con SIDA, como en personas sanas. (Martins y Guerrant, 1995; Guerrant, 1997)

### **Ciclo de vida**

El ciclo vital del *C. parvum* es semejante al de los coccidios, con una etapa asexual (multiplicación por esquizogonia o segmentación) y otra sexual (gametogonia), en la cual se realiza la fertilización del macrogametocito por el microgametocito.

Ambas etapas de desarrollo se realizan en un solo hospedero (monoxénico) y generalmente sobre la superficie epitelial del intestino. *Cryptosporidium* se desarrolla y multiplica fuera del enterocito, dentro o

sobre las microvellosidades intestinales. Los macrogametocitos fertilizados se desarrollan para formar ooquistes que contienen cuatro esporozoítos sin membrana quística, o sea sin formar esporoquistes. Los esporozoítos se forman dentro del intestino y cuando son eliminados con las heces ya son infectantes. (Acha y Szyfres, 1989)

Los ooquistes que están presentes en las heces contaminan el agua y los alimentos, y son ingeridos por el hospedero, produciéndose el desenquistamiento en el duodeno; se sabe que los factores que más influyen en esta fase son la temperatura corporal de 37°C, las sales biliares y posiblemente la tripsina. Al liberarse los cuatro esporozoítos en la luz intestinal, éstos alcanzan el borde luminal y mediante movimientos de contracción, extensión y deslizamiento penetran en las microvellosidades y en los enterocitos. (Quevedo y col., 1990; Mehlhorn y Piekarski, 1993; Romero, 1999)

A partir de un esporozoíto se constituirá el meronte I, que contiene seis a ocho merozoítos en su interior; ellos se liberan y reciclan formando nuevos merontes I.

Posteriormente estos merozoítos ingresan a la célula y se constituye el meronte II que contiene cuatro merozoítos. La etapa sexuada se inicia cuando los merozoítos II penetran nuevas células y se diferencian en

gametos femeninos o macrogametos (un gameto por merozoíto) y en gametos masculinos o microgametos (14 a 16 por merozoíto). (Atías, 1991)

Los microgametos fertilizan a los macrogametos, los cuales evolucionan a ooquistes, que esporulan *in situ*. Una esporogonia completa contiene cuatro esporozoítos potencialmente infectantes. Algunos ooquistes se eliminan del organismo por vía fecal o quizás a través de secreciones respiratorias, mientras otros liberan esporozoítos dentro del mismo organismo (autoinfección), las cuales pueden volver a repetir el ciclo de merogonia, gametogonia y esporogonia. (Morales, 1996)

Estos corresponden al 20% de los cigotos que se transforman en ooquistes y que liberan esporozoítos en la luz intestinal, son de pared delgada y responsables de la autoinfección; de tal manera que la gran mayoría de ooquistes son de pared gruesa y tiene un grado mayor de resistencia al medio ambiente y son los responsables de la transmisión entre hospederos (Fernández y col., 1988; Quevedo y col., 1990; Morales, 1996), la misma que es por fecalismo, donde los ooquistes esporulados en las heces contaminan el medio ambiente, agua y alimentos que posteriormente serán ingeridos por otros hospederos (Quevedo y col., 1990; Atías, 1991; Morales, 1996). La diseminación fecal-oral entre

humanos por la ingestión de agua contaminada parece ser uno de las principales formas de transmisión. (Lorenzo y col., 1993; Martins y Guerrant, 1995)

Las infecciones cruzadas son frecuentes en el caso de *C. parvum* y el hombre puede contraer la infección por contacto con las heces de otras personas, ganado vacuno, ovino, porcino, equino, mamíferos silvestres, gatos y perros. (Acha y Szyfres, 1989; Georgi y Georgi, 1994)

## **Epidemiología**

### **- El parásito**

*Cryptosporidium parvum* es un coccidio monoxéno identificado en 78 especies de mamíferos (Harp y Harley, 1991; Harp y col., 1996; Guerrant, 1997), incluyendo humanos, siendo considerado como el principal agente etiológico de procesos diarreicos en éstos. (Lorenzo y col., 1993; Harp y col., 1996)

Presenta ooquistes pequeños (4 a 6  $\mu\text{m}$  de diámetro) y ooquistes más grandes (7.4 por 5.6  $\mu\text{m}$  de diámetro), según sea *C. parvum* o *C. muris*, respectivamente. En ambos casos los ooquistes son de forma esférica, presentando una membrana delgada compuesta de una sola capa de 0,5  $\mu\text{m}$  de grosor; en su interior contiene cuatro esporozoítos, no

incluidos en el esporoquiste (Gorman, 1987; Atías, 1991; Vásquez y col., 1998). La infección puede estar asociada con otros enteropatógenos tales como *E. coli enterotoxigénico*, *Rotavirus* y *Coronavirus*. (Fernández y col., 1988)

#### - **El hospedero**

En el hospedero, *Cryptosporidium parvum* invade preferentemente células del tracto digestivo, desarrollándose en el borde en cepillo de las células epiteliales intestinales (Forney y col., 1996b) y en el tracto respiratorio (Bonnin y col., 1991; Atías, 1991). También puede afectar el ciego, colon, vesícula biliar y los riñones de una amplia variedad de hospederos (Georgi y Georgi, 1994; Romero, 1999). Es así, que son susceptibles terneros, lechones, potros, ratones, cabras, peces, pájaros, patos, serpientes e inclusive el hombre. (Atías, 1991; Harp y Harley, 1991; Martins y Guerrant, 1995; Guerrant, 1997)

Niños y adultos inmunocomprometidos, especialmente los portadores de VIH constituyen grupos de alto riesgo, al igual que los niños de guarderías infantiles, los viajeros de paso por áreas endémicas, criadores de ganado, nadadores y enfermeras. (Quevedo y col., 1990; Suárez y col, 1997; Guerrant, 1997)

La infección puede ocurrir con la ingestión de tan sólo 30 ooquistes, algunas infecciones han ocurrido con sólo un ooquiste como es el caso de corderos (Guerrant, 1997), mientras que en primates la dosis infectiva puede ser de 10 ooquistes. (Romero, 1999)

Por otro lado, un ternero diarreico puede llegar a eliminar 10 millones de ooquistes por gramo de heces y ello sugiere una contaminación alta en un período corto de tiempo. (Morales, 1996)

En cuanto a la respuesta inmunitaria del hospedero, tanto la inmunidad humoral como la mediada por células son activas. Se puede detectar en el suero de pacientes infectados tanto IgG como IgM. Pacientes con VIH presentan títulos elevados en un 15% de IgM y en el 100% para IgG (Martins y Guerrant, 1995). En infecciones crónicas de criptosporidiosis como las observadas en pacientes con VIH se produce una disminución de la función de las células T. (Harp y Harley, 1991)

Se ha determinado la eficacia de algunos inhibidores de proteasa seleccionados como alpha-1-antitripsina (AAT) en cultivos celulares de bovino para reducir la infectividad *in vitro* de *C. parvum*, demostrando la reducción de la vulnerabilidad celular del hospedero como un importante constituyente bioquímico para la dinámica de la infección temprana del *C. parvum*. (Forney y col., 1996a)

#### - **El medio ambiente**

El ooquiste de *Cryptosporidium* es muy resistente a las condiciones climáticas, pudiendo permanecer viable de dos a seis meses a 4° C en el ambiente y además resiste a la mayoría de los desinfectantes utilizados en el laboratorio. (Atías, 1991; Forney y col., 1996b)

Los ooquistes pueden hallarse inclusive en el suministro de agua, debido a que resisten la cloración y pueden sobrevivir en agua incompletamente filtrada. Así mismo son muy sensibles a la desecación y congelación (Gorman, 1987; Georgi y Georgi, 1994; Keusch y col., 1995; Suárez y col., 1997). La viabilidad del *C. parvum* no es afectada cuando es expuesto a 3% de cloración (hipoclorito de sodio) por hasta 18 horas, de tal manera que la infectividad se elimina totalmente sólo después de exponerlo a luz UV por 150 minutos o más. (Lorenzo y col., 1993)

#### - **Estudios en el hombre**

La prevalencia en humanos varía mucho según sea el país estudiado o incluso en las distintas regiones de un mismo país (Atías, 1991). Así, se reporta en diversas localidades de México, distintas protozoosis intestinales, las mismas que tienen porcentajes de infección muy significativos, ya que afectan a núcleos de población numerosos,

dentro de las cuales se observó un 39,1% de prevalencia para *Cryptosporidium sp.* (Tay y col.; 1994).

Otro estudio realizado en la Universidad Central de Caracas, Venezuela, investigó la etiopatogenia de diarreas infecciosas crónicas en 50 pacientes, con edades comprendidas entre 19 y 75 años, encontrando un 15% de muestras positivas a *Cryptosporidium sp.* (Báez y col., 1993). En los Estados Unidos de América se ha determinado que *Cryptosporidium sp.* y *Giardia lamblia* es una de las causas más frecuentes de cuadros diarreicos, debido principalmente a que resiste la cloración del agua potable, es pequeño y difícil de filtrar, y está presente en muchos animales (Guerrant, 1997; Suárez y col., 1997)

En el Perú, se han realizado estudios para conocer la prevalencia de la criptosporidiosis en humanos, determinándose un 0,14% de muestras positivas de un total de 28,165 muestras de pacientes diarreicos con edades fluctuantes entre 3 y 70 años procedentes de algunos distritos de Lima Metropolitana, obteniéndose la mayor prevalencia del distrito de San Isidro; las muestras fueron procesadas por el método en fresco y por coloración de Ziehl Neelsen (Ramos, 2000). Además se ha obtenido una prevalencia de 8,6% para *Cryptosporidium parvum* de muestras provenientes de 58 pacientes con diarrea comprendidos entre 3 y 62

años, correspondiendo a 40 hombres y 18 mujeres, procedentes del Instituto Nacional de Salud, Centro de Salud Villa Sr. De los Milagros del Callao, Hospital Edgardo Rebagliati Martins y Hospital San José del Callao, de éstos el 40% pertenecía a niños; las muestras fueron procesadas por el método directo, concentración por sedimentación y coloración de Ziehl Neelsen. (Beltrán y col., 2000b)

En el distrito de San Juan de Miraflores, se realizó un estudio longitudinal de 24 meses en 150 niños, que tuvo por objetivo relacionar el estado nutricional con la presencia de *Cryptosporidium*, dando como resultado 58% de muestras positivas a *Cryptosporidium*, se determinó que el estado nutricional fue normal tanto en niños infectados como en sanos, observándose una disminución de la talla respecto a la edad en los niños infectados en un 94,8% a partir de los nueve meses de edad, de tal manera que la infección por *Cryptosporidium parvum* podría afectar el crecimiento y normal desarrollo del niño; las muestras fueron procesadas por el método de Ritchie, coloración ácido resistente y e inmunofluorescencia empleando anticuerpos monoclonales(Castillo y col., 2000). Se ha determinado una prevalencia de 32% para *Cryptosporidium parvum* en pacientes con infección por VIH de Lima y Callao. (Zamudio y col., 1993)

En humanos se reporta la dosis infectiva de 30 a 100 ooquistes de *C. parvum*. (Martins y Guerrant, 1995)

#### - **Contaminación de alimentos**

Estudios realizados en verduras de mercados en Costa Rica determinaron que de un total de 640 muestras de verduras, entre ellas, *Lactuca sativa* “lechuga” y *Coleandrum sativum* “culantro”, se encontraron contaminadas todas con ooquistes de *Cryptosporidium sp.* (Monge y col., 1996). En Venezuela se analizaron verduras que se consumen crudas procedentes del mercado público de Caracas, donde se tomaron 100 muestras entre ellas *Lactuca sativa* “lechuga”, de éstas se obtuvo 24% de positividad para ooquistes de *Cryptosporidium sp.*; las muestras fueron procesadas utilizando cloruro de sodio al 0,85% como líquido de lavado, siembras en placas de agar, cultivos en medio Boeck - Drbohlav y coloración de Kinjoun. (Ríos de Selgrad, 1999)

#### **Signos clínicos**

La sintomatología en general es variada y su forma de presentación depende de la competencia inmunológica del hospedero, es decir, los síntomas varían de acuerdo a si es inmunocompetente o inmunosuprimido, es así que en el inmunocompetente el cuadro se inicia

con anorexia, náuseas, vómitos en el 60% de los casos y fiebre de hasta 38.5 °C en la mitad de éstos, seguida por una diarrea profusa y de mal olor, además se presenta dolor abdominal difuso y baja de peso. (Martins y Guerrant, 1995; Keusch y col., 1995)

En el inmunosuprimido el cuadro es más severo debido a que existe compromiso general y una marcada baja de peso; la diarrea es muy líquida, profusa y con una frecuencia de evacuación de 6 a 24 veces por día con un volumen de 1 a 3 litros por día, pudiendo pasar los 10 litros por día, se presenta dolor abdominal en la mayoría de casos.

La persistencia de los síntomas va de meses a años, siendo algunas veces un factor desencadenante de muerte. (Atías, 1991; Zamudio y col., 1993; Martins y Guerrant, 1995)

En personas con SIDA, la criptosporidiosis compromete además del árbol respiratorio, la vesícula biliar produciendo colecistitis alitiasica, estenosis o colangitis esclerosante en la vía biliar, y pancreatitis aguda en el conducto pancreático, generalmente acompañado de citomegalovirus, haciéndose obligatorio el compromiso intestinal. (Atías, 1991)

La acción de *Cryptosporidium parvum* sobre el hospedero se da en las células del epitelio intestinal, lo que resulta en diarrea, a veces profusa

y persistente, aunque puede infectar otros órganos tales como vejiga y pulmones (Keusch y col., 1995). La severidad de los síntomas y los cambios histopatológicos están correlacionados con la intensidad de la infección (Martins y Guerrant, 1995), es así que la duración de los síntomas tanto como la eliminación de ooquistes puede durar desde un día hasta dos u ocho semanas.

El promedio de duración de los síntomas es de 12 días con un rango de 55 días y el número de deposiciones diarreicas es de 19 veces por día en el pico de la enfermedad, en el caso de humanos. (Guerrant, 1997).

En niños constituye la cuarta o quinta causa de diarrea aguda, e incluso el primer lugar dentro de las etiologías parasitarias. (Atías, 1991; Harp y col., 1996; Suarez y col., 1997)

En potrillos árabes inmunodeficientes se ha descrito una infección generalizada y se han encontrado ooquistes en el estómago, a todo lo largo del intestino, en vesícula biliar, conductos biliares y pancreáticos. En peces, serpientes y aves pueden causar infecciones respiratorias severas, es así que en pavipollos y en pollos destinados a la comercialización se ha observado criptosporidiosis asociada a enfermedad del tracto respiratorio superior, observándose disnea, tos y crecimiento retardado,

también se ha observado enfermedad intestinal con diarrea y una baja letalidad. (Acha y Szyfres, 1989; Georgi y Georgi, 1994)

### **Patogenia**

La criptosporidiosis puede causar diarrea secretoria o de malabsorción, pero el mecanismo básico no es conocido. Se ha postulado que *Cryptosporidium parvum* libera alguna toxina que activa la adenilciclasa, incrementando los niveles intracelulares del AMPc, generando diarrea secretoria, pero no se ha determinado la naturaleza de dicha toxina (Frisancho, 1993). Tanto los ooquistes de pared delgada como los de pared gruesa contienen esporozoítos infectantes. Algunos esporozoítos son liberados de sus ooquistes y descansan en el ápice de las células absortivas, hasta llegar a ser trofozoítos y gametocitos, todo intracelularmente en el enterocito, pero extracitoplasmático (Martins y Guerrant, 1995). En general la criptosporidiosis se caracteriza por la atrofia de las vellosidades y pérdida de las células epiteliales, fundamentalmente del intestino delgado, colon y ciego. (Frisancho, 1993; Romero, 1999)

En criptosporidiosis experimental del ganado porcino, se observa incremento de infiltrado celular intestinal y se detecta mayor concentración de metabolitos activos del ácido araquidónico, principalmente

prostaglandinas, los que inhiben la absorción de sodio, cloro y agua, también se observa una severa atrofia de vellosidades intestinales y moderada infiltración linfocítica en la lámina propia. (Frisancho, 1993; Nevárez y col., 1997)

### **Diagnóstico**

El diagnóstico de la criptosporidiosis se hace por el hallazgo de ooquistes en la muestra. En preparaciones con solución salina y lugol se pueden observar unas estructuras redondeadas u ovoides de pared definida, de tamaño uniforme, refringentes, algunas veces con estructuras granulares internas. La técnica más precisa es la coloración por el método de Ziehl Neelsen modificado (Kin Youn), sin utilizar el calentamiento de placa. Se observan los ooquistes ácido resistentes de color rojo brillante sobre fondo azul. En algunos se ven unos crepúsculos internos que corresponden a los esporozoitos. (Mendo, 2002)

### **Tratamiento**

No existe terapia específica (Flanigan y col., 1991; Rasmussen y col., 1993; Keusch y col., 1995). El tratamiento indicado es de soporte o sintomático, higiénico y dietético, incluye el mantenimiento del balance de fluidos y algunos fármacos. (Quevedo y col., 1990; Martins y Guerrant,

1995)

Aminoglucósidos como la paramomicina han demostrado que aunque no erradica el parásito en el inmunocomprometido, sí reduce el número de éstos, también baja la frecuencia de deposiciones y reduce la pérdida de peso, administrada a dosis de 1,5- 2,0 g. diarios divididos en 4 dosis iguales. (Martins y Guerrant, 1995; Guerrant, 1997).

Antibióticos sinérgicos como espiramicina, clindamicina y quinina. Sin embargo actualmente no se recomienda el uso de espiramicina, debido a que se demostró que su efecto es similar al placebo.

Otros fármacos como el octreoide o SMS 201-995, análogo de la somatostatina, se han empleado con alguna efectividad, al igual que el factor de transferencia bovino.

La alfa-di-fluorometilornitina ha dado buenos resultados pero su uso se ha visto restringido por los efectos colaterales severos que se presentan. (Quevedo y col., 1990; Atías, 1991; Mehlhorn y Piekarski, 1993)

## **Control y prevención**

Se han realizado estudios sobre el efecto de la desinfección ultravioleta del agua potable determinando la eliminación total de la infectividad con exposiciones a luz UV por 150 minutos o más (Lorenzo y col., 1993). También se ha determinado que la exposición a altas temperaturas (71,7°C) por cortos períodos de tiempo (5, 10 y 15 segundos) son suficientes para destruir los ooquistes de *Cryptosporidium sp.* en el agua y leche. (Harp y col., 1996)

El control y la erradicación del *Cryptosporidium* de los suministros de agua potable dependen de una adecuada floculación y filtración más que de la cloración. Se ha sugerido el uso de la osmosis reversa, filtración de membrana, método electrónico o por radiación, en lugar del poco eficaz método químico o de la difícil técnica de filtración usadas corrientemente (Guerrant, 1997), ya que los niveles de cloración tendrían que ser tan altos que no se podría beber el agua, se usaría hipoclorito de sodio al 70-100%, que es la concentración necesaria para inactivar los ooquistes de *Cryptosporidium sp.*

Actualmente se recomienda el uso de filtros con un valor de poro de 1 µm, capaces de retener parásitos de dimensiones tan pequeñas como éste (Feldman, 1992).

La prevención está dirigida a la educación para la salud en la comunidad y los manipuladores de alimentos mediante una cuidadosa higiene de las verduras y la cocción de los alimentos, higiene de las manos y utensilios.

Los inmunocomprometidos deben evitar el contacto con animales jóvenes en especial los menores de 6 meses y con los que tengan diarrea, la ingestión de verduras crudas, contacto con heces de personas y animales. (Acha y Szyfres, 1989; Quevedo y col., 1990; Atías, 1991; OPS, 1996)

Para eliminar el riesgo de criptosporidiosis se recomienda el hervido del agua a consumir, por lo menos durante un minuto, por este motivo se recomienda como medida profiláctica el hervido del agua potable antes de consumirla, o como mínimo calentarla por media hora a 65°C. (Lorenzo y col., 1993; OPS, 1996)

### 1.5.3.3 *Giardia lamblia*

#### Clasificación taxonómica (Soulsby, 1987)

Subreino : Protozoa (*Goldfuss, 1918 enmed. Von Seibold 1845*)

Phylum : Sarcomastigophora (*Honigberg y Balamuth, 1963*)

Subphylum : Sarcodina (*Schmarda, 1871*)

Clase : Zoosmastigophorea (*Calkins, 1909*)

Orden : Diplomonadida (*Wenyon, 1923*)

Familia : Hexamitidae (*Kent, 1880*)

Género : *Giardia* (*Kunstler, 1882*)

Especie : *Giardia lamblia* (*Kofoid y Christiansen, 1915*)

#### Generalidades

La giardiasis es una infección causada por un protozoo flagelado de la familia *Hexamitidae*, *Giardia sp.*, es de distribución cosmopolita, identificada por Loewenkoeck en sus propias deposiciones en 1681, sin embargo, la primera descripción se realizó en 1859 por Lambl (Acha y Szyfres, 1989; Atías, 1991; Suárez y col., 1997; Sotelo, 1998). Se clasifica en el Subphylum Mastigophora (Flagellata), Clase Zoomastigophorea, Orden Diplomonadida, Género *Giardia* y según su hospedero en *G. lamblia* (*duodenalis, intestinalis, entérica*) del hombre, *G.*

*duodenalis* del conejo, *G. bovis* del vacuno, *G. caprae* de ovinos y caprinos y *G. canis* de perro. (Acha y Szyfres, 1989; Mehlhorn y Piekarski, 1993)

En países en desarrollo es una de las causas de diarrea aguda persistente, predominante en niños, presentándose de forma endémica, ya que se da por contagio interpersonal, ingestión de alimentos contaminados, falta de saneamiento ambiental y por desconocimiento de las normas higiénicas; aunque también se presenta en forma epidémica por ingestión de agua contaminada. (Quevedo y col., 1990; Atías 1991; Feldman y col., 1992 Yoshiyama y col., 2000)

### **Ciclo de vida**

*Giardia* sp. se encuentra principalmente en el intestino delgado de sus hospederos y su ciclo vital se diferencia de otros en cuanto a la formación de quistes resistentes (Georgi y Georgi, 1994). Existen siempre como formas flageladas o vegetativas que se reproducen por partición binaria y con frecuencia la división nuclear se lleva a cabo en el interior del quiste, mientras que la división celular sólo tiene lugar una vez disuelta la pared del quiste en el interior del nuevo hospedero. (Mehlhorn y Piekarski, 1993)

El hospedero infectado elimina el quiste de *Giardia* al medio ambiente con las heces, y el hospedero susceptible contrae la infección por la ingestión de éstos. Es decir, el ciclo evolutivo se completa en un solo hospedero determinando un ciclo monoxénico y una infección por fecalismo (Atías, 1991). El parásito se libera de la pared quística en el duodeno y emerge como un trofozoíto de cuatro núcleos ovalados que miden de 8 a 12  $\mu\text{m}$  por 7 a 10  $\mu\text{m}$ , y que pronto se subdivide en dos trofozoítos binucleados (Acha y Szyfres, 1989), y por lo general mide menos de 20  $\mu\text{m}$  (Georgi y Georgi, 1994), alrededor de 10 a 20  $\mu\text{m}$  de largo por 5 a 15  $\mu\text{m}$  de ancho y de 2 a 4  $\mu\text{m}$  de espesor. El enquistamiento se produce cuando el contenido intestinal comienza a deshidratarse, al abandonar el yeyuno. El trofozoíto encerrado sufre otra división, de tal manera que el quiste maduro presenta cuatro núcleos (Acha y Szyfres, 1989; Atías, 1991; Feldman y col., 1992; Mehlhorn y Piekarski, 1993). Una vez fuera del hospedero no tiene lugar ningún desarrollo, siendo totalmente infectantes en el momento que son liberados con las heces. (Atías, 1991; Georgi y Georgi, 1994)

Los alimentos crudos, como las hortalizas, son con frecuencia fuente de contaminantes, por la contaminación cruzada durante la manipulación de los alimentos, ya sea directa entre alimentos crudos o indirecta a través de insectos, roedores, manos, superficies o utensilios

contaminados (Motarjemi y col., 1994), determinando así que la manipulación de alimentos sea uno de los factores más importantes en la cadena de transmisión de las enteroparasitosis (Villanueva y col., 1993; Durán y col., 2000), esto debido a que el hombre es el principal reservorio de giardiasis humana y a que la fuente de infección está constituida por las heces con quistes del parásito. (Acha y Szyfres, 1989)

## **Epidemiología**

### **- El parásito**

Los representantes de los Diplomonadida, como es el caso de *Giardia sp.*, viven en el intestino de sus hospederos, y en la luz del intestino se alimentan mediante fagocitosis del contenido intestinal, almacenando hidratos de carbono que toman del glucógeno, y que después será metabolizado anaerobiamente; en presencia de oxígeno respiran activamente, por lo que son aerobios aerotolerantes. La transmisión por fecalismo se realiza a través de quistes que son eliminados con las heces; las paredes de los quistes contienen elementos filamentosos estabilizantes y se separan de la superficie del parásito mediante un proceso de exocitosis. (Mehlhorn y Piekarski, 1993; Georgi y Georgi, 1994)

Las *Giardia* de los mamíferos, se observan morfológicamente similares, con excepción de la *G. muris* de ratón, rata, y hámster; y la especificidad de especie no es estricta, ya que se ha logrado efectuar la transmisión de una especie a otra (Acha y Szyfres, 1989; Ramírez y col., 1993). La infección se ha comprobado en una gran variedad de especies de mamíferos domésticos y silvestres. (Acha y Szyfres, 1989; Feldman, 1992)

#### - **El hospedero**

Son afectados con mayor frecuencia los individuos jóvenes, en especial niños en edad escolar, sobretodo en el verano, de tal manera que la tasa de infección en adultos suele ser más baja. (Acha y Szyfres, 1989; Atías, 1991; Mehlhorn y Piekarski, 1993; Atencia y col., 2000; Cortez y col., 2000; Palacios y col., 2000; Yoshiyama y col., 2000)

Aproximadamente un tercio de la población que manipula y comercializa alimentos, presenta algún tipo de parasitosis intestinal, determinándose que *Giardia lamblia* sea uno de los agentes etiológicos más comunes, tanto para la parasitosis única como en la multiparasitosis. Se ha determinado que una persona con giardiasis puede excretar hasta  $9 \times 10^8$  quistes por día. Además se debe tener en cuenta que se ha obtenido una prevalencia de 25,47% para *Giardia lamblia* en personas

aparentemente sanas o infectados asintomáticos. (Feldman, 1992; Chirinos y col., 2000; Durán y col., 2000; Poblete y Ayaqui, 2000)

La *Giardia* del hombre puede infectar a otros animales, los que actúan como reservorio de la infección. La existencia de estos reservorios animales, explica la presencia de la infección en áreas ubicadas lejos de la actividad del hombre o provocada por medio del agua no contaminada con heces humanas. Los animales a los que se responsabiliza más frecuentemente de infección humana son los castores, mono, nutria, gatos y perros. (Quevedo y col., 1990; Atías, 1991)

Se estudió la respuesta inmune contra *Giardia lamblia*, determinando la presencia de anticuerpos antiparasitarios en pacientes sintomáticos y asintomáticos de niños egipcios. Se encontró diferencia significativa en la medición del anticuerpo antiparasitario por IFA de pacientes asintomáticos y sintomáticos, donde más del 34% de los pacientes asintomáticos presentaron un título igual o menor de 1:500 y más del 29% de los pacientes sintomáticos tuvieron títulos iguales o superiores a 1:8000. La IgM y la IgA medidas por ELISA fueron significativamente más altas en pacientes sintomáticos que en asintomáticos y fue relacionada al elevado número de quistes observados en sus muestras fecales. (Soliman y col., 1998)

- **El medio ambiente**

El quiste es resistente en el agua potable, así mismo, los quistes conservan su viabilidad en agua a 8°C por más de dos meses, a 21°C hasta un mes y a 37°C cerca de cuatro días. (Atías, 1991; Feldman, 1992)

- **Estudios en el hombre**

La prevalencia de giardiasis en inmunocomprometidos aparentemente no es mayor que la de la población general, es así que en los homosexuales, grupo de riesgo de VIH, se encuentran frecuencias del 15 al 30%, pero en VIH sintomáticos su frecuencia es similar a grupos controles (Atías, 1991). Durante 1992, se evaluaron pacientes VIH de Hospitales de Lima y Callao obteniéndose una frecuencia parasitaria de 23% para *Giardia lamblia*. (Zamudio y col., 1993)

Para evaluar la prevalencia de parasitosis intestinales en Venezuela se analizaron 1,603 muestras fecales, determinándose un 8% de prevalencia para *Giardia duodenalis* (Alarcón y col., 1999). Así mismo se investigó la etiopatogenia de diarreas infecciosas crónicas en 50 pacientes entre 19 y 75 años del Hospital Vargas en Caracas, Venezuela, dando como resultado un 18% de muestras positivas a *Giardia lamblia*. (Báez y col., 1993)

En los Estados Unidos es considerado el parásito intestinal más común y la causa más frecuente de la diarrea del viajero, siendo también muy frecuente en Gran Bretaña y Canadá donde se han reportado brotes de transmisión hídrica en instituciones infantiles, grupos de homosexuales y por transmisión de persona a persona. En América Latina se le estima en un 15%, y en el mundo afecta a unos 200 millones de personas.

En Argentina ocupa el primer lugar en cuanto a etiología de enteroparasitosis. En Cuba es el cuarto parásito de importancia médica (7.2%). (Acha y Szyfres, 1989; Feldman, 1992; Ramírez y col., 1993; Suárez y col., 1997; Gamboa y col., 1998)

Por otro lado, en el Perú se determinó una prevalencia de 30,6% de muestras positivas a *Giardia lamblia* en 912 muestras de pacientes del Instituto de Medicina Tropical de Lima (Tantaléan y Atencia, 1993); en Trujillo se determinó el grado de parasitosis existente en la población infantil urbana dando un 21,97% de muestras positivas a *Giardia lamblia* (Benites y Rosas, 1993). Así, según estudios coproparasitológicos realizados en el país *Giardia lamblia* constituye el parásito de mayor prevalencia no sólo en la capital sino también en el interior del país. (Recavarren y col., 2000a; Vilcamiche y col., 2000; Juscamaita y Ango, 2000)

## - Contaminación de alimentos

En el país, se han realizado investigaciones a nivel de mercados y campos de cultivo. De un total de 365 muestras hortalizas como lechuga, rabanito, culantro, perejil y espinaca, procedentes de mercados de Lima Metropolitana, el 69,04% resultó con contaminación parasitaria, tanto por protozoarios (72,65%) como por helmintos (27,35%). Entre los protozoarios se observó con mayor frecuencia *Entamoeba coli* (37,81%) y *Giardia lamblia* (24,11%); la hortaliza más contaminada fue la lechuga (83,6%). (Herrera y Obeso, 1987)

Estudios realizados en la provincia de Huaral sobre contaminación de alimentos demuestran que vegetales de tallo corto, y de consumo crudo, como la lechuga, expendidos en mercados presentaron hasta 53% de positividad a alguna especie de enteroparásitos, destacando *Entamoeba coli* y *Giardia lamblia*. (Beltrán y col., 1995a)

En Trujillo se analizaron 80 muestras de lechugas mediante sedimentación y observación directa, directamente de los campos de cultivo, obteniéndose una prevalencia de 1,3% para *Giardia lamblia*. (Murga – Gutiérrez, 1995)

## **Signos clínicos**

En el hombre la mayor parte de las infecciones por *Giardia* son subclínicas o asintomáticas (Acha y Szyfres, 1989; Atías, 1991; Palacios y col., 2000; Anderson y col., 2000). En los individuos sintomáticos el período de incubación dura de 1 a 3 semanas, aunque varía, dependiendo del estado general de salud del hospedero, con un promedio de 9 días. El período prepatente es de 4 a 6 días, y la patencia es de meses, con una fase aguda de 3 a 4 días. Siendo la dosis infectante para el hombre de 10 a 100 quistes. (Acha y Szyfres, 1989; Quevedo y col., 1990; Atías, 1991)

La presentación de giardiasis es aguda y subaguda (Cortez y col., 2000). La fase aguda dura de 3 a 4 días, cursa con dolor abdominal como principal manifestación clínica, el que ha sido referido como de hincada periumbilical; seguido de hiporexia e irritabilidad, náuseas, vómitos, diarrea acuosa, fétida y crónica, meteorismo, flatulencia y distensión abdominal, náuseas (Anderson y col., 2000; Bendaño y col., 2000a; Palacios y col., 2000). También se presenta una fase crónica donde se agregan, adelgazamiento y síndrome de malabsorción, las mismas que remiten y reaparecen. (Quevedo y col., 1990)

En los pacientes inmunocomprometidos *Giardia lamblia* es capaz de provocar diarrea crónica, en algunos casos severos, acompañados de dolor abdominal difuso, meteorismo y náuseas. (Atías, 1993)

La infección y enfermedad en los animales siguen las mismas pautas que en el hombre; en perros, cuando la infección es fuerte hay diarreas de larga duración, y algunas ocasiones se observa vómito; cuando la infección es débil es asintomática. En aves la giardiasis provoca apatía, adelgazamiento, plumas erizadas, apetito frecuente y constante, con relativamente escaso consumo de agua. Cuando la infección es severa se presentan heces blanquecinas líquidas, registrándose un índice de mortalidad superior al 50%. (Acha y Szyfres, 1989; Mehlhorn y col., 1993)

Además se ha determinado que, en humanos, la aparición de carencias nutricionales como malnutrición proteinoenergética, anemia ferropénica y carencia de vitamina A, están asociadas con infecciones parasitarias transmitidas por alimentos tales como la giardiasis, ya que la disminución de la ingesta, agravada por la pérdida de nutrientes debida a los vómitos, diarrea persistente, malabsorción y fiebre durante un período prolongado, induce carencias nutricionales graves para el crecimiento y para el sistema inmunitario de los lactantes y niños pequeños, de tal

manera que al tener las defensas deprimidas se hace vulnerable a otras enfermedades, en particular infecciones respiratorias, y entra en un círculo vicioso de malnutrición e infección. (Motarjemi y col., 1994)

### **Patogenia**

Cuando los quistes de *Giardia sp.* ingeridos alcanzan el estómago, el jugo gástrico disuelve su envoltura y se liberan los trofozoítos. Éstos, se localizan en el duodeno y yeyuno y a veces penetran la submucosa. Si las condiciones son adversas las formas vegetativas se enquistan y se eliminan por heces. (Quevedo y col., 1990)

*Giardia lamblia* contiene en su membrana unas moléculas denominadas lectinas, las cuales son activadas por la secreción duodenal y pancreática (proteasa, principalmente la tripsina). La activación de las lectinas confiere a la *Giardia* la capacidad de adherirse a las microvellosidades del duodeno, para luego multiplicarse. (Frisancho, 1993)

Si la infección es asintomática, el daño histológico es mínimo, pero cuando el cuadro es severo y cursa con malabsorción, se observa que *Giardia sp.* no invade el epitelio, sino que se adhiere a las microvellosidades originando aplanamiento difuso del borde en cepillo,

atrofias de las vellosidades e incremento del infiltrado celular de la lámina propia, dando una configuración anormal de vellosidades intestinales, además, bajo la microscopía electrónica se describen alteraciones del epitelio intestinal tanto a nivel de las microvellosidades como en el citoplasma. Las microvellosidades que coronan como un cepillo la célula epitelial aumentan enormemente su superficie de absorción, aparecen achatadas, engrosadas, especialmente a distal, o emergiendo unas de otras. Así, la célula dañada es eliminada al lumen intestinal, con lo que se acelera la velocidad del recambio celular y la repoblación con células predominantemente inmaduras desde el punto de vista enzimático y de transporte, todo esto conlleva a un síndrome de malabsorción, que afecta a lípidos, hidratos de carbono y proteínas. (Atías, 1991; Frisancho, 1993)

### **Diagnóstico**

*Giardia lamblia* está considerada como el protozoo que más se le diagnostica en el intestino del hombre (Ramírez y col., 1993). El diagnóstico se basa en los datos epidemiológicos, clínicos, y por el uso de métodos auxiliares.

Con el método sintomatológico, se presencia una disminución notoria del apetito, peso estacionario o dolor abdominal

predominantemente epigástrico, diarreas crónicas recidivantes y con deposiciones esteatorréicas. (Atías, 1991)

El examen parasitológico de heces, simple o seriado, se realiza mediante un examen directo de frotis fecales o utilizando técnicas de concentración como la de Willis, Teleman y sedimentación. Cuando no existe expulsión de quistes se debe recurrir a biopsias e improntas para observar trofozoítos en líquido duodenal y yeyuno, con 100% de rendimiento. (Recavarren y col., 2000b)

Mediante serología, con el uso de anticuerpos monoclonales en ELISA se tiene una sensibilidad de 98% y una especificidad de 100%, al lograr detectar ínfimas cantidades de antígeno parasitario. (Acha y Szyfres, 1989; Atías, 1991; Bendaño y col., 2000a; Larrea y Zamora, 2000; Palacios y col., 2000)

Se recomienda que todo elemento sospechoso de ser quiste de *G. lamblia* se mida, estando en un rango de 7 a 19  $\mu\text{m}$  de largo y debe tener por lo menos dos de sus características morfológicas internas visibles. (Feldman, 1992)

La Organización Panamericana de Salud (OPS) recomienda para su determinación en agua y alimentos contaminados una concentración

primaria seguida de la observación directa al microscopio. (Quevedo y col., 1990)

### **Tratamiento**

Tiene como objetivo alterar los potenciales de óxido reducción de las membranas del parásito y los medicamentos de elección en la giardiasis son los derivados nitroimidazólicos (5-nitroimidazoles), los mismos que erradican la parasitosis en un 90 a 96%, con una sola cura de 1 a 5 días y vía oral (Atías, 1991; Mehlhorn y Piekarski, 1993). Se usan furazolidona, metronidazol, tinidazol, ornidazol, y clorhidrato de quinacrina como tratamiento específico cuando existe eliminación de trofozoitos. (Quevedo y col., 1990)

La quinacrina se reporta como muy eficaz a una dosis de 6,6 mg/kg dos veces al día por cinco días, sin embargo por sus efectos secundarios de anorexia, fiebre, aletargamiento es poco recomendado. El más usado es metronidazol a dosis de 22 mg/kg dos veces al día durante cinco días o tinidazol a dosis de 44 mg/kg una vez al día durante tres días (Ramírez y col., 1993; Georgi y Georgi, 1994; Cortez y col., 2000). La Nitazoxanida es un nitrotizólico de espectro amplio 100% eficaz en el tratamiento de la giardiasis. (Bendaño y col., 2000b)

## **Control y prevención**

La prevención está dirigida a evitar la diseminación en la naturaleza de los quistes de *Giardia*, lo que depende del grado de saneamiento ambiental, la adecuada distribución de excretas, el agua potable y adecuado tratamiento de las aguas servidas, el control de basuras y de insectos que actúan como vectores mecánicos. Además se debe mejorar el grado de cultura higiénica de la población, inculcando maneras de evitar la infección y la reinfección por este parásito, la práctica de una correcta higiene personal y en especial de los alimentos, debido a que es de suma importancia la educación para la salud de la comunidad como una forma de control eficaz, sobre todo para los manipuladores de alimentos, realizándoseles visitas periódicas para evaluar las condiciones sanitarias en aquellas personas que tienen infección persistente. (Quevedo y col., 1990; Atías y col., 1991; Ramírez y col., 1993; Cruz y col., 2000)

El control de la giardiasis canina en perreras generalmente se realiza con el muestreo rutinario de heces y tratando a los individuos que eliminan quistes. Cuando es factible, el aislamiento y una rigurosa desinfección son una buena alternativa. Los desinfectantes eficaces son:

Lisol (2-5%), Sterinol (1%), hipoclorito de sodio (1%) y los compuestos de amonio cuaternario. (Georgi y Georgi, 1994)

Un sistema adecuado de sedimentación, floculación y filtración puede remover del agua partículas del tamaño de los quistes de *Giardia*, lo que permitiría el uso de agua de superficie en los sistemas de distribución, sin embargo dadas las características de elasticidad del quiste de *Giardia*, éste puede pasar a través de membranas filtrantes con tamaño de poro de 5  $\mu\text{m}$ . (Acha y Szyfres, 1989)

## **II. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1 Diseño de la investigación**

El presente trabajo es un estudio de tipo descriptivo, transversal con una sola medición.

### **2.2 Población**

Estuvo constituida por todos los establecimientos de consumo público de alimentos como restaurantes, pollerías, cebicherías, sandwicherías y comedores populares del distrito de Ciudad Nueva – Tacna.

### **2.3 Muestra**

Estuvo constituido por 131 muestras de ensaladas de lechuga de restaurantes, pollerías, cebicherías, sandwicherías y comedores populares dentro del área de estudio.

### **2.4 Obtención de las muestras**

Las muestras de ensaladas de *Lactuca sativa* “lechuga”, fueron tomadas directamente del plato donde estaban servidas y listas para ser

consumidas. Las muestras se tabularon usando una numeración correlativa, sellándose y depositándose en conservadores con hielo para su transporte hacia el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, para su análisis respectivo.

## **2.5 Tratamiento de muestras**

En el laboratorio de parasitología, cada muestra de lechuga se depositó en un vaso de precipitado de 1 litro conteniendo 100 ml de agua destilada, siendo lavadas por fricción por un lapso aproximado de 2 minutos y luego tamizadas. Utilizándose la técnica de sedimentación con el líquido obtenido previo lavado y tamizado, se dejó en reposo a temperatura ambiente por 24 horas, realizándose un centrifugado posterior.

## **2.6 Métodos**

### **2.6.1 Técnica de Faust: Método de sedimentación y flotación por centrifugación con sulfato de zinc (INS, 2003)**

#### **a. Fundamento**

Se basa en que los quistes y/o los huevos de los parásitos flotan en la superficie por ser de menor densidad que el sulfato de zinc a 33,3 %, cuya densidad es 1180. Es útil para la búsqueda de quistes y/o huevos de parásitos y excepcionalmente se observan larvas. Se recomienda controlar la densidad del sulfato de zinc y usar agua destilada para el lavado preciso de la muestra.

#### **b. Procedimiento**

Para el análisis de las muestras de ensaladas de lechuga se utilizó el método de concentración por flotación de Faust (Técnica de Faust, 1979). Después de 2 horas de reposo, se eliminaron las  $\frac{3}{4}$  partes del agua de lavado, donde se tuvo cuidado de no perder el sedimento donde podrían encontrarse los quistes, huevos y larvas. Luego se centrifugó hasta obtener un sobrenadante claro y se decantó el líquido sobrenadante, después de ello se lavó el sedimento con agua, 2 ó 3 veces por sedimentación y decantación. A continuación se agregó 2 ml de

solución de sulfato de zinc, mezclándose bien y completando con la misma solución hasta medio centímetro del borde del tubo y se realizó su centrifugación a 2000 rpm durante 2 minutos, se añadió la misma solución de sulfato de zinc hasta formarse un menisco redondeado convexo, sobre los bordes del tubo, de la que se cogió la película superficial con un asa bacteriológica y se colocó sobre una lámina portaobjetos, se le agregó una gota de lugol y se cubrió el preparado con una laminilla y se observó al microscopio.

## **2.6.2 Examen directo microscópico (INS, 2003)**

### **a. Fundamento**

Se basa en buscar, principalmente en muestras frescas, la presencia de formas evolutivas móviles de parásitos de tamaño microscópico (trofozoitos, quistes de protozoos).

### **b. Procedimiento**

Para el análisis mediante el método de observación directa de sedimento, se utilizó una porción de sedimento para examinarlo microscópicamente después de colocar una gota de lugol y cubrirlo con una laminilla.

### **2.6.3 Método de Ziehl Neelsen modificado para observación de coccidias (INS, 2003)**

#### **a. Fundamento**

Se basa en el comportamiento ácido-resistente de la cubierta de estos parásitos, los cuales se tiñen de rojo y destacan sobre un fondo verde o azul, dependiendo del colorante de contraste usado (verde de malaquita o azul de metileno).

#### **b. Procedimiento**

Se realizaron frotices de sedimento en láminas portaobjetos, se dejaron secar, luego se fijaron con alcohol metílico absoluto de 2 a 5 minutos, y se dejaron secar; posteriormente, se agregó hidróxido de sodio al 10% sobre el preparado por un minuto, se eliminaron los excesos y se lavaron con agua; después se cubrieron con la fucsina fenicada (colorante de Ziehl Neelsen) por 5 minutos. Se lavaron suavemente las láminas portaobjetos con agua corriente, para luego decolorar con alcohol-ácido, cubriendo el portaobjetos por unos segundos hasta quitar el colorante. Nuevamente se realizaron lavados con agua, para luego colocar como colorante de contraste azul de metileno durante 5 minutos. Se volvieron a lavar las láminas suavemente con agua corriente y se dejaron secar a

temperatura ambiente y se observaron al microscopio a inmersión.

Los resultados obtenidos fueron presentados mediante tablas de frecuencias y gráficos para mejor ilustración de los mismos.

### III. RESULTADOS

TABLA 01: Frecuencia de contaminación de muestras de ensaladas de lechuga procedentes de establecimientos de consumo público del distrito de Ciudad Nueva – Tacna.

Muestras	Número	Frecuencia (%)
Positivas	61	46,56
Negativas	70	53,44
Total	131	100,00

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 01 se observa que de un total de 131 muestras de ensaladas de lechuga analizadas, 61 presentaron contaminación parasitaria con un porcentaje de 46,56% y 70 muestras dieron negativo a algún tipo de contaminación por parásitos con un porcentaje de 53,44%.

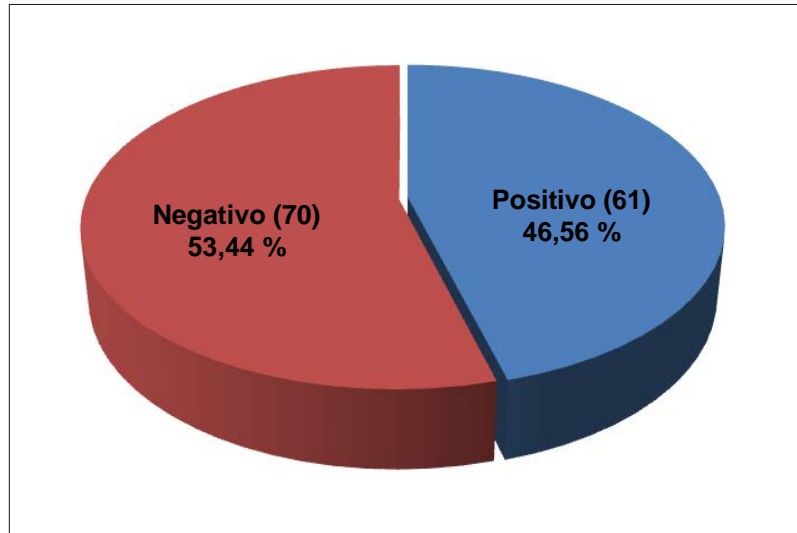


GRÁFICO 01: Contaminación de muestras de ensaladas de lechugas procedentes de establecimientos de consumo público del distrito de Ciudad Nueva – Tacna.

Fuente: Gráfico obtenido de la Tabla 01

Las 61 muestras (46,56%) que presentaron contaminación parasitaria, fueron lavadas en una sola oportunidad, no siendo sometidas a ningún tipo de desinfección, mientras que las 70 muestras (53,44%) que dieron negativo a algún tipo de contaminación por parásitos, pasaron por procesos de doble lavado y desinfección con hipoclorito de sodio (1 al 5%).

TABLA 02: Frecuencia de muestras de ensaladas de lechuga contaminadas según locales que expenden alimentos en el distrito de Ciudad Nueva – Tacna.

Tipo de local	Nº de locales	Nº de muestras	Muestras contaminadas		Muestras no contaminadas	
			Nº	%	Nº	%
Cebichería	17	17	6	35,29	11	64,71
Pollería	12	12	0	0,00	12	100,00
Restaurante	50	50	32	64,00	18	36,00
Comedor popular	20	20	4	20,00	16	80,00
Sandwichería	32	32	19	59,38	13	40,63
Total	131	131	61	46,56	70	53,44

Fuente: Elaboración propia

De los establecimientos de consumo público que presentaron mayor frecuencia de contaminación de ensaladas de lechugas con formas parasitarias resaltan los restaurantes con un porcentaje de 64%, seguido de las sandwicherías con 59,38%, las cebicherías con un 35,29% y en último lugar, los comedores populares con un 20%. Sólo en el caso de las pollerías, las muestras de lechuga resultaron negativas a las pruebas realizadas.

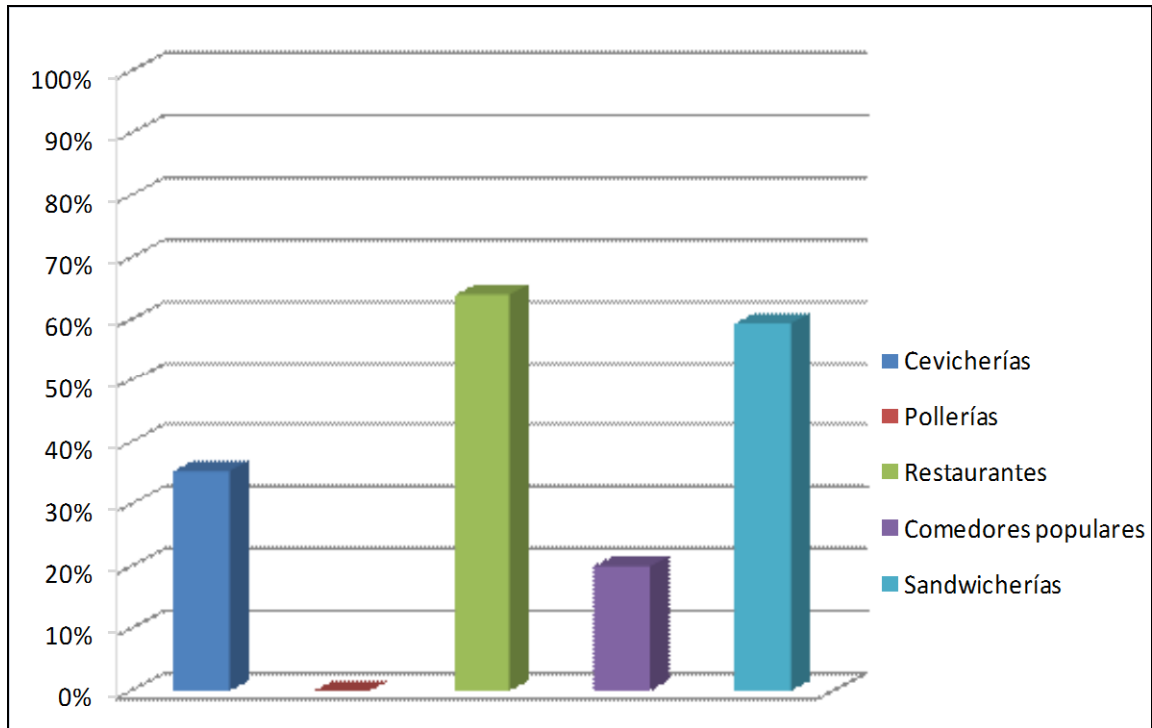


GRÁFICO 02: Muestras de ensaladas de lechugas contaminadas según locales que expenden alimentos en el distrito de Ciudad Nueva – Tacna.

Fuente: Gráfico obtenido de la Tabla 02

TABLA 03: Frecuencia de enteroparásitos encontrados por muestra de ensalada de lechugas procedentes de establecimientos de consumo público del distrito de Ciudad Nueva – Tacna.

Tipo de local	Nº de muestras contaminadas	<i>Entamoeba coli</i>		<i>Giardia lamblia</i>		<i>Cryptosporidium parvum</i>	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%
Cebichería	6	5	83,33	3	50,00	0	0,00
Pollería	0	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Restaurante	32	28	87,50	6	18,75	21	65,63
Comedor popular	4	4	100,00	0	0,00	1	25,00
Sandwichería	19	16	84,21	0	0,00	10	52,63
Total	61	53	86,89	9	14,75	32	52,46

Fuente: Elaboración propia

Del total de las muestras contaminadas, los restaurantes presentaron contaminación hasta por tres especies a la vez, y con frecuencias altas: *E. coli* (87,50%), *Cryptosporidium parvum* (65,63%) y *Giardia lamblia* (18,75%). Los demás establecimientos se encontraron contaminados hasta por dos especies a la vez, *E. coli* (84,21%) y *Cryptosporidium parvum* (52,63%) en sandwicherías y *E. coli* (100%) y *Cryptosporidium parvum* (25%) en comedores populares y las cebicherías con *E. coli* (83,33%) y *Giardia lamblia* (50%).

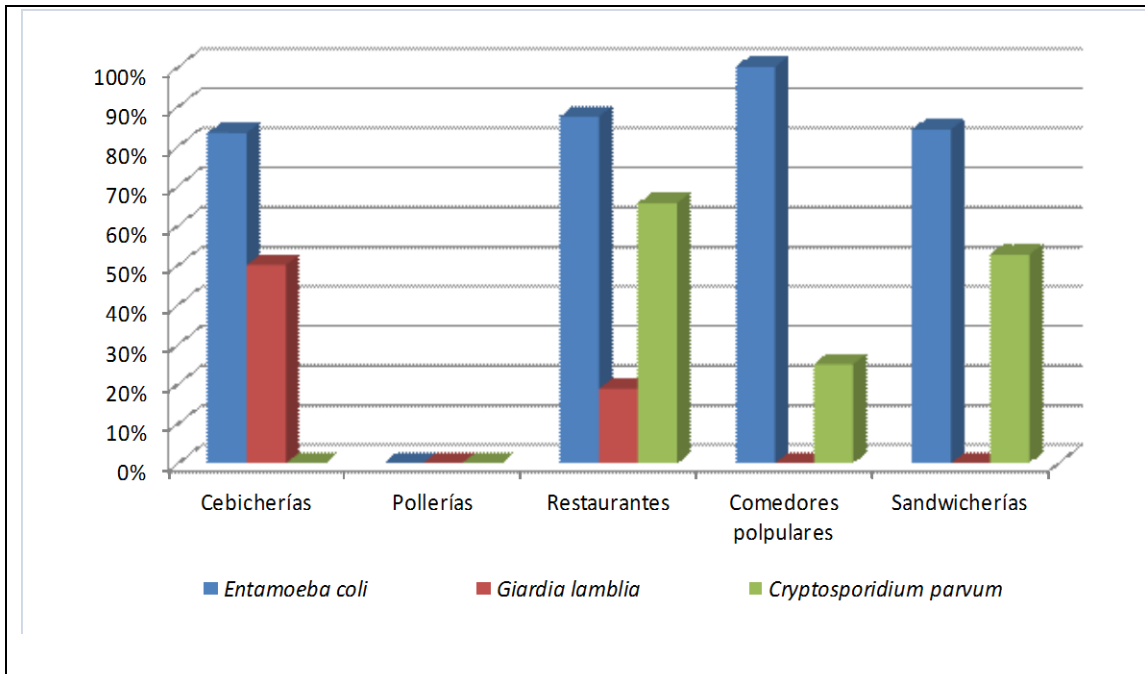


GRÁFICO 03: Enteroparásitos encontrados por muestra de ensalada de lechugas procedentes de establecimientos de consumo público del distrito de Ciudad Nueva – Tacna.

Fuente: Gráfico obtenido de la Tabla 03

TABLA 04: Frecuencia de formas parasitarias encontradas en ensaladas de lechuga procedentes de establecimientos de consumo público del distrito de Ciudad Nueva, Tacna.

Total de enteroparásitos	<i>Entamoeba coli</i>		<i>Giardia lamblia</i>		<i>Cryptosporidium parvum</i>	
	Quistes		Quistes		Oocisto	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
94	53	56,38	9	9,57	32	43,04%

Fuente: Elaboración propia

De las muestras contaminadas se observaron 94 individuos todos ellos pertenecientes al Phylum Protozoo. *E. coli* fue el que se presentó en mayor porcentaje con un 56,38%, seguido de *Cryptosporidium parvum* con un 43,04% y *Giardia lamblia* en último lugar con un 9,57%.

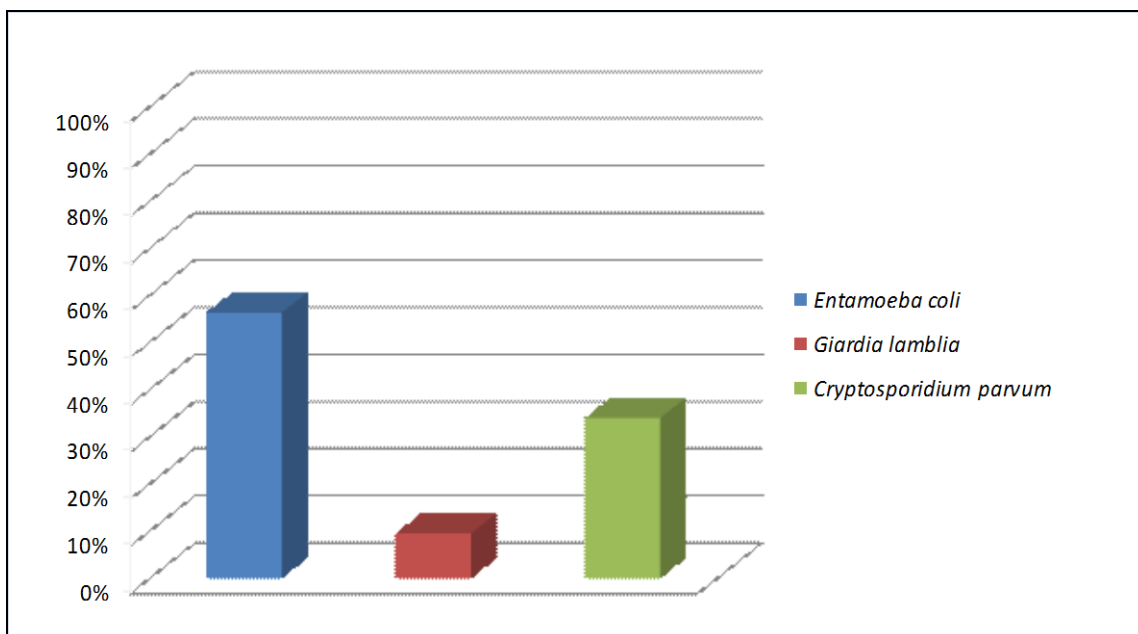


GRÁFICO 04: Formas parasitarias encontradas en ensaladas de lechuga procedentes de establecimientos de consumo público del distrito de Ciudad Nueva, Tacna.

Fuente: Gráfico obtenido de la Tabla 04

TABLA 05: Procesamiento de lechugas para ensaladas en establecimientos de consumo público del distrito de Ciudad Nueva, Tacna.

Procesamiento de la verdura	Contaminados con formas parasitarias		Sin contaminación de formas parasitarias		Total de muestras	
	N°	%	N°	%	N°	%
Doble lavada y/o desinfección	0	0	12	9,16	12	9,16
Sólo lavada	61	46,56	58	44,28	119	90,84
<b>Total</b>	61	46,56	70	53,44	131	100

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la información recopilada de los diferentes establecimientos de consumo público en el distrito de Ciudad Nueva – Tacna, correspondiente al procesamiento de la lechuga, se determinó que todas las muestras positivas fueron lavadas en una sola oportunidad, no siendo sometidas a desinfección con hipoclorito de sodio (1 al 5%).

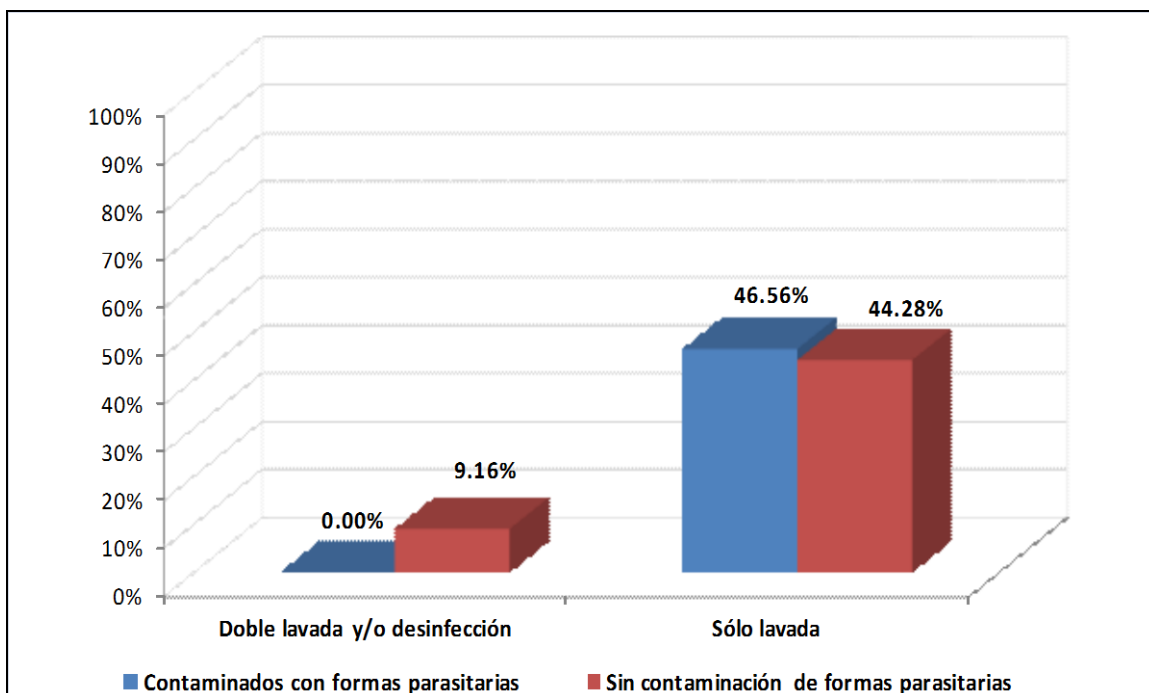


GRÁFICO 05: Procesamiento de lechugas para ensaladas en establecimientos de consumo público del distrito de Ciudad Nueva, Tacna.

Fuente: Gráfico obtenido de la Tabla 05

De acuerdo a la información recopilada de los diferentes establecimientos de consumo público en el distrito de Ciudad Nueva – Tacna, correspondiente a la procedencia de las lechugas, se comprobó que las lechugas fueron adquiridas en su totalidad en el principal centro de abastos de la ciudad de Tacna, el Mercado Grau; aunque el procesamiento de las lechugas fue distinto en cada caso.

#### IV. DISCUSIÓN

De entre las parasitosis, las enteroparasitosis, constituyen un preocupante problema para la salud pública. Esto es reconocido por la Organización Mundial de Salud, ya que son muy frecuentes en la infancia, asociándose a la desnutrición, retraso en el crecimiento, anemia y la disminución en el rendimiento físico y mental.

En el presente estudio la frecuencia de contaminación por parásitos intestinales fue 46,56%, probablemente debido a la contaminación que haya sufrido la hortaliza desde la cosecha, hasta la puesta en el plato. La contaminación puede mantenerse o incluso incrementar durante el proceso de elaboración de los alimentos por una manipulación incorrecta de los mismos, uso de agua contaminada o sin potabilizar y/o malas prácticas higiénicas en general que favorecen la infección enteroparasitaria por la ruta fecal-oral. Estos aspectos señalados podrían explicar el hallazgo de protozoarios tales como *Entamoeba coli*, *Giardia lamblia* y *Cryptosporidium parvum* en alimentos supuestamente inocuos y

listos ya para ser consumidos.

Al no existir trabajos similares al presente en la Región Sur del País, los resultados obtenidos se podrían comprar de manera indirecta con el estudio denominado “Enteroparásitos en plantas de tallo corto de expendio comercial en la ciudad de Tacna”, donde se analizaron 120 muestras de plantas de tallo corto de expendio comercial, obteniéndose un porcentaje de contaminación de 61,7% y la planta de tallo corto más contaminada fue la lechuga; respecto al 46,56 % de contaminación encontrado en el presente estudio; estas diferencias se deberían a que en esta oportunidad, *Lactuca sativa* “lechuga” fue tomada directamente de la fuente de consumo, de tal manera que ya contaba con algún tipo de tratamiento previo, a diferencia de las muestras provenientes de mercados, las cuales incluyeron *Entamoeba hartmanni*, *Iodamoeba bustchilli*, *Eimeria sp*, *Áscaris lumbricoides* e *Hymenolepis nana*. (La Torre, 2007).

De acuerdo a los resultados, *Entamoeba coli* fue el que se presentó en mayor frecuencia con 56,38%, seguido de *Cryptosporidium parvum* con 43,04% y *Giardia lamblia* con 9,57%. La frecuencia de contaminación parasitaria en ensaladas de lechuga provenientes de cebicherías, restaurantes, sandwicherías y comedores populares del

distrito de Ciudad Nueva, son considerados altos e inaceptable según lo estipulado por el Código Latinoamericano de Alimentos en sus artículos 56 y 405, y el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos, en su artículo 24, donde coincide en señalar el carácter de obligatorio en cuanto a la inocuidad sanitaria de los alimentos, en especial de aquellos que son consumidos crudos, como las hortalizas de tallo corto. Por lo tanto no se debería aceptar la presencia de ninguna forma parasitaria en las verduras de consumo crudo.

Se demostró la presencia de enteroparásitos en verduras crudas como la lechuga, y aunque, *E. coli* no es patógena y es considerada como un comensal, es un importante indicador de contaminación fecal, por su localización exclusivamente intestinal; su presencia no sólo sugiere posible contaminación con formas parasitarias que pueden infectar al hombre, sino también, con otros agentes enteropatógenos, como las bacterias.

La presencia de las formas evolutivas de *G. lamblia*, en las lechugas examinadas es de riesgo potencial para la salud del consumidor, ya que se conoce que *G. lamblia* ocasiona diarrea y malabsorción intestinal en niños y adultos, de acuerdo a Quevedo y col., 1990.

Por lo que los resultados de la presente investigación podría tener cierta relación con los resultados de los reportes de laboratorios del centro de salud de Ciudad Nueva, entre enero y diciembre de 2011, donde se muestra que el 36,50% entre niños y adultos que fueron atendidos en dicho establecimiento de salud, dieron positivo a exámenes parasitológicos, donde *E. coli* se presentó con mayor frecuencia con un porcentaje de 56,60% y *Giardia lamblia* con 2,83%.

## V. CONCLUSIONES

En el presente estudio se encontró que un 46,56 % (61/131) de las muestras presentaban contaminación enteroparasitaria, siendo los más frecuentes *Entamoeba coli* (86,89 %), *Giardia sp.* (14,75 %) y *Cryptosporidium parvum* (52,46 %) a nivel de cebicherías, restaurantes, comedores populares y sandwicherías del distrito de Ciudad Nueva, Tacna, como resultado de aplicar las técnicas de diagnóstico para cada uno de los protozoos (sedimentación, observación directa y coloración Ziehl Neelsen Modificado, respectivamente).

Se demostró la contaminación de ensaladas de lechuga (*Lactuca sativa*) con enteroparásitos, con un 46,56 % de los establecimientos de consumo público de alimentos del distrito de Ciudad Nueva de de la ciudad de Tacna.

Las muestras positivas según el tipo de establecimiento público de consumo de alimentos provinieron de cevicherías, restaurantes, comedores populares y sanwicherías, determinándose en todos contaminación por *E. coli*, *C. parvum*, *Giardia sp.*. Las muestras de lechuga de pollerías resultaron negativas a las pruebas realizadas.

Los principales enteroparásitos encontrados en muestras de ensaladas de *Lactuca sativa* “lechuga” fueron *Entamoeba coli* con 56,38%, *Cryptosporidium parvum* con 34,04% y *Giardia sp.* con 9,75%.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Realizar el monitoreo microbiológico y parasitológico continuo a todo establecimiento de consumo público de alimentos, el cual debe estar a cargo de entidades competentes como las Municipalidades; así mismo deben estar dirigidas a establecer mecanismos de control y prevención respecto al procesamiento de alimentos en especial de verduras de consumo crudo.
2. Realizar estudios sobre contaminación parasitaria y microbiológica en verduras y frutas de consumo crudo, expendidas en establecimientos de consumo público de alimentos a nivel provincial y departamental.
3. Promover a nivel familiar el lavado meticuloso de las plantas de tallo corto que se consumen crudas y de igual modo un adecuado lavado de manos.

## VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Acha, N.P. y Szyfres, B. 1989. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y los animales. 2th. Ed.: 585-88, 611-13p.
- Agurto, T. 1983. Colorantes y Coloraciones en Biología, Histología, Parasitología y Microbiología. Ed. EPASA: 48-51p.
- Anderson, E. Lau, D. Ordoñez, K. Yoshiyama, M. Bendaño, T. 2000. Cuadro clínico y epidemiología de enteroparásitos en la población de la Perla - Callao. Res. IV Congreso Peruano de Parasitología. Lima - Perú: 31p.
- Atencia, G. Najarro, J. Guitton, W. Cairo, Y. Chávez, M. 2000. Prevalencia de Giardiasis Intestinal. Res. IV Congreso Peruano de Parasitología. Lima - Perú: 44p.
- Atías, A. 1991. Parasitología Clínica. 3era. Edición. Chile: Mediterráneo: 102-4, 123-26, 145-62, 438-44, 462-66, 577-86p.

- Atías, A. 1993. Parasitología Médica. Pub. Tec. Mediterráneo
- Báez Abreu de Borges, F. Urquiola, G. Urrestarazu, M. Campo - Aasen, I. Serrano, N. Carvajal, Z. Ascanio, Y. 1993. Etiopatogenie de las diarreas infecciosas crónicas en el adulto. Res. XI Congreso Latinoamericano de Parasitología. I Congreso Peruano de Parasitología. Lima - Perú: 88p.
- Beltrán, M. Náquira, C. Tello, R. Loza, A. Estrada, A. Guzmán, N. 1995a. Vigilancia epidemiológica de las enteroparasitosis: Experiencia piloto en la provincia de Huaral. Contaminación de alimentos. Res. II Congreso Peruano de Parasitología. Trujillo - Perú: 7p.
- Beltrán, M. Ortega, S. León, I. Ibañez, G. Bellido, N. 2000b. Evaluación de *Cryptosporidium parvum* de muestras coprocologicas en pacientes con diarrea en cuatro establecimientos de Salud de Lima - Perú. Res. IV Congreso Peruano de Parasitología. Lima - Perú: 14p.
- Bendaño, A. Lau, D. Bendaño, T. 2000a. Giardiasis en población pediátrica: Aspectos clínicos. Res. IV Congreso Peruano de Parasitología. Lima - Perú: 34p.

- Bendaño, A. Lau, D. Bendaño, T. Anderson, E. 2000b. Eficacia de la nitazoxanida en la parasitosis intestinal: Reporte preliminar. Res. IV Congreso Peruano de Parasitología. Lima - Perú: 33p.
- Benites, S. Sal y Rosas, R. Chávez, M. 1993. Parasitosis intestinal en niños del jardín de infancia "Santa María de Guadalupe" Trujillo - Perú. Res. XI Congreso Latinoamericano de Parasitología. I Congreso Peruano de Parasitología. Lima - Perú: 90p.
- Botero, David; Restrepo, Marcos. 1998. Parasitosis Humanas. Corporación para investigaciones biológicas, 3era. Edición. Medellín, Colombia.
- Botero, David; Restrepo, Marcos. 2003. Parasitosis Humanas. Corporación para investigaciones biológicas, 4ta. Edición. Medellín, Colombia.
- Cárdenas, M. y Martínez, R. 2000. Hallazgo de ooquistes de *Cyclospora* sp. En *Musca domestica* de los distritos de Comas y San Juan de Lurigancho, Lima – Perú. Res. IV Congreso de Parasitología. Lima – Perú: 250p.

Chester, P., Clifton, R. y Wayne, E. Parasitología Clínica. Salvat Editores, 2a ed. México, D.F., 1992.

Chirinos, R. Galán, W, Villar, A. Lujan, M. Farfán, S. 2000. Descarte de parasitosis intestinal en pobladores del VI sector de Villa El Salvador. Res. IV Congreso Peruano de Parasitología. Lima - Perú: 51p.

Cortéz, L. Cristóbal, O. Medina, S. Ayala, J. 2000. Giardiasis en niños atendidos en el Hospital Sergio E. Bernales. Res. IV Congreso Peruano de Parasitología. Lima - Perú: 62p.

Cruz, R. Cahua, L. Rueda, C. Cárdenas, A. Vicente, W. Aricoché, R. 2000. Manifestaciones clínicas en enteroparasitosis en escolares en el distrito de Miraflores. Yauyos - Lima. Res. IV Congreso Peruano de Parasitología. Lima - Perú: 38p.

EPA. 2006. Registration Eligibility Decision (RED) for Malathion. United States Environmental Protection Agency. United States. 195 p.

Feldman, R. Del Valle, M. Gariboglio, M. 1992. Detección de quistes de Giardia lamblia en agua. Serie Investigaciones Aplicada.

Colección Hidrología No5. Consejo Federal de Inversiones.  
Buenos Aires - Argentina. 11-6p.

Fernández, AJ. Pohlenz, J. Sierra, MA. Jover, A. 1988. Cryptosporidiosis.  
Med. Vet. 5(12):615-28p.

Forney, J. Yang, s. Healey, M. 1996a. Efficacy of serine protease  
inhibitors against *Cryptosporidium parvum* infection in a  
bovine fallopian tube epithelial cell culture system. J. Parasitol.  
82(4): 638-40p.

Forney, J. Yang, s. Healey, M. 1996b. Protease activity associated with  
excystation of *Cryptosporidium parvum* oocysts. J. Parasitol.  
82(6): 889-92p.

Franjola, R. y Gutiérrez, J, 1984. Estudio parasitológico en lechuga y  
beterragas en la ciudad de Valdivia, Chile. Rev. Méd. Chile  
112: 57-60p.

Frisancho, O. 1993. Parasitosis Intestinal: Aspectos Fisiopatológicos. Rev.  
Gastroent. Per 13:45-9p.

Fundación Servicio para el Agricultor (FUSAGRI). Hortalizas. 1989.  
Página 19 Segunda Edición. Venezuela. 1991:9-11.

- Gamboa, MI, Basualdo, JA. Kozubsky, L. Costas, E. Cueto Rua, E. Lahitte HB. 1998. Prevalence of intestinal parasitosis within three population groups in La Plata, Argentina. Eur J. Epidemiol 14 (1): 55-61p.
- García Pérez, J. 2001. Mortabilidad del niño inmigrante. XIV Congreso Nacional de Pediatría. Las Palmas. Anales Españoles de Pediatría; 54:420-421.
- Georgi, JR. y Georgi, ME. 1994. Parasitología en clínica canina. México. Interamericana: 59-91p.
- Gorman, GG. 1987. La Criptosporidiosis: Una nueva entidad clínica. Monog. Med. Vet. 9(2):52-60p.
- Guerrant, R.L. 1997. Cryptosporidiosis: An emerging highly infectious threat. Emerg. Infec. Dis. 3(1): 51-7p.
- Harp, J. y Harley, M. 1991. Susceptibility of mast cell-deficient W/W<sup>v</sup> mice to *Cryptosporidium parvum*. Infec. Immunol. 59(2): 718-20p.
- Harp JA. Fayer, R. Pesch, BA. Jackson, GJ. 1996. Effect of pasteurization on infectivity of *Cryptosporidium parvum* oocysts in water and milk. Appl Environ Microbiol. 62 (8):286-68p.

Henricksen, S.A. & Pohlenz, J.F.L. 1981. Staining of cryptosporidia a modified Ziehl - Neelsen technique. Acta Vet. Scand., 22: 594-6p.

Herrera, J y Obeso, J. 1987. Presencia de protozoarios y helmintos de interés sanitario en verduras expandidas en mercados de Lima Metropolitana [Tesis Farmacia y Bioquímica]. Facultad de Farmacia y Bioquímica: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Instituto Nacional de Salud. 2003. Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de los parásitos intestinales del hombre. Serie de Normas Técnicas N° 37. Lima: 11-26p.

Juscamaita, CC. y Ango, AH. 2000. Asociaciones parasitarias frecuentes en niños menores de 5 años con desnutrición y aparentemente sanos - Ayacucho. Res. IV Congreso Peruano de Parasitología. Lima - Perú: 17p.

Keusch GT. Hamer, D. Joe, A. Kelley, M. Griffiths, J. Ward, H. 1995. Cryptosporidia – Who is at risk?. Schweiz Med Wochenschr May 6; 125(18):899-908p.

- Larrea, M. y Zamora, C. 2000. Prevalencia de enteroparásitos y su relación con la edad y el sexo en pobladores de Aguas Verdes. Tumbes - Perú. Res. IV Congreso Peruano de Parasitología. Lima - Perú 45p.
- La Torre, M. 2007. "Enteroparásitos en plantas de tallo corto de expendio comercial en la ciudad de Tacna". Tesis para optar el Título de Biólogo Microbiólogo. UNJB Facultad de Ciencias. 71p.
- Lorenzo, MJ. Ares, ME. Villacorta, I. Duran, D. 1993. Effect of ultraviolet disinfection of drinking wáter on the viability of *Cryptosporidium parvum* oocysts. J. Parasitol. 79 (1): 67-70p.
- Markell, E.K., Voge, M., y John D.T. 1990.-Parasitología médica. Interamericana. McGraw-Hill. Madrid.
- Martins, CAP. y Guerrant, RL. 1995. Cryptosporidium and Cryptosporidiosis. Parasitology Today 11(1): 434-6p.
- Mehlhorn, H. Duwel, D. Raether, W. 1993. Manual de Parasitología Veterinaria. Ed. Presencia Ltda. Primera edición: 32-49, 159-163, 280-287p.

Mehlhorn, H y Piekarski, G. 1993. Fundamentos de Parasitología. Parásitos del Hombre y de los Animales Domésticos. 3era edición. Zaragoza (España). Editorial Acribia S.A.: 4-23, 57-75p.

Mendo, M. 2002. Parasitología Médica. Primera Edición.

Mintz ED; Hudson M; Mshar P, Cartter M, Hadler JL. Foodborne giardiasis in a corporate office setting. Journ of Infect Dis 1993; 167: 250-3.

Monge, R. Chinchilla, M. Reyes, L. 1996. Estacionalidad de parásitos y bacterias intestinales en hortalizas que se consumen crudas en Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 44 (2ª): 369-75.

Montoya, Hugo. 2008. Microbiología básica para el área de la salud y afines. Editorial Universidad de Antioquia. 2da. Edición. Medellín, Colombia.

Morales, H. M. 1996. Prevalencia de Criptosporidiosis en alpacas neonatas en el departamento de Puno [Tesis Médico Veterinario] Facultad de Medicina Veterinaria: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 40p.

- Motarjemi, Y. Käferstein, F. Moy, G. Quevedo, F. 1994. Alimentos de destete contaminados: un importante factor de riesgo de diarrea y manipulación asociada. Bol. Oficina Sanit. Panam. 116(4):313-27p
- Murga-Gutiérrez, S. 1995. Formas parasitarias del hombre en *Lactuca sativa* "lechuga", cultivada en la provincia de Trujillo - Perú. Boletín Peruano de Parasitología 11:42-45p.
- Naranjo, J. Miranda, E. Pacheco, L. Sack, B. Verástegui, M. 1985. Cryptosporidiosis en el Perú. Rev. Gastroent. Del Perú 5:24-5p.
- Nevárez, MG. Ramírez, R. Niño, R. Rodríguez, L. Ramírez, E. 1997. Identificación de *Cryptosporidium* en cerdos con enteritis. Vet. Mex; 28(3): 231-4p.
- OPS, 1996. Informe Especial: Infecciones oportunistas en personas con VIH o SIDA. Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana: 121(5)-385p.
- Ortega, Yr. Roxas, CR. Gilman, RH. Miller, NJ. Cabrera, L. Taquiri, C. Sterling, CR. 1997. Isolation of *Cryptosporidium parvum* and *Cyclospora cayetanensis* from vegetables collected in markets

of an endemic region in Perú. *Am. J. Trop. Med. Hyg* 57(6): 683-86p.

Palacios, LM. Del Carmen, A. Castro, P. Lara, A. Caro, G. García, P. 2000. Giardiasis: Prevalencia y cuadro clínico en niños de distrito de Masma Chicche. Res. IV Congreso Peruano de Parasitología. Lima - Perú: 11p.

Poblete, L. y Ayaqui, R. 2000. Parásitos intestinales en personas aparentemente sanas, Cuzco. Res. IV Congreso Peruano de Parasitología. Lima - Perú: 84p.

Pumarola A., et al. *Microbiología y Parasitología Médica*. Ediciones Científicas y Técnicas, 2a ed. Barcelona, España, 1991.

Quevedo, F. Michanie, S. Gonzales, S. 1990. Actualización de enfermedades transmitidas por alimentos. Washington, D.C.; OPS. 25p.

Quick R; Paugh K; Addiss D, Kobayashi J, Baron R. Restaurant-associated outbreak of giardiasis. *Journ of Infect Dis* 1992; 166: 673-6.

Ramírez, A. Regla, M. Belkis, C. Dona, M. Ramírez, E. 1993. Control de la giardiasis en una zona suburbana de la provincia. Ciudad de La Habana. Rev. Per. Med. Trop. U.N.M.S.M. 7(1): 43-8p.

Ramos, L. 2000. Prevalencia de coccidias intestinales en algunos distritos de Lima Metropolitana. Res. IV Congreso de Parasitología. Lima - Perú: 103p.

Rasmussen, K. Larsen, N. Healey, M. 1993. Complete development of *Cryptosporidium parvum* in a human endometrial carcinoma cell line. Inf. Inmun. 61(4): 1482-85p.

Recavarren, M. Caqui, E. Kancha, S. Cuzcano, M. Valderrama, D. 2000a. Parasitosis intestinales en el Hospital Loayza 1997 a 1998. Res. IV Congreso Peruano de Parasitología. Lima - Perú: 24p. 69.

Recavarren, M. Caqui, E. Kancha, S. Cuzcano, M. Valderrama, D. 2000b. Sensibilidad del Método parasitológico seriado en comparación con el simple. Hospital Arzobispo Loayza 1997-1998. Res. IV Congreso Peruano de Parasitología. Lima - Perú: 22p.

- Ríos de Selgrad, AM. y Novoa, J. 1999. Evaluación de la calidad higiénica, e incidencia de parásitos entéricos crudos que se consumen en Caracas. XIV Congreso Latinoamericano de Parasitología. Acapulco, Gro. México: 27p.
- Romero, M. 1999. Determinación de la presencia de *Cryptosporidium parvum* y *Cyclospora sp.* en caninos domésticos (*Canis familiaris*) en los distritos de Lima Metropolitana. [Tesis Médico Veterinario]. Facultad de Medicina Veterinaria. U.N.M.S.M. 50p.
- Soliman, MM. Taghi-Kilani, R. Abou-Shady AF. El-Mageid SA. Handousa AA. Hegazi, MM. Belosevic, M. 1998. Comparison of serum antibody responses to *Giardia lamblia* of symptomatic and asymptomatic patients. *Am J Trop H y G* 58(2): 232-239p.
- Soulsby, E.J.L. 1987. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. Nueva Editorial Interamericana S.A. 7ma. Edición, D.F. México: 515-608p.
- Suárez, M González, M. Bustelo, J. Sánchez, A. Vidal, I. 1997. Criptosporidiosis en niños con diarrea aguda de la provincia de Ciego de Avila, Cuba. *Bol. Chil. Parasitol.* 52: 50-4p.

- Tananta, Iris. 2002. "Presencia de enteroparásitos en lechuga (*Lactuca sativa*) en establecimientos de consumo público de Alimentos del distrito del Cercado de Lima". Tesis para optar el Título de Médico Veterinario. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de medicina veterinaria. 60p.
- Tantaleán M. y Atencia G. 1993. Nota sobre parasitismo intestinal diagnosticado en el IMT "Daniel A. Carrión". Rev. Per. Med. Trop. U.N.M.S.M. 7(2): 99-3p.
- Torres, H. Marisa. 1997 Laboratorio de parasitología. Boletín Escuela de Medicina. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Tay, J. Ruíz, A. Schenone, H. Robert, L. Sanchez, J. Uribarren, T. Becerril, M. Romero, R. 1994. Frecuencia de las protozoosis en la República Mexicana. Bol. Chil. Parasitol. 49(1/2):9-15p.
- Valbuena D.; Díaz. Suárez O.; Botero-Ledesma L.; Cheng-Ng R. 2001. Detección de Helmintos intestinales y bacterias indicadoras de contaminación en aguas residuales, tratadas y no tratadas. KASMER. 28: 27-35p.
- Vilcamiche, Z. Romero, S. Ango, H. 2000. Giardiasis en niños de 4 a 12 años de edad y su relación con algunos factores

epidemiológicos, Ayacucho. Res. IV Congreso Peruano de Parasitología. Lima - Perú: 21p.

Yoshiyama, M. Lau, D. Anderson, E. Odoñez, K. Figueroa, C. 2000. Epidemiología de giardiasis en el distrito de Lunahuana - Cañete. Res. IV Congreso Peruano de Parasitología. Lima - Perú: 32p.

Zamudio, M. Aguilar, J. Frisancho, O. Barreda, R. Caballero, P. Verano, R. 1993. Enteroparásitos en pacientes VIH de Lima y Callao. Res. XI Congreso Latinoamericano de Parasitología. I Congreso Peruano de Parasitología. Lima - Perú: 151p.

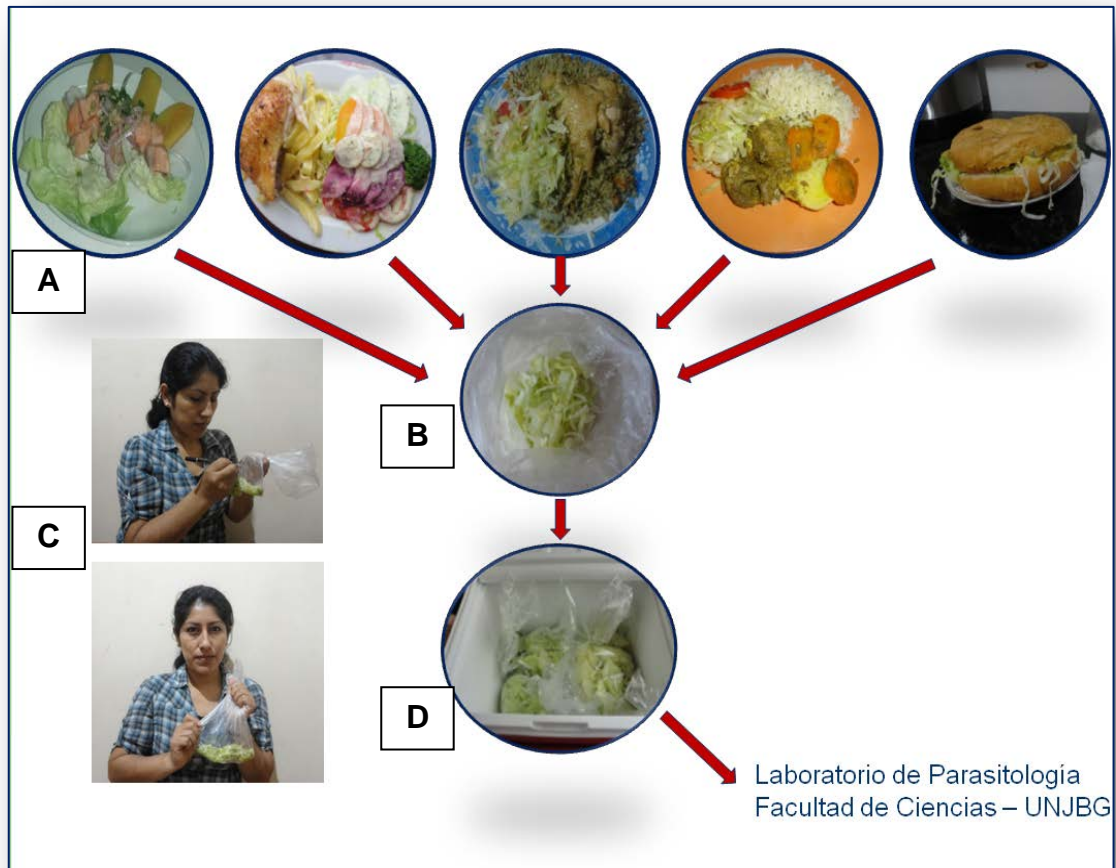
## **VIII. ANEXOS**

ANEXO 01: Ubicación de la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia

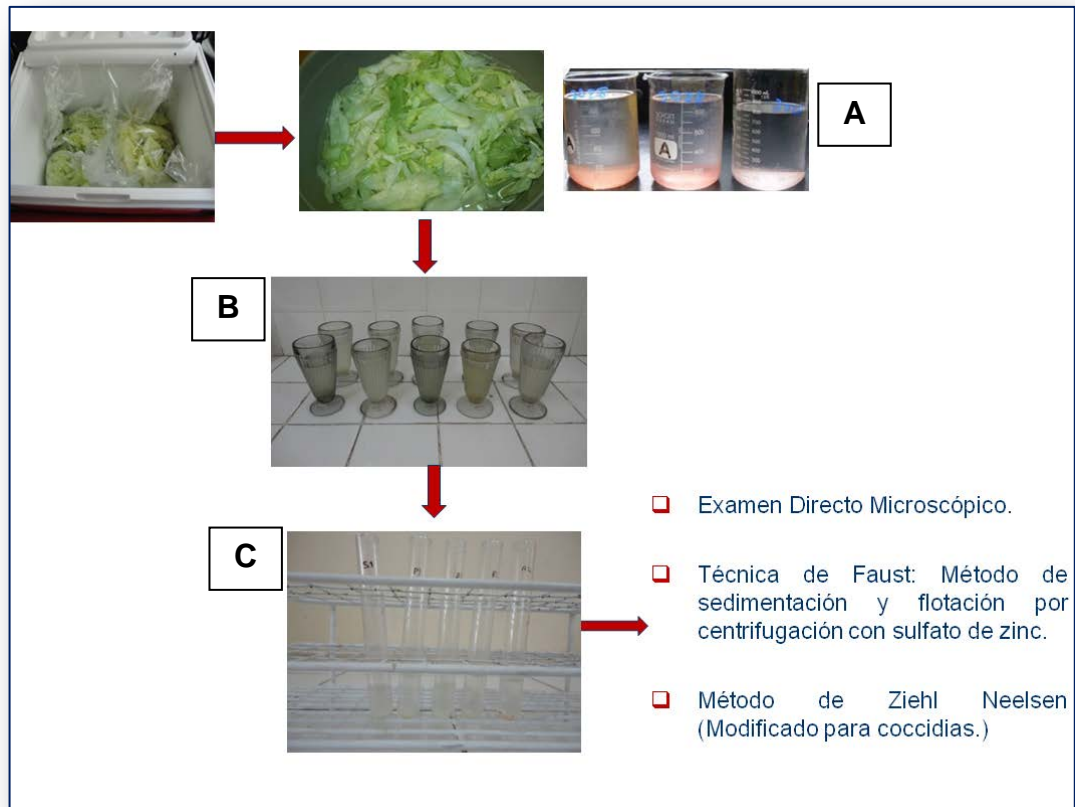
## ANEXO 02: Obtención de las muestras



Fuente: Elaboración propia

- A) Lavado de las muestras de lechuga.
- B) Las ensaladas de lechugas se colocan en bolsas plásticas.
- C) Sellado y rotulado.
- D) Se deposita en un contenedor para transporte al laboratorio.

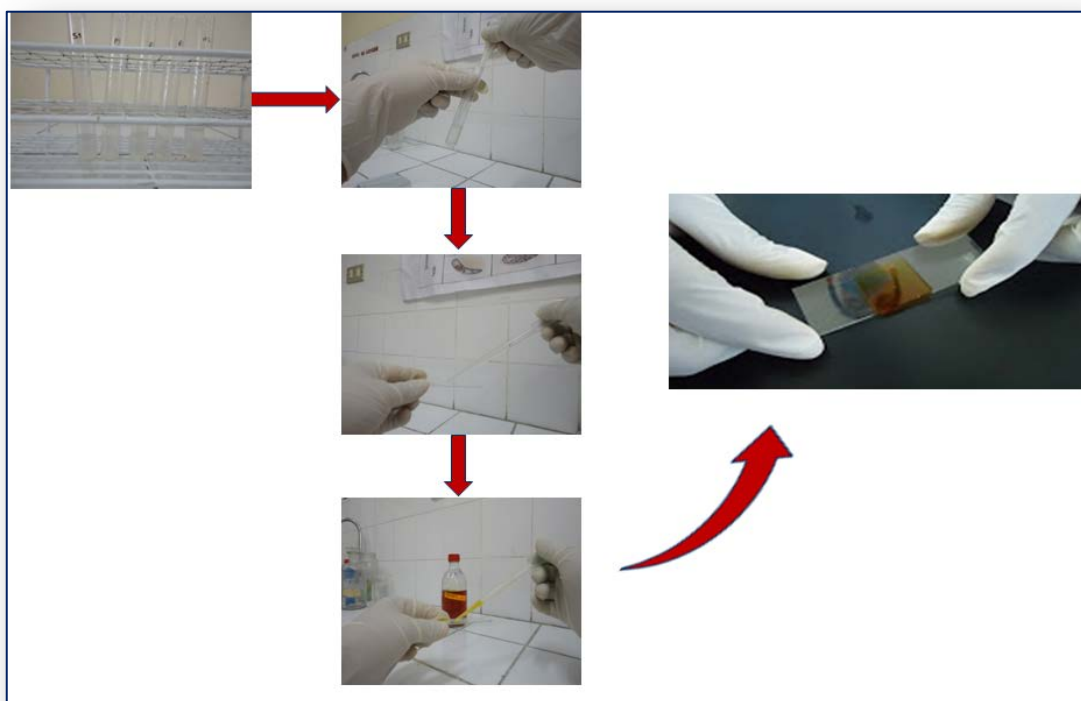
### ANEXO 03: Tratamiento de las muestras



Fuente: Elaboración propia

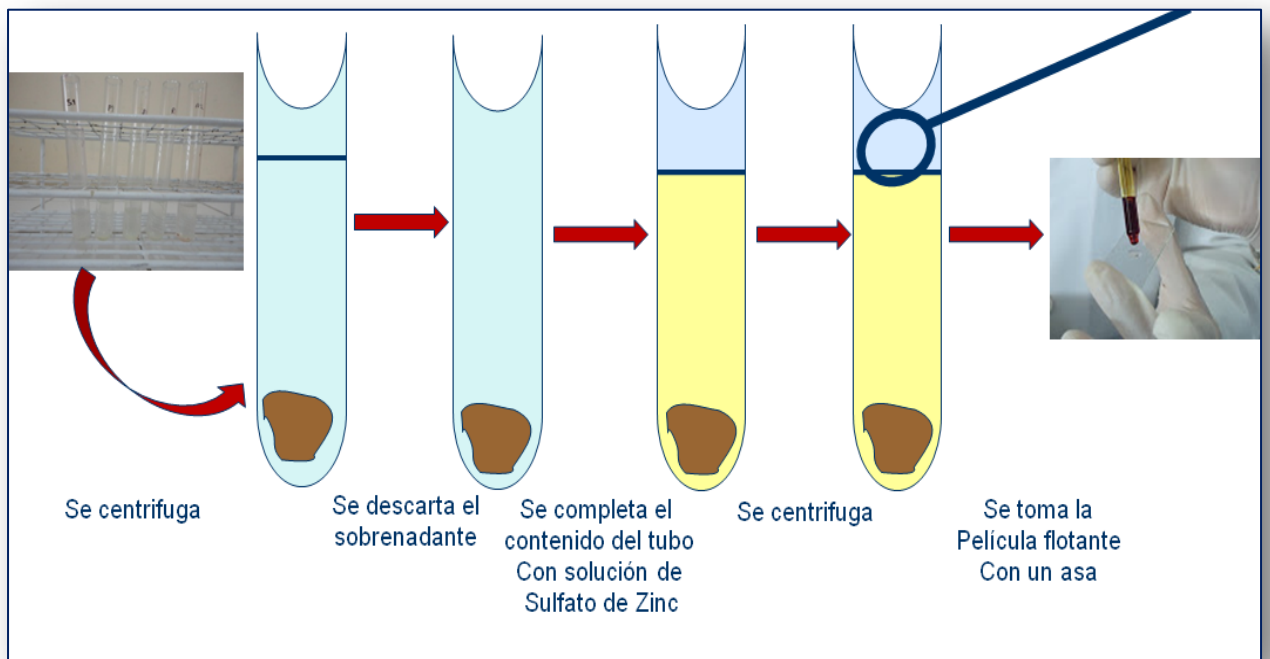
- E) Lavado de las muestras de lechuga.
- F) Sedimentación a T° ambiente por 24 hrs.
- G) Centrifugado a 2000 rpm durante 2-5 minutos.

ANEXO 04: Examen directo microscópico (INS, 2003)



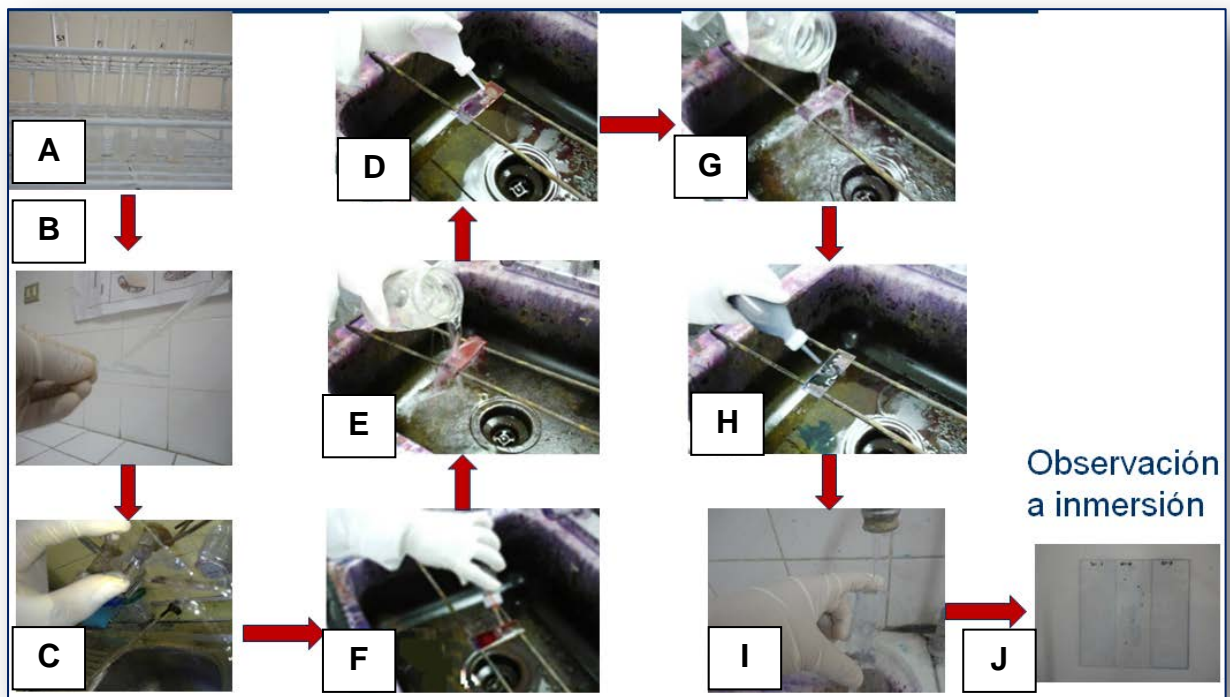
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 05: Método de Faust - Método de sedimentación y flotación por centrifugación con sulfato de zinc (INS, 2003)



Fuente: Elaboración propia

ANEXO 06: Método de Ziehl Neelsen modificado para observación de coccidias (INS, 2003)



Fuente: Elaboración propia

- A) Hacer un frotis de heces en la lámina portaobjeto y dejar secar.
- B) Fijar la lámina con alcohol metílico de 2 a 5 minutos y dejar secar.
- C) Agregar hidróxido de sodio sobre el preparado por un minuto, eliminar el exceso y lavar con agua.
- D) Cubrir la lámina con la fucsina fenicada (previa agitación del frasco) por 5 minutos, diluida previamente en agua al tercio (1 mL colorante y 2 mL de agua).
- E) Lavar suavemente la lámina portaobjeto con agua corriente.
- F) Decolorar con alcohol-ácido, cubriendo el portaobjeto por unos segundos hasta quitar el colorante.
- G) Lavar suavemente el portaobjeto con agua.
- H) Colocar como colorante de contraste azul de metileno durante 5 minutos.
- I) Lavar la lámina suavemente con agua corriente y dejar secar a temperatura ambiente.
- J) Observar a inmersión.

ANEXO 07: Fotografías de cebicherías muestreadas - establecimientos de consumo público en el distrito de Ciudad Nueva - Tacna



A



B

- A) Puesto de venta de ceviches frente al mercado principal del distrito de Ciudad Nueva Tacna
- B) Puesto de venta eventual de ceviches en la "Cachina" del distrito de Ciudad Nueva Tacna

ANEXO 08: Fotografías de pollerías muestreadas - establecimientos de consumo público en el distrito de Ciudad Nueva – Tacna



- A) Pollería situada en distrito de Ciudad Nueva Tacna
- B) Pollería Chambi, ubicada en avenida más concurrida en el distrito de Ciudad Nueva

ANEXO 09: Fotografías de restaurantes muestreados - establecimientos de consumo público en el distrito de Ciudad Nueva - Tacna



- A) Puesto de comida ambulante situado en el distrito de Ciudad Nueva Tacna
- B) Restaurantes situados en el interior del mercado Intiorko del distrito de Ciudad Nueva Tacna
- C) Restaurantes situados en el interior del mercado de Ciudad Nueva.
- D) Puesto de venta eventual de comida criolla en la “Cachina” del distrito de Ciudad Nueva Tacna

ANEXO 10: Fotografías de comedores populares muestreados  
Establecimientos de consumo público en el distrito de  
Ciudad Nueva - Tacna



A) y B) Comedores populares en el distrito de Ciudad Nueva. Existe un comedor popular por comité.

ANEXO 11: Establecimientos de consumo público en el distrito de Ciudad Nueva - Tacna

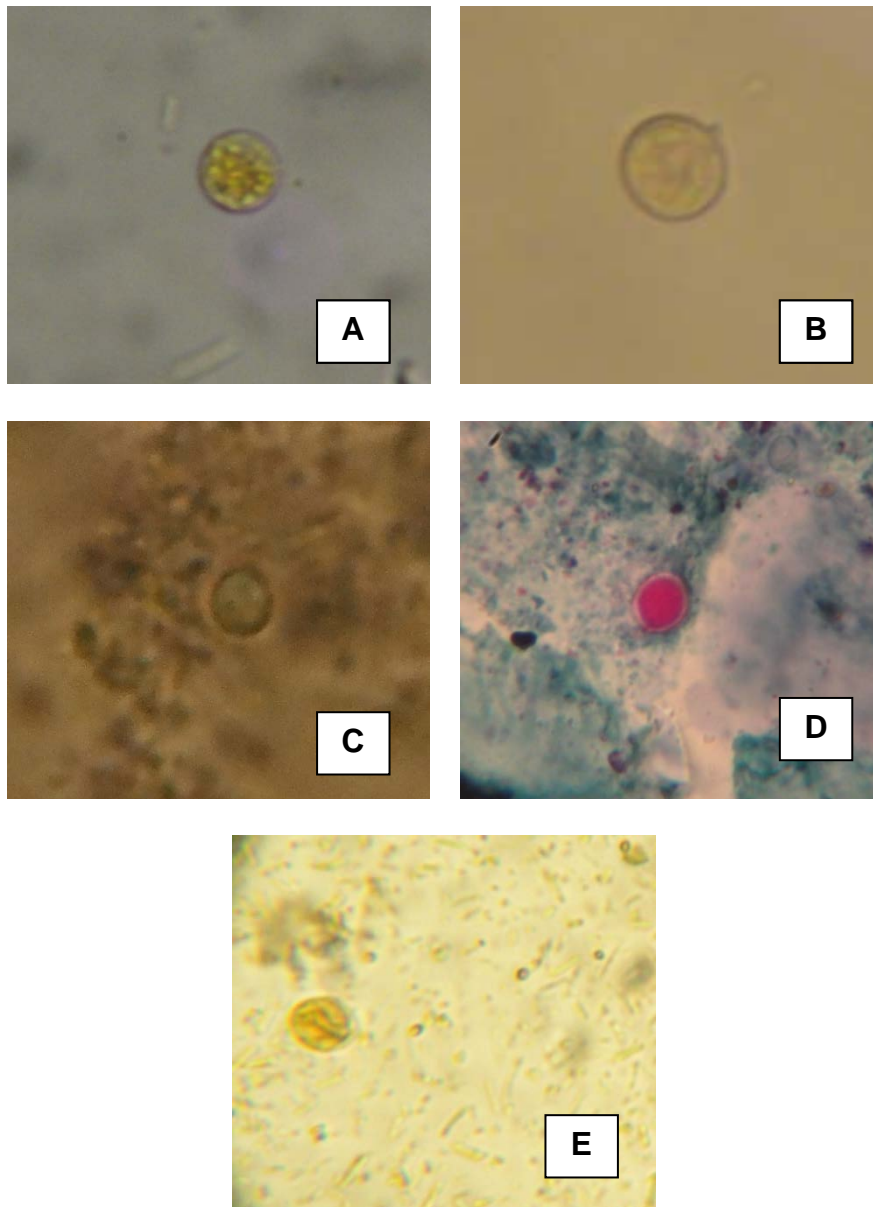


- A) Sandwichería ubicadas frente al mercado de Ciudad Nueva en avenida principal.
- B) Sandwichería ubicadas en avenida principal y muy concurrida.

## ANEXO 12: Observación de microscópica



ANEXO 13: Observación de parásitos encontrados



- A) Quiste de *Entamoeba coli* con 8 núcleos, coloreados con lugol
- B) Quiste de *Entamoeba coli*, visualizados mediante el método de Faust
- C) Ooquiste de *Cryptosporidium parvum* visualizado en fresco.
- D) Ooquiste de *Cryptosporidium parvum*, Coloración de Ziehl Neelsen modificado
- E) Quiste de *Giardia lamblia* visualizados mediante el método de Faust.

ANEXO 14: Reporte de resultados de exámenes parasitológicos realizados en el Centro de Salud de Ciudad Nueva de Enero 2011 a Diciembre de 2011.

**RESULTADOS DE EXÁMENES PARASITOLÓGICOS**

**a. Resultados de exámenes parasitológicos en niños y adultos**

Pacientes	Positivos		Negativos		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Niños	33	28.70	82	71.30	115	41.97
Adultos	67	42.14	92	57.86	159	58.03
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>36.50</b>	<b>174</b>	<b>63.50</b>	<b>274</b>	<b>100</b>

**b. Parásitos encontrados en niños y adultos**

	<i>E. coli</i>	<i>H. nana</i>	<i>B. hominis</i>	<i>B. hominis</i>	<i>Oxiuros</i>	<i>G. lamblia</i>
	Quiste	huevo	Quiste	Trofozoito	Huevo	Quiste
Nº	60	9	25	7	2	3
%	56.60	8.49	23.58	6.60	1.89	2.83

**c. Parásitos encontrados en niños**

	<i>E. coli</i>	<i>H. nana</i>	<i>B. hominis</i>	<i>B. hominis</i>	<i>Oxiuros</i>	<i>G. lamblia</i>
	Quiste	huevo	Quiste	Trofozoito	Huevo	Quiste
Nº	24	2	5	0	1	3
%	72.73	6.06	15.15	0.00	3.03	9.09

**d. Parásitos encontrados en adultos**

	<i>E. coli</i>	<i>H. nana</i>	<i>B. hominis</i>	<i>B. hominis</i>	<i>Oxiuros</i>	<i>G. lamblia</i>
	Quiste	huevo	Quiste	Trofozoito	Huevo	Quiste
Nº	36	7	20	7	1	0
%	53.73	10.45	29.85	10.45	1.49	0.00

Fuente: Centro de Salud de Ciudad Nueva de Enero a Diciembre de 2011