

DETERMINACIÓN DE ENTEROPARÁSITOS EN LECHUGA (*Lactuca sativa*) EN  
FINCAS DEDICADAS A SU PRODUCCIÓN EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN DE  
PASTO - NARIÑO.



GIOVANNI ANDRÉS POLO BOTINA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA  
SAN JUAN DE PASTO - COLOMBIA  
2014

DETERMINACIÓN DE ENTEROPARÁSITOS EN LECHUGA (*Lactuca sativa*) EN  
FINCAS DEDICADAS A SU PRODUCCIÓN EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN DE  
PASTO - NARIÑO.

GIOVANNI ANDRÉS POLO BOTINA

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de  
médico veterinario**

Director:  
CARLOS ALBERTO CHAVES VELÁSQUEZ  
MV Esp.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA  
SAN JUAN DE PASTO - COLOMBIA  
2014

“Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado, son responsabilidad exclusiva de los autores”.

Artículo primero del acuerdo N° 324 de Octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

NOTA DE ACEPTACIÓN:

---

---

---

---

---

DIRECTOR  
CARLOS ALBERTO CHAVES VELASQUEZ

---

JURADO DELEGADO  
PATRICIA BETANCOURT CHAVES

---

JURADO  
CARMENZA JANNETH BENAVIDES MELO

San Juan de Pasto, Diciembre 2014

## AGRADECIMIENTOS

El autor expresa los más sinceros agradecimientos a:

Las Comunidades de las Veredas de Chaves, Gualmatan, y Fray Bartolomé del Corregimiento de Catambuco igualmente a la comunidad de Riopamba del Corregimiento de la Laguna.

Al Grupo de Investigación MIFARVET por el acompañamiento y los servicios prestados durante la realización del presente trabajo.

## DEDICATORIA

Al Señor Todopoderoso por darme largo aliento, fuerza y valor para luchar miles de batallas durante todos estos años, para terminar un camino con honor.

El Autor.

## RESUMEN

Actualmente las verduras, como la lechuga (*Lactuca sativa*), se recomiendan ampliamente como parte de la dieta diaria por su gran aporte nutricional, sin embargo, los consumidores al sentirse atraídos por los beneficios proporcionados por la hortaliza, están expuestos al riesgo de las infecciones con parásitos intestinales; teniendo en cuenta este motivo, el presente trabajo tuvo como objetivo realizar una prueba piloto con el fin de determinar la presencia o ausencia de enteroparásitos en las fincas dedicadas a su producción en el Municipio de Pasto para posteriormente hacer un estudio transversal doble ciego de tipo descriptivo, en el cual se tomaron 105 muestras de un total de 21 predios en el periodo de junio a diciembre de 2013, las muestras se extrajeron en X y se procesaron de manera individual. De las muestras procesadas se encontró contaminación del 95,25% con quistes de *Entamoeba sp.*, 71,43% ooquistes de *Isoospora sp.*, 61,90% con larvas (L3) de *Strongyloides stercoralis*, 28,57% huevos de *Toxocara sp.*; y 4,76% ooquistes de *Eimeria sp.* En los factores de riesgo analizados se encontró relación con contaminación de aguas de riego provenientes de acequias, presencia de perros, y mal manejo de aguas residuales. Los parásitos encontrados provienen de fuentes animales y humanas como sus principales reservorios, y otros están presentes en el medio ambiente. El desconocimiento de la seguridad sanitaria en los alimentos, la falta de recursos económicos, y la desidia hacia el agricultor hace que los agentes parasitarios contaminen las hortalizas con más facilidad.

Palabras Clave: CONTAMINACIÓN, PARÁSITOS, HORTALIZA, CULTIVOS

## ABSTRACT

Currently the vegetables, such as lettuce (*Lactuca sativa*) is widely recommended as part of the daily diet for its high nutritional value, however, consumers to be attracted to the benefits provided by the vegetable, are exposed to the risk of infections with intestinal parasites; For this reason, the present study aimed to conduct a pilot test to determine the presence or absence of intestinal parasites on the farms engaged in production in the Municipality of Pasto and later do a double-blind cross descriptive study in which 105 samples from a total of 21 plots were taken in the period from June to December 2013, samples were extracted in X and processed individually. Contamination of processed samples found 95.25% cysts of *Entamoeba sp.*, 71.43% oocysts of *Isospora sp.*, 61.90% larvae (L3) of *Strongyloides stercoralis*, 28.57% cysts of *Toxocara sp.*, and 4.76% of oocysts of *Eimeria sp.* At the risk factors analyzed regarding water pollution from irrigation ditches, presence of dogs, and mismanagement of wastewater. The parasites found from animals and human sources as its main reservoirs and other are present in the environment. The ignorance about the health knowledge of food, lack of economic resources, and neglect to the farmer makes parasitic agents contaminating vegetables easier.

Keywords: POLLUTION, PARASITES, VEGETABLE, CROPS

## CONTENIDO

	Pág.
GLOSARIO .....	13
RESUMEN.....	23
ABSTRACT.....	24
INTRODUCCIÓN.....	17
1. DELIMITACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	20
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	22
3. OBJETIVOS.....	23
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	23
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	23
4. MARCO TEÓRICO .....	24
4.1 CICLO DE VIDA DE ENTEROPARASITOS .....	29
4.1.1 <i>Entamoeba sp.</i> .....	29
4.1.2 <i>Isospora sp.</i> .....	30
4.1.3 <i>Eimeria sp.</i> .....	30
4.1.4 <i>Strongyloides stercoralis.</i> .....	31
4.1.5 <i>Toxocara sp.</i> .....	32
5. DISEÑO METODOLÓGICO .....	34
5.1 TIPO DE ESTUDIO.....	34
5.2 LUGAR DE ESTUDIO.....	34
5.3 SELECCIÓN Y CÁLCULO DE LA MUESTRA .....	34
5.3.1 <i>Criterios de inclusión:</i> .....	34

5.3.2	<i>Selección de la muestra:</i> .....	34
5.3.3	<i>Procesamiento de las muestras:</i> .....	35
5.4	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	36
5.5	VARIABLES DEL ESTUDIO .....	37
5.6	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	37
6.	PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	38
6.1	CARACTERIZACIÓN DE LOS PREDIOS .....	38
6.2	DETERMINACIÓN DE ENTEROPARASITOS EN LECHUGA .....	43
6.3	CARGA PARASITARIA .....	47
6.4	FACTORES DE RIESGO .....	48
6.4.1	<i>Factores de riesgo para la presencia de Protozoarios</i> .....	48
6.4.2	<i>Factores de riesgo para la presencia Helmintos.</i> .....	50
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	53
7.1	CONCLUSIONES.....	53
7.2	RECOMENDACIONES.....	54
	BIBLIOGRAFÍA.....	55
	ANEXOS.....	65

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Medida de equivalencia de estructuras parasitarias/campo.....	37
Tabla 2. Número de predios por veredas registradas, junio-diciembre 2013.....	38
Tabla 3. Producción de lechuga por corregimiento, junio-diciembre 2013.....	38
Tabla 4. Registro de variables ambientales, junio-diciembre 2013.....	39
Tabla 5. Manejo del suelo y cultivo.....	40
Tabla 6. Sanidad en los predios reportada por los propietarios.....	42
Tabla 7. Recolección y comercialización del producto.....	43
Tabla 8. Prevalencia de enteroparasitos en lechuga .....	43
Tabla 9. Carga parasitaria, número de estructuras/campo .....	48
Tabla 10. Valor de p para X <sup>2</sup> y Test de Fisher, <i>Entamoeba sp.</i> .....	48
Tabla 11. Estimación del riesgo, <i>Entamoeba sp.</i> .....	49
Tabla 12. Valor de p para X <sup>2</sup> y Test de Fisher, <i>Isospora sp.</i> .....	49
Tabla 13. Estimación del riesgo, <i>Isospora sp.</i> .....	50
Tabla 14. Valor de p para X <sup>2</sup> y Test de Fisher, <i>Eimeria sp.</i> .....	50
Tabla 15. Estimación del riesgo, <i>Eimeria sp.</i> .....	50
Tabla 16. Valor de p para X <sup>2</sup> y Test de Fisher, <i>Strongyloides stercolaris</i> .....	50
Tabla 17. Estimación del riesgo, <i>Strongyloides stercolaris</i> .....	51
Tabla 18. Valor de p para X <sup>2</sup> y Test de Fisher, <i>Toxocara sp.</i> .....	51
Tabla 19. Estimación del riesgo, <i>Toxocara sp.</i> .....	51

LISTA DE CUADROS.

Pág.

Cuadro 1. Especies parasitarias reportadas en lechuga y fuentes relacionadas al cultivo.....	33
--	----

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Recorrido para la selección de muestras.....	35
Figura 2. Nomenclatura usada para la rotulación de muestras.....	36
Figura 3. Proporción de área usada para el cultivo de lechuga. ....	39

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A Encuesta dirigida a los propietarios de predios. ....	65
Anexo B Formato de muestras del Investigador. ....	67

## GLOSARIO

**ACEQUIA:** es un canal por donde se conducen las aguas para regar. El uso principal es el riego del campo y la utilización de los planos y niveles del terreno para la distribución y conducción del agua, por lo que suelen distribuirse en ramales<sup>1</sup>.

**CONTAMINACIÓN:** Alteración nociva de la pureza o de las condiciones normales de una cosa o un medio por agentes químicos, físicos o biológicos<sup>2</sup>.

**ENTEROPARASITOSIS:** Afecciones causadas por diversidad de agentes protozoarios y helmintos, que afectan distintas porciones del tubo digestivo, con una relación variable con la pared intestinal, que ocasionan manifestaciones clínicas muy heterogéneas, ocurriendo en diferentes escenarios epidemiológicos que pueden impactar significativamente sobre la salud y la calidad de vida de las personas<sup>3</sup>.

**LECHUGA:** Pertenece a la familia de las compuestas y su nombre botánico es *Lactuca sativa*. Es una planta anual. La raíz, que no llega nunca a sobrepasar los 25 cm de profundidad, es pivotante, corta y con ramificaciones. Las hojas están colocadas en roseta, desplegadas al principio; en unos casos siguen así durante todo su desarrollo (variedades romanas), y en otros se acogollan más tarde<sup>4</sup>. Es originaria de la India, se cultiva en las huertas y hay de ella muchas variedades. Las hojas son comestibles, y del tallo se puede extraer abundante látex de sabor agradable<sup>5</sup>.

**PARÁSITO:** Es un ser vivo que de manera temporal o permanente vive a expensas de otro organismo de distinta especie, que es el huésped, obteniendo de éste nutrición y morada, al que puede producir daño y con el que tiene una dependencia obligada y unilateral<sup>6</sup>.

---

<sup>1</sup> BOLETIN AGRARIO.COM, definición de acequia, [En Línea] formato HTML, (Citado en: 21 de febrero de 2014) Enlace: < <http://www.boletinagrario.com/ap-6,acequia,918.html> >

<sup>2</sup> DEFINICIÓN.DE, Contaminación [En Línea] formato: WEB (Citado en: 21 Febrero de 2014) Enlace: < <http://definicion.de/contaminacion/> >

<sup>3</sup> ACUÑA ANA MA., Facultad de Medicina de Montevideo, Dpto. Parasitología y Micología, Parasitosis intestinales en el adulto [En Línea] formato: PDF (Citado en: 21 de febrero) Enlace: < <http://www.gastro.hc.edu.uy/CLASES2010/22-3%20mayo.pdf> >

<sup>4</sup> INFOAGRO.COM, El cultivo de la lechuga, Taxonomía y Morfología [En Línea] formato: ASP (Citado en: 21 de Febrero de 2014) Enlace: < <http://www.abcagro.com/hortalizas/lechuga.asp> >

<sup>5</sup> BOLETINAGRARIO.COM, Glosario, Lechuga [En Línea] formato: HTML (Citado en: 21 de Febrero de 2014) Enlace: < <http://www.boletinagrario.com/ap-6,lechuga,104.html> >

<sup>6</sup> SABER DE CIENCIAS, El parásito. [En Línea] formato: PHP (Citado en: 21Febrero de 2014) Enlace: < <http://www.saberdeciencias.com.ar/index.php/apuntes-de-parasitologia/152-el-parasito-definicion-clasificacion> >

## INTRODUCCIÓN

Actualmente las verduras, como la lechuga (*Lactuca sativa*), se recomiendan ampliamente como parte de la dieta diaria por su gran aporte de vitaminas, minerales, fibra dietética y baja en calorías.<sup>7</sup>

La lechuga es un vegetal muy usado en la canasta familiar por su facilidad de producción y acceso para el consumo en forma cruda en la preparación de sándwiches, ensaladas y platos de decoraciones<sup>8</sup>.

Sin embargo, los consumidores al sentirse atraídos por los beneficios proporcionados por la hortaliza, están expuestos al riesgo de las infecciones con parásitos intestinales, ya que se comen crudas en forma de ensaladas sirviendo como vía de transmisión cuando los vegetales se limpian de forma incorrecta<sup>9</sup>.

Varios estudios han sugerido la posibilidad de transmisión de endoparásitos a los seres humanos a través de la ingestión de frutas y verduras que se consumen crudas, de las áreas cultivadas y contaminadas por residuos fecales de animales y/o el hombre<sup>10</sup>.

Falavigna *et al*, han demostrado un alto número de contaminación de la lechuga por parásitos intestinales, tales como los protozoos y helmintos, estos tienen una mayor posibilidad de contaminación en suelos contaminados y el agua debido a la presencia de hoja ancha y yuxtapuesta, con estructura flexible y compacta, permitiendo así un mayor contacto con el suelo durante su cultivo y por

---

<sup>7</sup> FREITAS AA, KWIATKOWSKI A, COUTINHO SN, SIMONELLI SM, SANGIONI LA., et al. Avaliação parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em feiras livres e supermercados do município de Campo Mourão, Estado do Paraná. Acta Scientiarum. Biological Sciences. 2004; 26(4): P 381-384 Citado por: MONTANHER Camila Canassa, CAMARGO Coradin, FONTOURA-DA-SILVA Sérgio Eduardo, Avaliação parasitológica em alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em restaurantes self-service por quilo, da cidade de Curitiba, Paraná, Brasil [En Línea] formato: PDF, P64 (Citado en 27 de Febrero de 2014) Enlace [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/Biologia/Artigos/parasitas\\_alface.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Biologia/Artigos/parasitas_alface.pdf) >

<sup>8</sup> TAKAYANAGUI OM, FEBRÔNIO LH, BERGAMINI AM, OKINO MHC, SILVA AA, SANTIAGO R, CAPUANO DM, et al. Fiscalização de hortas produtoras de verduras no município de Ribeirão Preto, SP. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 2000; 33: P169-174. Citado por: MONTANHER Camila Canassa, CAMARGO Coradin, FONTOURA-DA-SILVA Sérgio Eduardo, Ibid, P64

<sup>9</sup> FREITAS AA, KWIATKOWSKI A, COUTINHO SN, SIMONELLI SM, SANGIONI LA. Citado por: MONTANHER et al, Ibid., P65.

<sup>10</sup> OLIVEIRA, C.A.F.; GERMANO, P.M.L., et al. Estudo da ocorrência de enteroparasitos em hortaliças comercializadas na região metropolitana de São Paulo, SP, Brasil. I. Pesquisa de helmintos. R. Saúde Públ., São Paulo, v.26, n.4, 1992. Citado por: SANTOS Nilza María, SALES Eric Machado, DOS SANTOS Alex Barbosa, DAMASCENO Karine Araujo, THE Torriceli Souza, Avaliação parasitológica de hortaliças comercializadas em supermercados e feiras livres no município de Salvador/Ba. [En Línea] formato: PDF, P147. (Citado en 27 de febrero de 2014) Enlace < <http://www.portalseer.ufba.br/index.php/cmbio/article/viewArticle/4064> >

consiguiente una mayor fijación de estructuras parasitarias, proporcionando una mayor resistencia a los procesos de limpieza<sup>11</sup>.

La principal forma de contaminación de estas hortalizas ocurre a través del agua contaminada por material fecal de origen humano, utilizada en la irrigación de los huertos o por contaminación del suelo por uso de abono orgánico con heces humanas o animales<sup>12</sup>.

Por estos antecedentes, los parásitos intestinales son perjudiciales para la salud humana, provocando diarrea, anemia, hemorragia, desequilibrios nutricionales y, en algunos casos la muerte<sup>13</sup>, constituyendo el factor más relevante en la epidemiología de los parásitos intestinales. Esto ocurre principalmente debido al alto grado de resistencia de las diversas formas de los organismos, y a las condiciones ambientales, favoreciendo su persistencia por largos períodos de tiempo en el agua, el suelo o los cultivos en si misma constituyen un problema mundial<sup>14</sup>.

De acuerdo con Silva *et al.* El diagnóstico en laboratorio de parásitos presentes en los vegetales es de gran importancia para la salud pública. Esto expresa datos sobre las condiciones higiénicas que participan en la producción, almacenamiento, transporte y manejo de estos productos<sup>15</sup>.

En los países en desarrollo, tanto en las zonas rurales como en las zonas urbanas, por las malas condiciones sanitarias existentes, los parásitos intestinales son ampliamente propagados y las verduras sirven como un vehículo importante de transmisión de enfermedades intestinales<sup>16</sup>.

---

<sup>11</sup> FALAVIGNA LM, FREITAS CBR, MELO GC, NISHI L, ARAÚJO SM, FALAVIGNA-GUILHERME AL, *et al.* Qualidade de hortaliças comercializadas no noroeste do Paraná, Brasil. Parasitol latinoam dic. 2005;60(3-4):144-149 Citado por: MONTANHER Camila Canassa, CAMARGO Coradin, FONTOURA-DA-SILVA Sérgio Eduardo, Op Cit., P65.

<sup>12</sup> MARZOCHI MC. Estudo dos fatores envolvidos na disseminação dos enteroparasitas. II - Estudo da contaminação de verduras e solo de hortas na cidade de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. Rev Inst Med Trop São Paulo 1977; 19:148-55. Citado por: DEVERA Rodolfo \*, BLANCO Ytalia, GONZÁLEZ Hecmil, GARCÍA Lisdet, Parásitos intestinales en lechugas comercializadas en mercados populares y supermercados de Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, Venezuela 2006 [En Línea] formato: PDF, P397 (Citado en 26 de febrero de 2014) Enlace: < <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199416676007> >

<sup>13</sup> FREITAS AA, KWIATKOWSKI A, COUTINHO SN, SIMONELLI SM, SANGIONI LA. Citado por: MONTANHER *et al*, Op. cit., p1.

<sup>14</sup> GERMANO, Pedro Manuel Leal; GERMANO, Maria Izabel Simões. Higiene Vigilância Sanitária de Alimentos. São Paulo: Livraria Varela, 2003. Citado por: SANTOS Fernandes Flávio, CABRERA Borja Gulnara Patricia, A alface (*Lactuca sativa*) como fonte de infecção por enteroparasitas em alguns municípios brasileiros. [En Línea] formato PDF, P1 (Citado en 26 de febrero de 2014) Enlace: < <http://www.pergamum.univale.br/pergamum/tcc/Aalfacelactucasativacomofontedeinfeccaooporenteroparasitaseemalguns municipios brasileiros.pdf> >

<sup>15</sup> SILVA *et al.* Estudo da contaminação por enteroparasitas em hortaliças comercializadas nos supermercados da cidade do Rio de Janeiro. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 28: 237- 241,1995. Citado por: SANTOS Fernandes Flávio, CABRERA Borja Gulnara Patricia, *Ibid.*, P1.

<sup>16</sup> MEZQUITA *et al.*, Contaminação por enteroparasitas em hortaliças comercializadas nas cidades de Niterói e Rio de Janeiro, Brasil. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, Niterói, v.32, n.4, p.363-366, 1999. Citado por: SANTO Flávio Fernandes, CABRERA Borja Gulnara Patricia, *Ibid.*, P 2

En los últimos 50 años, la situación de las parasitosis intestinales en América Latina se ha modificado poco. Su elevada prevalencia y diversidad de manifestaciones clínicas representan un problema relevante dentro de la salud pública, especialmente en los países en vías de desarrollo, donde todavía son insatisfactorias las condiciones de saneamiento y de educación de las poblaciones, particularmente de las clases sociales menos favorecidas<sup>17</sup>.

Es importante sentar la primera piedra para abrir futuras investigaciones que contribuyan al establecimiento de las verdaderas causas de la presencia de parásitos. Así mismo y enmarcado en la visión de aporte a la región y sus gentes, es necesario iniciar la presente exploración con la misión de conocer fenómenos que pueden incidir en un impacto de tipo sanitario, social y económico, aportando información beneficiosa a las comunidades, autoridades e instituciones al servicio del campo y la salud invitando a la reflexión sobre los riesgos de un inadecuado manejo sanitario de los alimentos contribuyendo así a generar alimentos de mejor calidad y con menor riesgo al consumo humano.

Por estos argumentos se aborda el siguiente trabajo de investigación con la finalidad de conocer la presencia de enteroparasitos en la lechuga que actualmente se produce en los predios de las zonas rurales del Municipio de Pasto con el objeto de concientizar sobre la importancia de la sanidad en los alimentos frescos que se sirven en la mesa del consumidor y alertar sobre los posibles riesgos de ingerir alimentos crudos o sin limpieza adecuada mediante un estudio transversal, doble ciego de tipo descriptivo.

---

<sup>17</sup> BOTERO D. Persistencia de parasitosis intestinales endémicas en América Latina. Bol Ofic Sanit Panam 1981; 90:39-37. Citado por: DEVERA Rodolfo \*, BLANCO Ytalia, GONZÁLEZ Hecmil, GARCÍA Lisdet, Op Cit., P397

## 1. DELIMITACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En un estudio realizado por Takayanagui *et al.*, con hortalizas en el Municipio de Ribeirão Preto, São Paulo, se encontró el 67% de muestras contaminadas con patógenos potenciales, entre ellos: *Salmonella*, bacterias coliformes fecales y parásitos (*Entamoeba spp*, *Ancylostoma spp*, *Ascaris spp*, *Giardia spp*, *Cryptosporidium spp.*, *Hymenolepis nana*, *Giardia spp* y *Toxocara spp.*), lo que indica la importancia de estos alimentos como los vehículos de los parásitos intestinales<sup>18</sup>.

Las enfermedades intestinales más importantes son causadas por protozoos y/o helmintos, su transmisión se produce principalmente por la ingestión de formas parasitarias, tales como huevos, larvas, quistes u ooquistes<sup>19</sup>.

En los Estados Unidos desde 1995, se han reportado brotes por diferentes tipos de microorganismos, los vehículos fueron la lechuga y otras hortalizas de hoja<sup>20</sup>.

Ikins, menciona un reporte de la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA) según el cual, una de las principales causas de rechazos de los alimentos en el 2001 en ese país fueron los agentes microbiológicos (18.90%)<sup>21</sup>.

Teniendo en cuenta el hábito de consumo de vegetales "*in natura*" permite la visualización de una gran parte de la población, los modos de transmisión de parásitos intestinales y la relación con las verduras que son ampliamente vendidos y consumidos en Florianópolis, Santa Catarina en Brasil<sup>22</sup>.

---

<sup>18</sup> TAKAYANAGUI, O. M.; et al, Fiscalização de verduras comercializadas no município de Ribeirão Preto, SP. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, Uberaba, v. 31, n. 1, p. 37-41, 2001. Citado por: OSAKI Silvia Cristina, MOURA DE Anderson Barbosa, ZULPO Dauton Luiz, CALDERON Francine Florido, Enteroparasitas em alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas na cidade de Guarapuava (PR) [En Línea] formato: PDF, P91 (Citado en 28 de febrero de 2014) Enlace: < <http://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/viewArticle/977> >

<sup>19</sup> FREITAS, A.A. de et al. Avaliação parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em feiras livres e supermercados do município de Campo Mourão, Paraná. Acta Sci., Biol. Sci., Maringá, v.26, n.4, p381-384, 2004 Citado por: SANTOS Nilza María, SALES Eric Machado, DOS SANTOS Alex Barbosa, DAMASCENO Karine Araujo, THE Torriceli Souza, Op Cit., P147

<sup>20</sup> IAFP, Fresh leafy greens – Are they safe enough?, 2006.  
<http://www.foodprotection.org/meetingEducation/Rapid%20response%20Symposium.asp>, Fecha de consulta Febrero 13 de 2007, CDC, Annual Listing of Foodborne Disease Outbreaks, United States, 1990-2005. [http://www.cdc.gov/foodborneoutbreaks/outbreak\\_data.htm](http://www.cdc.gov/foodborneoutbreaks/outbreak_data.htm), 2007, Fecha de consulta 11 de agosto de 2008. Fuentes citadas por: LUNA J., DAGA J. Y MARTÍNEZ P., Determinación microbiológica de *Listeria* sp. en lechuga y espinaca. [En Línea] formato: PDF. P265. (Citado en 28 de febrero de 2014) Enlace: < [http://educon.javeriana.edu.co/lagrotech/images/jeaneth\\_daga.pdf](http://educon.javeriana.edu.co/lagrotech/images/jeaneth_daga.pdf) >

<sup>21</sup> IKINS W. G., 2002, Balancing your approach to chemical contaminants, Food Safety Magazine, 8, 4, 28-33. Ibid. P 265.

<sup>22</sup> JONNALAGADDA PR, BHAT RV. Parasitic contamination of stored used for drinking/cooking in Hyderabad. South. Asian J. Trop. Med. Public Health, v.26, p. 789-794, 1995. Citado por: CANTOS Geny Aparecida, SOARES Bolivar, MALISKA Caroline, GICK Daniela, Estruturas Parasitárias Encontradas em Hortaliças Comercializadas em Florianópolis, Santa Catarina. [En Línea] formato PDF, P 155 (Citado en 28 de febrero de 2014) Enlace: < [http://www.newslab.com.br/ed\\_anteriores/66/ESTRUTURAS.pdf](http://www.newslab.com.br/ed_anteriores/66/ESTRUTURAS.pdf) >

Aunque Colombia está lejos de tener un volumen de producción de lechuga que le permita impactar las estadísticas mundiales, la demanda interna para estos productos va en aumento<sup>23</sup>.

Ante la ausencia de estudios al respecto en nuestra región y sabiendo que existe la posibilidad de transmisión de parasitosis intestinales al hombre a través de la ingestión de frutas, verduras y hortalizas consumidas crudas<sup>24</sup>. Con el objetivo de aportar información sobre este problema de importancia en Salud Pública se hace el siguiente cuestionamiento:

¿Existe contaminación por enteroparásitos en la lechuga cultivada en los predios rurales del Municipio de Pasto?

---

<sup>23</sup> DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA – DANE, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; Sistema de Información del Sector Agropecuario y Pesquero Colombiano – SISAC, 2002, Censo Hortícola de la Sabana de Bogotá, 195p. CONPES 3514, Política Nacional Fitosanitaria y de Inocuidad para las cadenas de Frutas y otros Vegetales, Abril de 2008. Citado por: LUNA J., DAGA J. Y. Ibid, P 155.

<sup>24</sup> TAKAYANAGUI OM, *et al.* 2001. Fiscalização de verduras comercializadas no município de Ribeirão Preto, SP. Rev Soc Bras Med Trop 2001; 34:37-41. Citado por: DEVERA Rodolfo \*, BLANCO Ytalia, GONZÁLEZ Hecmil, GARCÍA Lisdet, Op Cit., P 397

## 2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Las parasitosis de origen alimentario en el largo plazo se pueden convertir en un problema a gran escala, ya que en los hábitos de higiene y sanidad desde el momento de la producción no se tienen en cuenta, iniciando así un camino de agentes infecciosos que pueda afectar finalmente al consumidor. La apertura de información sobre estos fenómenos facilitará en algún momento la concientización cultural y social sobre la importancia de la trazabilidad y la inocuidad de los alimentos incentivando las prácticas limpias de cultivo y tratamiento de los alimentos frescos.

Estudios realizados en otros países manifiesta la importancia de investigar si en los alimentos y especialmente las verduras poseen o están expuestas a agentes parasitarios. En la ciudad de Pasto no existe registro sobre investigaciones previas con la lechuga especialmente, lo que abre la puerta a posibles infestaciones con enteroparásitos en la población humana y pase desapercibido ante el ente regulatorio de salud pública.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la presencia o ausencia de enteroparásitos en la lechuga (*Lactuca sativa*) cultivada en los predios rurales de municipio de San Juan de Pasto.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Clasificar los enteroparásitos encontrados en lechuga por su taxonomía y prevalencia.
- Caracterizar los predios dedicados a la producción de lechuga.
- Establecer relación entre los resultados obtenidos y la información obtenida de la caracterización de los predios.

#### 4. MARCO TEÓRICO

La lechuga que se comercializa en los mercados latinoamericanos se diferencia de acuerdo con la forma y ordenación de sus hojas (agrupadas, sueltas o moderadamente apretadas), lo que permite clasificarlas en tres tipos principales. El tipo 1 o de cabeza se caracteriza porque la cabeza del vegetal es firme, suave o suave y semiabierta, es conocida popularmente como lechuga americana y las variedades representativas son la "Great Lakes" (cabeza firme), "White Boston" (cabeza suave) y "Salad Bowl" (cabeza suave semiabierta). La tipo 2 o de hoja suelta se caracteriza por poseer hojas ásperas o rústicas (variedad "Grand Rapids") o ser de hojas suaves (variedad "Simpson"), se conoce comúnmente como lechuga criolla. El tipo 3 es la lechuga Cos o romana que presenta un manojo semiabierto de hojas elongadas; la variedad "White Paris" es la representativa y se conoce popularmente como lechuga romana<sup>25</sup>.

El proceso de producción de lechuga inicia en los semilleros, se usan bandejas de poliestireno de 294 alveolos, sembrando en cada alveolo una semilla a 5 mm de profundidad. Una vez transcurridos 30-40 días después de la siembra, la lechuga será plantada cuando tenga 5-6 hojas verdaderas y una altura de 8 cm., desde el cuello del tallo hasta las puntas de las hojas. Para la preparación del terreno, se procede a la nivelación del terreno, especialmente en el caso de zonas con encharcamiento, seguidamente se procede al surcado y por último la formación de huecos, para marcar la ubicación de las plantas así como realizar pequeños surcos donde alojar la tubería o acequias. La lechuga es una planta exigente en abonado potásico, debiendo cuidar los aportes de este elemento, especialmente en épocas de bajas temperaturas; y al consumir más potasio va a absorber más magnesio, por lo que habrá que tenerlo en cuenta a la hora de equilibrar esta posible carencia. El abonado de fondo puede realizarse a base de complejo 8-15-15, a razón de 50 g/m<sup>2</sup>. Posteriormente, en sistema de riego tradicional por gravedad, un abonado de cobertera orientativo consistiría en el aporte de unos 10g/m<sup>2</sup> de nitrato amónico.

El sembrado de la misma se realiza en caballones o en banquetas a una altura de 25cm para que las plantas no estén en contacto con la humedad, además de evitar ataques producidos por hongos, para ello la parte superior del cepellón debe quedar a nivel del suelo, para evitar podredumbres al nivel del cuello y desecación de las raíces, la distancia de sembradío entre una planta y otra generalmente es de 25cm mientras la distancia entre surcos es de 30cm. La lechuga es una hortaliza que requiere un riego continuo de agua para su buen desarrollo por lo que se debe evitar suelos secos, Los riegos se darán de

---

<sup>25</sup> CÁCERES E. Producción de hortalizas, peciolo y hojas. San José: Ediciones del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica, 1984. Citado por: DEVERA Rodolfo \*, BLANCO Ytalia, GONZÁLEZ Hecmil, GARCÍA Lisdet, Ibid, P 397.

manera frecuente y con poca cantidad de agua, procurando que el suelo quede aparentemente seco en la parte superficial.

La temperatura óptima de germinación oscila entre 18-20°C. Durante la fase de crecimiento del cultivo se requieren temperaturas entre 14-18°C por el día y 5-8°C por la noche, pues la lechuga exige que haya diferencia de temperaturas entre el día y la noche. La humedad relativa conveniente para la lechuga es del 60 al 80%, aunque en determinados momentos favorece humedades menos del 60%.

La cosecha se realiza después de 60 a 90 días de la siembra La madurez está basada en la compactación de la cabeza. Una cabeza compacta es la que requiere de una fuerza manual moderada para ser comprimida, es considerada apta para ser cosechada. Las Lechugas no se deben almacenar, se sacan directo del huerto o de los maceteros en el momento que se quieran distribuir o consumir<sup>26, 27</sup>

La contaminación de los alimentos puede provenir de diversas fuentes, desde la plantación, su manejo inadecuado, procesamiento, y la distribución, convirtiéndose en las principales causas de propagación de enfermedades transmitidas por los alimentos y su control ha recibido una atención creciente en todo el mundo<sup>28</sup>. Para Takayanagui *et al*, el consumo de vegetales crudos es un importante medio de transmisión de diversas enfermedades infecciosas a través de la práctica frecuente de riego de jardines con agua contaminada, materia fecal animal o incluso fertilizaciones a base de desechos humanos<sup>29</sup>.

Entre los elementos alimenticios que se ingieren crudos, la lechuga (*Lactuca sativa*) es una de las más consumidas pero también ha sido una de las hortalizas en la cual se ha determinado mayor porcentaje de formas parasitarias<sup>30</sup>.

Las parasitosis constituyen un importante problema de salud pública que afecta principalmente a los países en vía de desarrollo. Una elevada tasa de las mismas en una región expresa deficiencias en el saneamiento ambiental, en la

---

<sup>26</sup> BIBLIOTECA TECNICA SERVICIOS Y ALCMACIGOS S.A, El Cultivo de Lechuga, La Serena Chile [En Línea] archivo PDF, P3,4,5,6,7 (Citado en: 3 de Marzo de 2014) Enlace:

< <http://www.almacigos.cl/bt/EL%20CULTIVO%20DE%20LA%20LECHUGA.pdf> >

<sup>27</sup> MUAHLERS, Como Cultivar Lechuga, marzo 9 de 2012 [En Línea] formato blog, (Citado en: 3 de Marzo de 2014) Enlace: < <http://www.huertodeurbano.com/como-cultivar/lechuga/> >

<sup>28</sup> SLIFKO, T.R.; SMITH, H.V.; ROSE, J.B. Emerging parasite zoonoses associated with water and food. International Journal for Parasitology. 30: 1389- 1393, 2000. Citado por: SANTO Flávio Fernandes, CABRERA Borja Gulnara Patricia, Op Cit. P2

<sup>29</sup> TAKAYANAGUI, Osvaldo M., FEBRONIO, Luiza H.P., BERGAMINI, Alzira M. et al. Monitoring of lettuce crops of Ribeirão Preto, SP, Brazil. Rev. Soc. Bras. Med. Trop., Mar./Apr. 2000, vol.33, no.2, p.169-174, 2000. Ibid., P2.

<sup>30</sup> TRAVIEZO-Valles L, DÁVILA J, Rodríguez R, PERDOMO O, Pérez J. Contaminación enteroparasitaria de lechugas expendidas en mercados del estado Lara. Venezuela. Parasitol Latinoamer 2004; 59:167-70. Citado por: DEVERA Rodolfo, et al., Op cit. P1.

educación y nivel socioeconómico de la población involucrada, unida a la indiferencia de los dirigentes políticos y las autoridades sanitarias<sup>31</sup>.

De entre las parasitosis, la enteroparasitosis, constituyen un problema para la salud pública. Esto es reconocido por la OMS, ya que son muy frecuentes en la infancia, asociándose a la desnutrición, retraso en el crecimiento, anemia, y disminución en el rendimiento físico y mental. Según la OMS, la prevalencia de las enteroparasitosis en América Latina oscila entre el 20-30% para la población en general y el 60-80% para poblaciones de alta endemicidad<sup>32</sup>.

Son múltiples los factores intervinientes como factores ecológicos, ambientales, inmunológicos, genéticos, inmunológicos y ambientales, dentro de un marco sociocultural y económico deficiente<sup>33</sup>. Las infecciones parasitarias afectan a individuos de todas las edades, pero son los niños los que padecen en mayor medida los síntomas clínicos. Si bien las poblaciones pobres son las más expuestas, en niveles sociales más altos, prevalecen infecciones que se adquieren a través de alimentos (carnes poco cocinadas, vegetales, y pescado crudo), agua, fómites, etc.<sup>34</sup>.

El aumento de las poblaciones humanas y animales, así como la implementación de producciones intensivas a nivel urbano y periurbano, ha generado una demanda del recurso hídrico y en los niveles de contaminación del mismo, incrementado los vertimientos de aguas residuales domésticas<sup>35</sup>.

Consecuentemente, la actividad agrícola ubicada en la periferia de las ciudades se ha visto seriamente afectada, optando por el uso de las aguas residuales como única alternativa<sup>36</sup>. Estos vertimientos en la mayoría de los casos son devueltos a fuentes hídricas, la manera racional es hacer este vertimiento

---

<sup>31</sup> UNICEF, et al. (1999). El Estado de salud infantil: Una emergencia silenciosa. Nueva York. Citado por: PEREZ G., Gregorio, Formación de escuelas saludables: Estudio de parásitos intestinales en niños de la provincia de Trujillo (Perú), Universidad de Granada, Departamento de Parasitología, Tesis doctoral 2007 [En línea] formato: PDF, P1 (Citado en 4 de Marzo 2014) Enlace: < digibug.ugr.es/bitstream/10481/1621/1/16822171.pdf >

<sup>32</sup> ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina regional de la OMS. La Salud en las Américas Edición del 2002. Publicación Científica y Técnica No 587 Volumen II. Ibid., p2.

<sup>33</sup> PROGRAMA NACIONAL DE TRATAMIENTOS MASIVOS ANTIPARASITARIOS. (2004) Boletín PROAPS, Vol. (2): No. 14. Ibid., p1.

<sup>34</sup> QUEVEDO F, et al. (1990) Actualización de enfermedades introducidas por alimentos. Washington, DC.; OPS 25 p. Ibid., p1.

<sup>35</sup> CAMPOS C, CÁRDENAS M, Y GUERRERO A. Comportamiento de los diferentes indicadores de contaminación fecal en diferente tipo de aguas de la sabana de Bogotá (Colombia). Universitas Scientarium. 2008; 13:103-108. Citado por: ORTIZ Pineda Carolina, Prevalencia de huevos de helmintos en lodos, agua residual cruda y tratada, provenientes de un sistema de tratamiento de aguas residuales del municipio el Rosal, Cundinamarca, Bogotá DC, 2010, 125 h., trabajo de grado (magister en Microbiología) Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. [En línea] Formato: PDF, P13 (Citado en 4 de marzo de 2014) Enlace < <http://www.scielosp.org/pdf/rsap/v14n2/v14n2a10.pdf> >

<sup>36</sup> MOSCOSO J, EGOICHEAGA L. Sistemas integrados de tratamiento y uso de aguas residuales en América Latina: Realidad potencial. XVIII Congreso interamericano de ingeniería sanitaria y Ambiental. Cancún, México. Octubre 27-31 de 2002. Citado por: ORTIZ Carolina, Ibid., P 14.

después de que esta agua haya pasado por algún tipo de tratamiento, para disminuir el impacto y los niveles de contaminación. Los procesos de tratamiento requieren inversiones de capital y costos de operación elevados, por lo cual la mayoría de comunidades de nuestro país no está en capacidad de financiar<sup>37</sup>.

El uso de aguas residuales crudas o parcialmente tratadas empleadas para el riego de cultivos es una práctica milenaria y común en varias regiones del mundo, proporcionando grandes beneficios al suelo y a la productividad agrícola<sup>38</sup>. Sin embargo, la irrigación de cultivos con estas aguas representa un riesgo para la Salud Pública, los riesgos efectivos más importantes son asociados con enfermedades helmínticas<sup>39</sup>.

En cuanto al uso agrícola, la OMS recomienda valores estándar microbiológicos, <1 huevo de nematodo por litro y < 1000 coliformes por 100 mililitros. Las pautas de la OMS reconocen los beneficios que se pueden obtener utilizando aguas residuales adecuadamente tratadas, y buscan fomentar la utilización segura de las aguas residuales tomando en cuenta las condiciones sociales, epidemiológicas y económicas que existen en países específicos<sup>40</sup>.

En el mundo, 2000 millones de personas están infectadas con parásitos intestinales, siendo un problema de salud pública, principalmente en países 14 en vías de desarrollo, que a menudo tienen consecuencias graves como alteraciones cognitivas, disentería importante o anemia. Esas enfermedades causan unas 9.400 defunciones cada año<sup>41</sup>.

Su asociación con contaminación fecal del suelo y de los alimentos, la carencia de agua potable, el reúso de las aguas residuales, baja escolaridad, ausencia de saneamiento ambiental y bajo nivel socioeconómico hace que continúen siendo un problema de salud pública en países como Colombia<sup>42</sup>.

En Colombia, “la infraestructura disponible para el tratamiento de aguas residuales domésticas tiene un cubrimiento efectivo del 8% de la población, siendo la mayor parte de las aguas residuales vertidas sin tratamiento alguno o

---

<sup>37</sup> ROMERO J.A. Lagunas de estabilización de aguas residuales. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Bogotá, 2005. Citado por: ORTIZ Carolina, *Ibid.*, P 14.

<sup>38</sup> SILVA AE Y MARTÍNEZ P. Determinación de huevos de helmintos en las operaciones unitarias de la planta de tratamiento de aguas residuales Chapultepec. Presentado en: Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y 119 Ciencias Ambientales, Morelia, 21-24 mar. Federación Mexicana de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales; AIDIS. Ciencia y conciencia compromiso nacional con el medio ambiente: memorias técnicas. México, D.F, FEMISCA, 2000. 1-13 Citado por: ORTIZ Carolina, *Ibid.*, P13

<sup>39</sup> STRAUSS M. Reúso de aguas servidas: Implicaciones para la salud. Seminario taller saneamiento básico y sostenibilidad. Cali, Colombia. 4-12 de junio de 1998. Citado por: ORTIZ Carolina *Ibid.*, P13.

<sup>40</sup> WORLD HEALTH ORGANIZATION. Integrated guide to Sanitary Parasitology. Regional Office for eastern Mediterranean. Regional center for environmental health activities. 120. Amman-Jordan. 2004. *Ibid.*, p 13

<sup>41</sup> WORLD HEALTH ORGANIZATION. Citado por: ORTIZ Carolina, *Ibid.* P 14.

<sup>42</sup> FERNÁNDEZ J, REYES P, MONCADA L, LÓPEZ M, CHAVES MP, Knudson A, Ariza Y. Tendencia y prevalencia de las geohelmintiasis en La Virgen, Colombia 1995-2005. *Rev. Salud Pública.* 2007; 9:289-296. Citado por: ORTIZ Carolina, *Ibid.* P13

reutilizadas crudas para riego”<sup>43</sup>. Nuestro país, posee una superficie irrigada con aguas residuales de 1.230.193 hectáreas, con 27% de agua residual tratada y 73% sin tratar, por lo general diluida con aguas superficiales; sin embargo, no se cuenta con información completa y confiable sobre el tema del reúso<sup>44</sup>.

Hoy en día se tiene conocimiento de la presencia de parásitos (Protozoos, Nematodos, helmintos) en los alimentos sin tratar, debido a que los procesos de sembrado y mantenimiento de los cultivos en huertos o lotes tienen presencia de animales o residuos de estos haciendo que se convierta a largo plazo en un serio problema de salud pública, así mismo existen en el medio natural vectores como el caracol principalmente los géneros *Pomacea spp.* y *Helix spp.*, y babosas como *Derocera reticulatum* que son transmisores de parásitos como *Cryptosporidium spp.*, *Angiostrongylus spp* que afectan tanto a animales como a humanos<sup>45</sup>.

Campos y colaboradores, evaluaron el comportamiento de los indicadores de contaminación fecal en diferentes tipos de agua de la Sabana de Bogotá, encontrando la presencia de diferentes microorganismos, entre los cuales se evidenciaron huevos de helmintos y protozoos de importancia en salud pública<sup>46</sup>.

Los parásitos son organismos unicelulares (protozoos) o pluricelulares (helmintos) que se adaptaron a vivir en el lumen intestinal del hombre. Aun cuando se conocen numerosas especies de parásitos intestinales un gran número de estos viven en el tracto gastrointestinal del hombre y animales domésticos<sup>47</sup>.

El mecanismo fisiopatogenico del daño es distinto según la naturaleza del parásito; los protozoos normalmente producen diarreas agudas o crónicas por lesiones o reducción del número de vellosidades intestinales, lo cual disminuye la superficie de reabsorción del intestino delgado, o forman úlceras en el intestino grueso que se manifiestan como diarreas disintéricas con mucus y sangre. Los helmintos pueden producir daños menores en las mucosas pero

---

<sup>43</sup> GALVIS A, CARDONA DA, BERNAL DP. Modelo conceptual de La selección de tecnología para el control de la contaminación por aguas residuales domésticas en localidades colombianas menores de 30.000 habitantes, Seltar. Memorias: Conferencia internacional: De la acción local a las metas globales. 2005. Universidad del Valle, Instituto Cinara, International Water Association (IWA). Citado por: ORTIZ Carolina Ibid., P 35.

<sup>44</sup> SALAS AM. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS). Inventario de la situación actual de las aguas residuales domésticas en Colombia. Sistemas integrados de tratamiento y uso de aguas residuales en América Latina: realidad y potencial. Lima, Perú. 2003. Citado por: ORTIZ Carolina Ibid p 35.

<sup>45</sup> NEIRA O Patricia. et al, *Cryptosporidium parvum* en gastrópodos silvestres como bioindicadores de contaminación fecal en ecosistemas terrestres, Revista Chilena de Infectología. [En Línea] Archivo PDF, P 211 (Citado en: 4 de Marzo de 2014) Enlace: < [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-10182010000300006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-10182010000300006&script=sci_arttext) >

<sup>46</sup> CAMPOS C, CÁRDENAS M, Y GUERRERO A. Citado por ORTIZ Carolina, Op. Cit., P 35.

<sup>47</sup> GARCIA PEREZ J. (2001). Morbilidad del niño inmigrante. XIV Congreso Nacional de Pediatría social. Las palmas. Anales Españoles de Pediatría; 54: 420-421. UNICEF, et al. (1999) Citado por: PEREZ G., Gregorio Op, Cit., p2.

compiten por el alimento preformado del intestino delgado sustrayendo del huésped, aminoácidos, proteínas, oligoelementos y hierro; esta explotación de los nutrientes más ricos durante varios años, conduce a la desnutrición crónica, la disminución de peso y talla y una disminución irreversible de la capacidad cognitiva. Es importante destacar que algunos parásitos intestinales en estado de adultos tienen estadios larvarios que desarrollan migración tisular desencadenando diferentes patologías según los órganos afectados, y que complican el cuadro clínico<sup>48</sup>.

#### 4.1 CICLO DE VIDA DE ENTEROPARASITOS DE ANIMALES Y HUMANOS

4.1.1 *Entamoeba sp.*: Es eliminado en las heces y se encuentra bajo la forma de quistes, que son muy resistentes a los medios hostiles, pudiendo sobrevivir en el ambiente durante varios meses. La ingestión de un único quiste es suficiente para contaminar al paciente. El quiste, después de ser ingerido, pasa intacto por la acidez del estómago y cambia su forma para convertirse en trofozoíto al llegar a los intestinos. Cuando llega al colon, los trofozoítos se adhieren a la pared y pasan a colonizarla. En la mayoría de los casos la *Entamoeba* tiene un comportamiento comensal, es decir, vive en armonía con el hospedero, alimentándose de los nutrientes y no produciendo síntomas. Los trofozoítos se multiplican en el colon de forma binaria y vuelven a formar quistes, que son eliminados en las heces. El paciente contaminado elimina la *Entamoeba* bajo la forma de quistes y trofozoítos, pero solamente los primeros son capaces de sobrevivir en el ambiente<sup>49</sup>.

---

<sup>48</sup> AL RUMBEIN F, et al, (2005) Parasitosis Intestinales escolares. Relación entre su prevalencia en heces y en el lecho subungueal. Revista Biomédica; 16:227-237. UNICEF, et al. (1999) Citado por: PEREZ G., Gregorio Op. Cit., p2

<sup>49</sup> PINHEIRO Pedro, AMEBA, Salud y Síntomas[En Línea] formato HTML (Citado en 5 de Marzo de 2014) Enlace: < <http://www.saludysintomas.com/2014/02/ameba-entamoeba-histolytica.html> >

4.1.2 *Isospora* sp.: Tiene su hábitat en células epiteliales intestino delgado logrando su desarrollo a nivel intracelular. El mecanismo de infección se produce a través de la ingesta de agua y alimentos contaminados con ooquistes esporulados (maduros), que a su vez es la forma infectante. Los esporozoítos liberados penetran las células epiteliales de intestino delgado, en las que se lleva a cabo la reproducción asexual: esquizogonia o merogonia, que da lugar a merozoítos, los cuales invaden nuevas células. Algunos sufren la diferenciación a micro y macrogametos, que se fusionan (reproducción sexual), con la formación de un cigoto y posteriormente, de un ooquiste inmaduro, forma diagnóstica, oval y translúcido, de unos 22 - 33  $\mu\text{m}$ , en cuyo interior se encuentra un cuerpo esférico, el esporoblasto, el cual se divide posteriormente en dos. Una vez eliminado el ooquiste con las heces fecales, se desarrollan en su interior 2 esporoquistes, cada uno con 4 esporozoítos móviles (ooquiste maduro, forma infectante). La esporulación requiere de condiciones de humedad, temperatura y oxígeno adecuados y se lleva a cabo en unas 24 horas<sup>50</sup>. Tienen la capacidad de evolucionar en el medio ambiente y pueden permanecer con capacidad infectante durante mucho tiempo<sup>51</sup>.

4.1.3 *Eimeria* sp.: Su ciclo de vida se realiza en dos etapas, una endógena en el huésped y otra exógena en el ambiente. La etapa endógena se lleva a cabo en los intestinos delgado y grueso. El ciclo inicia cuando el hospedador ingiere el ooquiste esporulado que llega al intestino delgado y libera los esporozoítos invadiendo las células intestinales. Los esporozoítos presentan una fase de reproducción asexual conocida como esquizogonia, donde se transforman en merozoítos que invaden el intestino grueso y sufren un proceso de reproducción sexual conocida como gametogonia, en la cual se forman y fertilizan los gametos. Los oocistos resultantes son excretados al ambiente sin esporular, pero en condiciones adecuadas de oxigenación, humedad (75%) y temperatura (de 27 °C) madura y se convierte en un oocisto esporulado, Este proceso ocurre en un período comprendido entre las 24 a 48 hs de eliminado con la materia fecal pasando a ser un ooquiste maduro<sup>52</sup>.

---

<sup>50</sup> URIBARREN Teresa, Cistoisosporosis o Isosporosis o Isosporiasis, Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, UNAM, Actualizado 5 de febrero de 2013 [En Línea] Formato HTML, (Citado en 2 de Marzo 2014) Enlace: <

<http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/isosporiasis.html> >

<sup>51</sup> Martínez Moreno A, *et al.* Coccidiosis porcina: Situación actual, Universidad de Córdoba [En Línea] Formato: PDF, P30 (Citado en: 2 de Marzo 2014) Enlace: <

<http://www.institutoleblu.com/pdf/Coccidiosis%20jun11.pdf> >

<sup>52</sup> DRUGUERI Lucas, Coccidiosis Ovina - *Eimeria* spp. 2005 [En línea] Formato: HTML (Citado en: 2 de Marzo de 2014) Enlace: < <http://www.zoetecnocampo.com/forog/Forum6/HTML/000419.html> >

4.1.4 *Strongyloides stercoralis*: Las larvas rabditoides (eliminadas en heces fecales) sufren 2 mudas y se transforman en larvas filariformes (L3), infectantes (ciclo directo), que penetran la piel intacta o mucosas, dando lugar, en la mayoría de los casos, su instalación en duodeno y yeyuno proximal, a una enfermedad benigna crónica. Las hembras se introducen en la submucosa y producen cantidades irregulares y escasas de huevos (por partenogénesis mitótica), los cuales eclosionan rápidamente y liberan larvas rabditoides que son eliminadas con las heces fecales; si estas larvas caen en suelos húmedos y sombreados (fecalismo al ras del suelo) maduran como formas adultas dimórficas (hembras y machos) de vida libre, con potencial de desarrollo en larvas filariformes infectantes (ciclo indirecto). Algunas larvas rabditoides se transforman en la forma invasiva (larva filariforme) en intestino grueso, penetran por la mucosa - autoinfección interna - y repiten el ciclo en el mismo hospedero. En ocasiones se presenta autoinfección externa, asociada a la penetración de larvas filariformes a través de la región perianal, con migración subcutánea de estas formas - *larva currens* - y posterior migración pulmonar, que finaliza con el ingreso de las formas juveniles a tracto digestivo.<sup>53</sup> El parásito de generación de vida libre, incluye un macho cuya larva rabditiforme mide 0.7mm de largo por 40 a 50 micras en su diámetro transversal mayor, no tiene aletas caudales, pero posee dos espículas y un gubernáculo desarrollados, la porción caudal termina en punta y es curva en su parte vertical; la hembra rabditiforme mide 1mm de largo y 50 a 75 micras de diámetro, tiene un útero bicompartimentado y la vulva es pequeña y se abre cerca de la parte media de la cara ventral. En condiciones óptimas esta fase de vida libre se puede repetir indefinidamente, pero cuando se presentan condiciones desfavorables, las larvas rabditoides se transforman en larvas filariformes o infectantes, en uno o dos días y pueden permanecer vivas en el suelo muchas semanas<sup>54</sup>.

---

<sup>53</sup> URIBARREN Teresa, Estrongiloidosis o Estrongyloidiasis o Strongyloidiasis, Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, UNAM, Actualizado 5 de febrero de 2013 [En Línea] Formato HTML, (Citado en 2 de Marzo 2014) Enlace: < <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/strongyloidosis.html> >

<sup>54</sup> VILDÓSOLA G Herman, Estrongiloidiasis, Revista de Gastroenterología del Perú - Volumen 17, Suplemento N°1 1997 [En Línea] Formato: HTML (Citado en: 2 de Marzo de 2014) Enlace: < [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/gastro/vol\\_17s1/estrongilo.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/gastro/vol_17s1/estrongilo.htm) >

4.1.5 *Toxocara sp.*: Las larvas infectivas luego de ingeridas comienzan una migración somática: atraviesan la pared duodenal, alcanzan el hígado, a través del sistema porta llegan al corazón, de ahí a los pulmones, luego ascienden por el tracto respiratorio y son deglutidas para llegar nuevamente al intestino donde sufren la última muda y pasan a adultos. Luego de la cópula comienza la puesta de huevos, estos son eliminados al medio ambiente junto con las heces. Los huevos son dispersados por las lluvias, vientos y otros factores ambientales y permanecen infectivos durante meses y en casos excepcionales, durante años. En los perros mayores de 1 año las larvas infectivas quedan en el tejido somático y se encapsulan, siendo estas las que pueden pasar por vía trasplacentaria al feto y de allí al intestino del cachorro luego del nacimiento, cerrando el ciclo. En humanos sigue el mismo trayecto que en los perros adultos, las larvas migran hacia el hígado siguiendo la circulación portal; continuando por el sistema venoso, penetran en el pulmón y en la circulación sistémica<sup>55</sup>.

---

<sup>55</sup> DE LA FÉ Rodríguez Pedro, *et al.* *Toxocara canis* y *Síndrome Larva Migrans Visceralis* Revista Electrónica de Veterinaria REDVET ISSN 1695-7504 Vol. VII, N° 04, Abril/2006 [En Línea] formato: PDF P1,2 (Citado en: 2 de Marzo de 2014) Enlace: < <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040406/040612.pdf> >

**Cuadro 1.** Especies parasitarias reportadas en lechuga y fuentes relacionadas al cultivo

<b>GÉNERO</b>	<b>ESPECIES PARASITARIAS</b>
<b>HELMINTOS</b>	
<b>Ancylostoma</b>	<i>Ancylostoma sp.</i> <sup>56, 57*, 56,57</sup>
<b>Ascaris</b>	<i>Ascaris sp.</i> <sup>53*</sup> . <i>Ascaris lumbricoides</i> <sup>58,59,58</sup>
<b>Capillaria</b>	<i>Capillaria sp.</i> <sup>59</sup>
<b>Fasciola</b>	<i>Fasciola hepática</i> <sup>60</sup>
<b>Hymenolepis</b>	<i>Hymenolepis nana</i> <sup>53*, 58</sup> . <i>Hymenolepis diminuta</i> <sup>53*, 58</sup>
<b>Strongyloides</b>	<i>Strongyloides sp.</i> <sup>52</sup> . <i>Strongyloides stercoralis</i> <sup>55, 57</sup>
<b>Taenia</b>	<i>Taenia sp.</i> <sup>53**</sup>
<b>Trichuris</b>	<i>Trichuris sp.</i> <sup>60</sup> . <i>Trichocephalus trichiurus</i> <sup>52*, 60</sup>
<b>Trichostrongylus</b>	<i>Trichostrongylus sp.</i> <sup>61</sup>
<b>PROTOZOARIOS</b>	
<b>Balantidium</b>	<i>Balantidium coli</i> <sup>57</sup>
<b>Blastocystis</b>	<i>Blastocystis hominis</i> <sup>55, 62</sup>
<b>Cryptosporidium</b>	<i>Cryptosporidium sp.</i> <sup>55</sup> . <i>Cryptosporidium parvum</i> <sup>61,62</sup>
<b>Cyclospora</b>	<i>Cyclospora sp.</i> <sup>55, 58</sup> . <i>Cyclospora cayetanensis</i> <sup>58</sup>
<b>Endolimax</b>	<i>Endolimax sp.</i> <sup>56</sup> . <i>Endolimax nana</i> <sup>55,57,58</sup>
<b>Entamoeba</b>	<i>Entamoeba sp.</i> <sup>54, 56,63</sup> . <i>Entamoeba coli</i> <sup>55, 57, 58</sup> . <i>Entamoeba histolytica</i> <sup>64</sup> . <i>Entamoeba hartmanni</i> <sup>57</sup> . <i>Iodamoeba butschlii</i> <sup>58, 60</sup>
<b>Enterobius</b>	<i>Enterobius sp.</i> <sup>52</sup> . <i>Enterobius vermicularis</i> <sup>58</sup>
<b>Giardia</b>	<i>Giardia sp.</i> <sup>52,65,59,61</sup> . <i>Giardia lamblia</i> <sup>54,55,58</sup>
<b>Isospora</b>	<i>Isospora sp.</i> <sup>55,59,61</sup>

<sup>56</sup> MORTEAN Ono Leandro, et al. Ocorrência de helmintos e protozoários em hortaliças cruas comercializadas no município de Guarapuava, Paraná, Brasil, Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 26, n. 4, p. 543-546, out./dez. 2005 [En Línea] Archivo PDF. P 545 (Citado en: 5 de Marzo de 2014) Enlace: < <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/2342/2015> >

<sup>57</sup> \* "Promedio de huevos de helmintos/Litro observados en aguas residuales con y sin tratamiento" \*\* "Promedio huevos de helmintos 2g/ST en muestras de lodos pre y pos- tratamiento" ORTIZ Carolina, Op. Cit., p 61, 77.

<sup>58</sup> SILVA Oliveira Daniele, et al. Avaliação parasitológica em amostras de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em supermercados de Ipatinga, Minas Gerais. Nutrir Gerais, Ipatinga, v. 6 n. 11, p. 933-944, ago./dez. 2012. [En Línea] Archivo PDF p 938 (Citado en: 5 de Marzo de 2014) Enlace: < <http://www.unilestemg.br/nutrirgerais/downloads/artigos/volume6/edicao-11/avaliacao-parasitolgica-em-amostras-de-alfaces-comercializadas-em-ipatinga-mg.pdf> >

<sup>59</sup> DEVERA Rodolfo, et al., Op cit. P 400.

<sup>60</sup> SANTOS Nilza María, et al., Op cit. P 149.

<sup>61</sup> CANTOS Geny Aparecida, et al., Op cit. P 158.

<sup>62</sup> PEREZ G., Gregorio. Op Cit., P 117.

<sup>63</sup> OSAKI Silvia, C., et al., Op cit., P 92

<sup>64</sup> MONTANHER Camila C., et al., Op cit. P 66.

<sup>65</sup> TANANTA V. Iris Violeta. "Presencia de Enteroparasitos en Lechuga (*Lactuca sativa*) en establecimientos de consumo público de alimentos del distrito del Cercado de Lima", Lima Perú, 2002, 60 h. Tesis de grado (Médico Veterinario). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina Veterinaria. [En Línea ] Archivo PDF P 43 (Citado en: 6 Marzo de 2014) Enlace: < [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/3121/1/tananta\\_vi.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/3121/1/tananta_vi.pdf) >

<sup>66</sup> NEIRA Patricia, O., et al., Op cit., P 213.

## 5. DISEÑO METODOLÓGICO

### 5.1 TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio transversal doble ciego de tipo descriptivo.

### 5.2 LUGAR DE ESTUDIO

El estudio se realizó en los sistemas de producción de lechuga en el Municipio de Pasto, Nariño, Colombia.

### 5.3 SELECCIÓN Y CÁLCULO DE LA MUESTRA

Durante la investigación realizada en el periodo junio-diciembre de 2013, se logró cuantificar y perfilar el estado del manejo de los predios incluyendo la forma de cosecha.

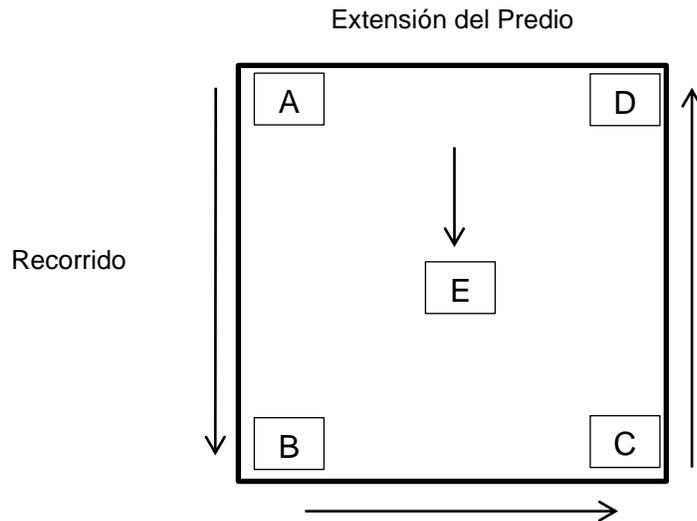
Mediante una prueba piloto, se identificaron y localizaron los predios dedicados al cultivo de lechuga durante el período de junio a diciembre de 2013 en los corregimientos de Catambuco con sus veredas: Chaves, Fray Bartolomé, Gualmatan y el Corregimiento La Laguna con su vereda Riopamba, para un total de 21 predios, posteriormente se realizó recolección de información mediante entrevista personal a los propietarios de los predios, y en la segunda fase se procedió a realizar la toma de muestras mediante un recorrido, previa autorización.

5.3.1 *Criterios de inclusión:* fincas con producción del cultivo de lechuga variedad acogollada (*Lactuca sativa var. capitata*) durante el periodo de junio-diciembre de 2013.

5.3.2 *Selección de la muestra:* el sistema de muestreo en cada cultivo se realizó en X (figura 1). Se tomó una muestra de lechuga en cada extremo del lote cultivado y otra muestra del centro. En total se recolectaron e identificaron (figura 2) 5 muestras por cada predio (21 en total) para ser enviadas al laboratorio de Ciencias Pecuarias de la Universidad de Nariño.

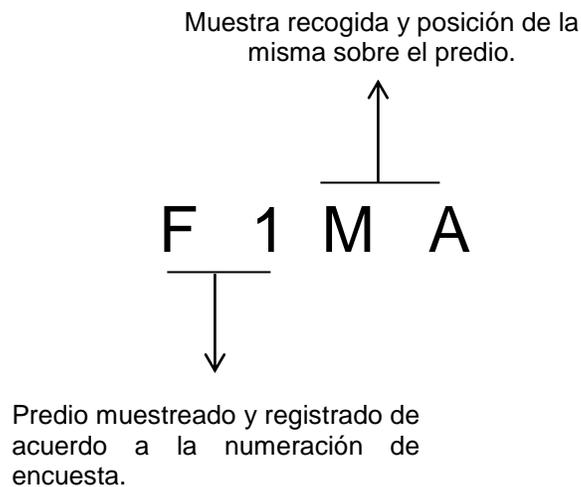
Con base en lo anterior se tomaron un total de 105 muestras.

**Figura 1.** Recorrido para la selección de muestras



5.3.3 *Procesamiento de las muestras:* se tomaron hojas de la parte externa y de la parte interna de cada lechuga tratada individualmente, luego estas muestras se rotularon de acuerdo a número de predio registrado por el investigador y la posición de la muestra en el terreno (Figura 2), las muestras se empacaron en bolsas con cierre Ziploc® para después almacenarse en cajas de icopor con gel refrigerante para evitar su descomposición. Luego en el laboratorio, se procedió a lavar cada hoja con agua destilada y un cepillo dental de cerda suave, la cual arrojó un material turbio en recipientes metálicos; una vez realizado ésta maniobra se dejó en reposo cubiertas con papel aluminio para evitar contaminación externa durante 24 horas, éste procedimiento permite que haya flotación y sedimentación de las mismas para luego aspirar el residuo sedimentado con goteros de 10ml cuando ha cumplido el tiempo. El aspirado se depositó en tubos de ensayo previamente rotulados con la nomenclatura mencionada para centrifugarse a 3000rpm durante 10 minutos, terminada el centrifugado de la muestra se retira el exceso de agua y se aspira el sedimentado para inocularlo en portaobjetos, ésta muestra se le aplicó lugol al 10% con un reposo de 45 minutos a temperatura ambiente. La muestra tratada se observó al microscopio óptico en 10X y 40X.

**Figura 2.** Nomenclatura usada para la rotulación de muestras.



#### 5.4 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Se diseñó una encuesta aplicada a 21 propietarios, el diseño de la misma consistió en preguntas de selección única y múltiple con el fin de obtener información sobre las posibles variables que influyen en la aparición de enteroparásitos (Anexo A). La información recolectada mediante la encuesta se relacionó con:

- Preparación del Terreno: uso de abonos químicos o biológicos, extensión de terreno, relación con otros cultivos, fuentes de riego.
- Relación con animales: presencia de animales domésticos en el predio, presencia de plagas.
- Métodos de recolección de lechuga
- Conocimiento y prácticas sanitarias: conocimiento de prácticas eficientes de agricultura, manejo de aguas residuales, conocimiento de aseo personal.

Para realizar el registro de campo, se elaboraron 21 fichas (Anexo B) con el objeto de incluir observaciones y características del predio que fueron realizadas por el investigador con ayuda de equipos especializados (GPS *Etrex* – Garmin® e Higrómetro THERMO-HYGRO) teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Altura sobre el nivel del mar.
- Ubicación geográfica

- Nivel de humedad
- Descripción del predio
- Temperatura.

## 5.5 VARIABLES DEL ESTUDIO

Presencia o ausencia de enteroparásitos en los sistemas de producción, preparación del terreno, relación con animales, métodos de recolección de lechuga, conocimiento y prácticas sanitarias, características medio ambientales.

## 5.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó una caracterización de la información obtenida de la encuesta realizada a los propietarios más los reportes realizados al momento de la toma de muestras mediante estadística descriptiva basada en tablas de frecuencia determinando la participación porcentual de cada variable en la población.

Se determinó la presencia de enteroparasitos y su participación porcentual en el estudio mediante la fórmula:

$$p = \frac{\text{No de sistemas contaminados por cada parásito}}{\text{Total de sistemas de producción}} \times 100$$

Se estableció la carga parasitaria de acuerdo al parámetro establecido por Vélez<sup>67</sup> de la siguiente manera:

**Tabla 1.** Medida de equivalencia de estructuras parasitarias/campo

Equivalencia en +	Equivalencia de estructuras parasitarias por campo.
+	1-3
++	4-7
+++	Más de 7

Mediante el programa *SPSS Statistics v.21* se eligió el modelo Estadístico  $X^2$  y el Test exacto de Fisher con el objeto de determinar las variables que presentaron relación estadísticamente significativa con la presencia o ausencia de enteroparasitos estimando el riesgo relativo en cada variable.

<sup>67</sup> VELEZ Restrepo Adolfo MVZ, Guías de Parasitología Veterinaria, Exitodinamica Editores, 1995.

## 6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 6.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS PREDIOS

El resultado de la investigación arrojó que los predios presentan un sistema de producción rotatoria de hortalizas y tubérculos entre los cuales se encuentra la papa.

Los resultados permiten establecer que el mayor porcentaje de producción del cultivo de la hortaliza por veredas registradas corresponde a la vereda de Chaves con un 57,14% seguida de la Vereda de Riopamba con el 19,04%, Gualmatan con el 14,52% y Bartolomé con 9,52%.(Tabla 2).

**Tabla 2.** Número de predios por veredas registradas, junio-diciembre 2013

<b>Vereda</b>	<b>No. de Predios</b>	<b>Porcentaje</b>
<i>Chaves</i>	12	57,14%
<i>Riopamba</i>	4	19,04%
<i>Gualmatan</i>	3	14,28%
<i>Bartolomé</i>	2	9,52%
<b>Total</b>	21	100%

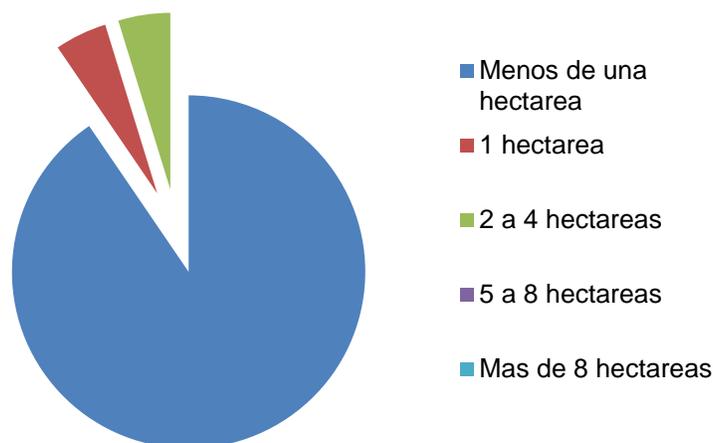
Teniendo en cuenta la división administrativa del Municipio de Pasto, durante ese mismo periodo, el corregimiento de Catambuco posee el mayor porcentaje de producción de lechuga con 80,94% seguido del corregimiento de La Laguna con el 19,04%. (Tabla 3).

**Tabla 3.** Producción de lechuga por corregimiento, junio-diciembre 2013

<b>Corregimiento</b>	<b>No. de Predios</b>	<b>Porcentaje</b>
<i>Catambuco</i>	17	80,94%
<i>La Laguna</i>	4	19,04%
<b>Total</b>	21	100%

El 90,47% de los productores destinan a la producción de lechuga áreas menores a una 1ha. Ninguno de los sistemas presenta extensiones mayores a 4 hectáreas para el cultivo de la hortaliza. (Figura 3).

**Figura 3.** Proporción de área usada para el cultivo de lechuga.



Dentro de la investigación se realizó un registro de variables como temperatura, humedad relativa y altitud sobre el nivel del mar, éstas fueron tomadas en cada predio (21 mediciones en total) dentro del plan piloto con el fin de determinar el estado medioambiental de cada zona encontrando que las 4 veredas comparten similitudes (Tabla 4). La medición medioambiental no tuvo en cuenta las estaciones climatológicas de aquel periodo ya que el enfoque del estudio era registrar datos al momento de recolección de las muestras concluyendo que estos factores no tienen relación con la presencia o ausencia de enteroparásitos.

**Tabla 4.** Registro de variables ambientales, junio-diciembre 2013.

Variable/Vereda	Gualmatan	Bartolomé	Chaves	Riopamba	Promedio
<i>Temperatura (°C)</i>	19.43	19.2	19.48	19.63	<b>19.43</b>
<i>Humedad (%)</i>	66.87	49.5	49.33	63.25	<b>57.24</b>
<i>Altitud (msnm)</i>	2857.33	2708.5	2658.75	2798.50	<b>2755.77</b>

En los resultados obtenidos la mayoría de propietarios realizan preparación previa de los suelos (95,20%), al igual que el uso de abonos inorgánicos (52,40%), las cuales son actividades normales dentro del sistema agrícola; en los predios, los agricultores usan rotación con otros tipos de cultivos como, la papa, cebolla, cilantro, con el objeto de evitar el agotamiento de los suelos y tener un ingreso económico estable en un periodo de tiempo determinado teniendo en cuenta las variaciones de precios en el comercio de alimentos.

En la mayoría de sistemas de producción usan el mecanismo de abastecimiento de agua a través de quebradas/acequias el cual es el más utilizado (42,9%), seguido de ríos (33,3%), representando una fuente importante para la provisión de agua aplicada a los predios respectivos de cada zona.

Un ejemplo evidente es el sistema de riego de la vereda de Chaves, de acuerdo a los propietarios encuestados utilizan como abastecimiento el agua que proviene desde la vereda de Botanilla ubicada hacia la parte alta de la región,

dado que la Vereda de Chaves se ubica en una área de depresión favoreciendo su flujo, este mecanismo usa acequias construidas en el suelo de los cuales en su recorrido existen pequeños tanques que actúan como toma de agua para conectar las mangueras que van a los predios cultivados. (Tabla 5).

**Tabla 5.** Manejo del suelo y cultivo.

Variable	Resultado	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Preparación del terreno</b>	Si	20	95,2
	No	1	4,8
<b>Fertilizantes</b>	Inorgánicos	11	52,4
	Compost	5	23,8
	Inorgánico/Compost	5	23,8
<b>Sistema de riego</b>	Acueducto	2	9,6
	Rio	7	33,3
	Quebrada/acequia	9	42,9
	Ninguno	3	14,2

Se debe considerar que el agua puede actuar como vector de diferentes microorganismos incluyendo parásitos determinando una correlación en la irrigación de cultivos con la presencia de éstos sin tener en cuenta otras fuentes de contaminación<sup>68</sup>. En un estudio realizado por Mora *et al*, en el Municipio de Montes, Estado Sucre Venezuela en la cual se analizaron muestras superficiales de afluentes del río Orinoco, Quebrada seca y Río San Juan se logró evidenciar la presencia de diferentes géneros de protozoarios tanto patógenos como no patógenos, adicionalmente se pudo observar otros agentes como *Trichuris sp.*, *ancylostomídeos*, *Hymenolepis sp.*, además de otros microorganismos como *Paramecium sp.*<sup>69</sup>. En otro estudio realizado en pozos de agua escolares en Trujillo Perú, identificaron parásitos como *Giardia lamblia*, *Blastocystis hominis*, *Entamoeba coli*, *Cyclospora cayetanensis*, *Cryptosporidium spp.*, y *Balantidium coli*, sin embargo no encontraron ni huevos ni larvas de helmintos.<sup>70</sup>

Desde el punto de vista de bioseguridad los resultados muestran que los propietarios afirman usar mayormente pozos sépticos para el manejo de aguas residuales (52,40%) seguido de dispersión al cultivo y el uso de biodigestores. Hay que tener en cuenta que en los medios rurales pueden existir problemas con el mal uso de los pozos sépticos debido a la falta de recursos económicos para

<sup>68</sup> BETANCOURT Patricia, Efectos sobre el ambiente, el hombre y la salud animal por contaminación fecal del agua, Trabajo de grado como requisito para optar al título de especialista en Sanidad Animal, UDCA Bogotá, documento Word. (Citado en: 2 de Junio de 2014)

<sup>69</sup> MORA Leonor, *et al*. Protozoarios en aguas superficiales y muestras fecales de individuos de poblaciones rurales del municipio Montes, Estado Sucre, Venezuela. Scielo, Invest. clín v.51 n.4 Maracaibo dic. 2010 [En línea] Archivo PDF, P 461. (Citado en: 2 de Junio de 2014) Enlace: <<http://www.scielo.org.ve/pdf/ic/v51n4/art03.pdf>>

<sup>70</sup> PÉREZ-CORDÓN Gregorio, *et al*. Detección de parásitos intestinales en agua y alimentos de Trujillo, Perú, Scielo, Rev. Perú. Med. Exp. salud publica v.25 n.1 Lima ene/mar. 2008 [En línea] Archivo PDF, P147 (Citado en: 2 de Junio de 2014) Enlace: <<http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v25n1/a18v25n1.pdf>>

su mantenimiento respectivo provocando sobrecarga del mismo obligando al afectado buscar otros mecanismos de desecho; aunque esto no necesariamente esté relacionado con la contaminación microbiológica en los cultivos, salvo si el productor decide usar las aguas residuales sin tratamiento como fertilización del suelo como si sucede en los predios investigados en la cual hacen dispersión al terreno. En un estudio realizado en el Municipio de El Rosal Cundinamarca realizaron una evaluación a muestras de aguas residuales crudas de las cuales fueron positivas al menos a 1 huevo de helminto viable, observando que al llevar a cabo la prueba de vialidad por colorantes, al menos 1 huevo viable de *Áscaris sp*, estuvo presente en el 70% de las muestras analizadas, seguido por Tricocéfalo, en un 10% de las muestras evaluadas<sup>71</sup>. (Tabla 6)

En materia de certificación agrícola (BPA, sello verde y otras certificaciones) el 76,20% la mayoría de los propietarios no conocen los procesos de certificación o cómo para adquirir un etiquetado agrícola; el 14,30% afirmó conocer BPA y el 9,2% sello verde, más ninguno tenía certificación oficial otorgada por organismos competentes. En referencia a la presencia de animales domésticos, la investigación arroja que la mayor parte de los predios habitan caninos; en los predios rurales los perros tienen la importancia zootécnica de ser usados como compañía o vigilancia acompañando a los propietarios en las labores diarias del campo. (Tabla 6)

En la investigación también se tuvo en cuenta otras especies de animales que pueden influir en la presencia de parásitos sobre las plantas evaluadas, en los resultados se encontró plagas que son dañinas para la hortaliza, uno de los casos más evidentes es la presencia de babosas generalmente ubicadas en la parte inferior del cultivo en diferentes estadios de crecimiento.

Con las referencias para el manejo fitosanitario clasificada por el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, las plagas que más atacan los cultivos de lechuga corresponden a la especie de babosas *Deroceras reticulatum* Muller, *Limax marginatus* Muller, *Milax gagates* Draparnaut y la especie de caracol *Helix aspersa*<sup>72</sup>. En estudios realizados en la Región de Valparaíso en Chile con las especies de Caracol *Helix aspersa* y Babosa *Deroceras reticulatum*, se detectó ooquistes en mezclas de muestras de deposiciones de caracoles en 4/10 y de babosas en 1/6 sitios de los cuales las características de los ooquistes (tamaño, forma, superficie, y color a la tinción fueron consistentes con las observadas en las especies de *Cryptosporidium*, los aislados fueron obtenidos a partir de la mezcla de muestras fecales de los caracoles y las babosas, presentaron un patrón electroforético similar al de *C. parvum*<sup>73</sup>.

---

<sup>71</sup> ORTIZ P. Carolina. Op Cit., P72.

<sup>72</sup> INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO, Manejo fitosanitario del cultivo de hortalizas – medidas para la temporada invernal, Bogotá DC 2012 [En Línea] Archivo PDF, P23. (Citado en: 2 de Junio de 2014) Enlace: < <http://www.ica.gov.co/getattachment/e16a4b6e-d0fa-49da-a400-dc31e40fe643/-nbsp;Manejo-fitosanitario-del-cultivo-de-hortaliz.aspx> >

<sup>73</sup> NEIRA O. Patricia, et al. Op Cit., P213.

Por otra parte, se estableció que para la cosecha de la lechuga la mayoría de los productores se lavan las manos (85,71%) y usan guantes de caucho para el corte y empaclado (90,47%), porque al momento de cosecha, el cultivo produce una sustancia lechosa que produce irritación al tacto. De acuerdo a este resultado, no existe manipulación directa de las manos con el cultivo más no descarta contaminación por manipulación continua a causa de los guantes. (Tabla 6).

**Tabla 6.** Sanidad en los predios reportada por los propietarios.

<b>Variable</b>	<b>Resultado</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Manejo aguas residuales</b>	Pozo séptico	11	52.40
	Dispersión al cultivo	4	19.04
	Biodigestores	4	19.04
	No aguas residuales	2	9.52
<b>Conocimiento de técnicas BPA o Sello verde.</b>	Buenas practicas	3	14.30
	Sello verde	2	9.50
	No conoce	16	76.20
<b>Animales domésticos en el predio</b>	Perros	12	57.1
	Vacas	2	9.5
	Ninguno	7	33.4
<b>Otras especies en el predio</b>	Pájaros	2	9.52
	Ratones	5	23.8
	Babosas	12	57.1
	Escarabajos	16	76.1
<b>Lavado de manos en cosecha</b>	Si	18	85.71
	No	3	14.29
<b>Uso de guantes en cosecha</b>	Si	19	90.47
	No	2	9.53

De acuerdo al marco de investigación, se determinó que los productores recolectan el vegetal de forma manual, una vez recogida se empacla en cajas de cartón iguales a las usadas para el empaclado de plátano y posteriormente se entrega a los intermediarios que cumplen la función de comprar y acopiar la lechuga para luego transportarla y comercializarla en la principal central de abastos de la ciudad de Pasto: Plaza de Mercado El Potrerillo. (Tabla 7)

**Tabla 7.** Recolección y comercialización del producto

Variable	Resultado	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Recolección de lechuga</b>	Manual	20	95,2
	Herramienta	1	4,8
<b>Almacenamiento lechuga</b>	No almacena	21	100
<b>Empacado de lechuga</b>	Caja de cartón	21	100
<b>Distribución lechuga</b>	Mercado local	20	95,2
	Otra ciudad	1	4,8
<b>A quien vende la lechuga</b>	Intermediarios	21	100

## 6.2 DETERMINACIÓN DE ENTEROPARASITOS EN LECHUGA

Mediante las técnicas de diagnóstico, se estableció el tipo de enteroparasitos presentes en lechuga y su distribución porcentual dentro de la población. La prevalencia ( $p < 0,05$ ) de los parásitos encontrados en sistemas de producción de lechuga del municipio de Pasto se estableció mediante la fórmula:

$$p = \frac{\text{No de sistemas contaminados por cada parásito}}{\text{Total de sistemas de producción}} \times 100$$

De las 105 muestras procesadas se puede afirmar que el 100% de las mismas presentaban estructuras parasitarias representadas en huevos y larvas, prevalencia que corresponde al 95,25% quistes de *Entamoeba sp.*, 71,43% Ooquistes de *Isoospora sp.*, 61,90% larvas (L3) de *Strongyloides stercoralis*, 28,57% de huevos de *Toxocara sp.*; y 4,76% ooquistes de *Eimeria sp.* (Tabla 8).

**Tabla 8.** Prevalencia de enteroparasitos en lechuga

Parásito	Prevalencia (%)
<b>Protozoarios</b>	
<i>Entamoeba sp.</i>	95.24%
<i>Isoospora sp.</i>	71.43%
<i>Eimeria sp.</i>	4.76%
<b>Helmintos</b>	
<i>Strongyloides stercoralis</i>	61.90%
<i>Toxocara sp.</i>	28.57%

Lo anterior concuerda con lo reportado por Cantos, quien encontró contaminación del 100% de estructuras parasitarias en muestras de lechuga y berro de agua (*Nasturtium officinale*) realizado en Florianópolis del Estado Santa Catarina, en muestras extraídas de ferias libres y supermercados<sup>74</sup>. En otro estudio similar realizado en la ciudad de Salvador del Estado Bahía Brasil, se

<sup>74</sup> CANTOS Geny Aparecida, *et al.*, Op cit. P 156.

procesaron 60 muestras de las cuales el 95% tenía algún tipo de contaminación parasitaria de los cuales el 90% corresponde a lechuga<sup>75</sup>.

Barnabé *et al* procesaron 10 muestras de lechuga de ferias libres y supermercados de la zona occidental de la ciudad de Sao Paulo Brasil, mediante análisis triplicado las cuales el 52,5% resultaron contaminadas con algún tipo de parásito; en el estudio encontraron 21% de quistes de *Entamoeba coli* en el total de los lotes siendo el agente más frecuente y 5% muestras con *Entamoeba histolytica*<sup>76</sup>. En el estudio realizado por Silva *et al*, reporta que realizó pruebas en 5 muestras de lechuga de las cuales 3 equivalente al 60% presentaban contaminación parasitaria de los cuales hay mayor ocurrencia de huevos de *Entamoeba sp*<sup>77</sup>. Montanher *et al*, realizó un estudio con 50 muestras de lechuga en mercado de Curitiba Brasil de los cuales 5 resultaron afectados con parásitos, de los cuales una muestra resultó positiva a *Entamoeba histolytica*<sup>78</sup>. En Costa Rica, un estudio realizado por Monge y otros en hortalizas crudas destinadas al consumo humano por estacionalidad de tiempo en la cual tuvo bajo investigación varios vegetales entre ellos la lechuga determinaron el hallazgo de *Entamoeba histolytica* en una proporción de 3,8% de un lote de 80 muestras analizadas<sup>79</sup>.

La tendencia de estos estudios en comparación con la investigación realizada en los predios del municipio de Pasto, muestra que la prevalencia encontrada de *Entamoeba sp.*, es superior debido a que las muestras fueron tomadas en el origen de la producción, mientras la mayoría de las referencias en investigaciones similares el origen de las muestras generalmente son tomados en mercados de feria o supermercados.

En el estudio realizado por Devera *et al*, encontró muestras compatibles con *Isospora sp.*, en un resultado de 2% de un total de 102 muestras procesadas<sup>80</sup>. Por otro lado, el estudio realizado por Osaki *et al*, afirma que realizó un estudio en 52 muestras de lechuga, de los cuales 18 (34,60%) resultaron contaminados con parásitos, de este lote contaminado reporta el hallazgo de 4 muestras positivas a oquistes de coccidios representando el 7,7% de las muestras contaminadas<sup>81</sup>. En la investigación realizada por Tanata, en el Distrito del cercado de Lima, de un total de 105 muestras, 13 presentaron contaminación

---

<sup>75</sup> SANTOS Nilza María, *et al.*, Op cit. P 147.

<sup>76</sup> BARNABÉ Anderson Sena, *et al.* Análisis comparativo de los métodos para la detección de parásitos en las hortalizas para el consumo humano, Sao Paulo Brasil. Rev Cubana Med Trop v.62 n.1 Ciudad de la Habana ene.-abr. 2010, Scielo. [En Línea] Archivo PDF, P23. (Citado en: 2 de Junio de 2014) Enlace: < [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0375-07602010000100004&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0375-07602010000100004&script=sci_arttext) >

<sup>77</sup> SILVA Oliveira Daniele, *et al.*, Op cit. P 937.

<sup>78</sup> MONTANHER Camila C., *et al.*, Op cit. P 66.

<sup>79</sup> MONGE Rafael *et al.* Estacionalidad de parásitos y bacterias intestinales en hortalizas que se consumen crudas en Costa Rica, Rev. Biol. Trop., 44(2): 369-375, 1996 [En Línea] Archivo PDF, P371 (Citado en: 3 de junio de 2014 ) Enlace: < [http://www.ots.ac.cr/rbt/attachments/volumes/vol44-2A/04\\_Monge\\_Parasitos.pdf](http://www.ots.ac.cr/rbt/attachments/volumes/vol44-2A/04_Monge_Parasitos.pdf) >

<sup>80</sup> DEVERA Rodolfo, *et al.*, Op cit. P 400.

<sup>81</sup> OSAKI Silvia, C., *et al.*, Op cit., P 92.

parasitaria, de estas muestras 4 resultaron positivas a *Isospora sp.*<sup>82</sup>. Con las referencias reportadas en otros sitios de Latinoamérica este estudio reporta una prevalencia superior de *Isospora sp.*, (71,43%) si tenemos en cuenta que los estudios mencionados parten del análisis parasitario con lechuga.

En el presente trabajo, también se encontró la presencia de *Eimeria sp*, pese a que su hallazgo no es frecuentes de acuerdo a reportes en otros estudios.

Entre los helmintos encontrados está el *Strongyloides stercoralis* con una prevalencia del 61,90% del total de 105 muestras procesadas, siguiendo la referencia bibliográfica en estudios similares, Morteau *et al*, procesó 94 muestras de lechuga comercializadas en Guarapuava Estado Paraná Brasil 55 resultaron positivas a la presencia de parásitos, de este lote contaminado reporta el hallazgo de *Strongyloides sp*, en un porcentaje de 28,50% de las muestras contaminadas<sup>83</sup>. En el estudio realizado por Devera en ciudad Bolívar Venezuela, registra la presencia de *Strongyloides stercoralis* en un porcentaje de 15,70% de un lote de 91 muestras con presencia positiva a parásitos<sup>84</sup>. En la ampliación de la investigación realizada en Florianópolis Santa Catarina reporta presencia positiva a *Strongyloides stercoralis* en lote proveniente de un comercio de feria libre de alimentos<sup>85</sup>. Con referencia reportada en La Paz Bolivia por Muñoz *et al*, la cual tomó muestras de lechuga en ferias de mercado de alimentos (156 muestras en total) para determinar que 10 muestras resultaron positivas a *Strongyloides sp.*, en un porcentaje de 6,40%<sup>86</sup>.

Otro de los helmintos encontrados en el presente estudio corresponde al género *Toxocara sp.*, con una prevalencia de 28,57%, en otros estudios no reporta la presencia de este helminto sobre la lechuga, por lo cual este hallazgo se puede clasificar como único en la investigación de enteroparasitos.

De acuerdo a los resultados existentes, se comprueba que los alimentos pueden actuar como vectores de microorganismos que pueden afectar la salud humana, desde la fuente de cultivo, las hortalizas son muy susceptibles a la contaminación parasitaria y entre ellas la lechuga que es mencionada en la mayoría de estudios realizados en Latinoamérica, prueba de ello es el estudio de Ortiz *et al*, el cual afirma que lechuga es la hortaliza que presentó mayor cantidad de contaminantes, 10 especies diferentes, continuaron el tomate, el apio, la quilquiña y el berro con 9 contaminantes, luego la espinaca, zanahoria y cebolla con 8 especies diferentes, el rábano y la acelga presentaron 7 especies

---

<sup>82</sup> TANANTA V. Iris Violeta. Op Cit., P 46.

<sup>83</sup> MORTEAU Ono Leandro, *et al*. Op Cit., P 545

<sup>84</sup> DEVERA Rodolfo, *et al.*, Op cit. P 399.

<sup>85</sup> CANTOS Geny Aparecida, *et al.*, Op cit. P 158

<sup>86</sup> MUÑOZ Ortiz Victoria, *et al*. Alta contaminación por enteroparasitos de hortalizas comercializadas en los mercados de la ciudad de La Paz, Bolivia. Órgano oficial del colegio de bioquímica y farmacia de Bolivia, vol. 16, diciembre 2008 [En Línea] Archivo PDF P4. (Citado en: 3 de Junio de 2014) Enlace: < <http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rbfb/v16n1/v16n1a02.pdf> >

de contaminantes<sup>87</sup>. La presencia positiva de parásitos intestinales en las hojas y los pies de lechuga observados en varias regiones del país y en diferentes fechas es preocupante<sup>88</sup>. Esto hace entender que las formas de sanidad para el control de agentes patógenos deben iniciar desde el momento de la producción.

El contacto amplio con la tierra en la mayor parte de las hortalizas, favorece la contaminación con formas evolutivas parasitarias, que tienen amplia viabilidad en la tierra húmeda como los quistes de protozoarios, huevos y larvas de helmintos, apoyando la obtención de valores elevados de contaminación<sup>89</sup>. Se ha demostrado que la frecuente contaminación del suelo por repetidas aplicaciones de agua contaminada o heces de animales, contrarresta los factores ambientales adversos y permite que los agentes patógenos permanezcan viables en la tierra por dos meses o más, especialmente en áreas húmedas y sombreadas<sup>90</sup>; debido a que las bacterias y parásitos depositados en el suelo, principalmente vía excreción fecal, son inmovilizados y fijados en un sitio específico<sup>91</sup>. La contaminación fecal de la tierra o el agua es el factor más importante en la propagación de los parásitos intestinales, especialmente en las regiones pobres donde no hay servicios sanitarios, permitiendo que los huevos y larvas de helmintos y protozoarios eliminados en las heces se desarrollen hasta ser infecciosas<sup>92</sup>.

Por esta razón, los agentes parasitarios hallados se relacionan en gran medida con la presencia de animales domésticos y actividades humanas que a lo largo del tiempo tienden a acumularse y convertirse en una fuente contaminación permanente de implicación de salud pública por el gran potencial de sufrir enfermedades gástricas por el consumo de alimentos crudos o con pocas medidas de higiene.

Los estudios realizados en otras partes de América Latina ofrecen valores muy diversos y de la misma forma reportan otros tipos de parasitosis, esto se debe a muchos factores, en primer lugar las condiciones socio-económicas, condiciones medio ambientales, métodos diagnósticos y temporadas de producción, ya que como es debido aclarar los sistemas de producción de lechuga y otras hortalizas varían de una región a otra, incluso dentro de una misma sitio en específico, por esta misma razón consideramos que los valores reportados por la presente investigación tiene varias connotaciones, empezando por los productores que desconocen los riesgos de la exposición de hortalizas con elementos como heces fecales o aguas no tratadas aumentando así la presencia de parásitos

---

<sup>87</sup> MUÑOZ Ortiz Victoria, *et al.* Op Cit P5.

<sup>88</sup> FERNANDES Santos Flavio, *et al.* Op Cit., P7

<sup>89</sup> MUÑOZ Ortiz Victoria, *et al.* Op Cit P7.

<sup>90</sup> GELDRIECH E. & R. BORDNER. 1971. Fecal contamination of fruits and vegetables during cultivation and processing for market: a review. *J. Milk Food. Tech.* 34: 184-195. Citado por: MONGE Rafael *et al.* Op Cit. P372.

<sup>91</sup> SHUVAL H., B. Fattal & Y. Wax: 1983. Study Retrospective epidemiological of disease with utilization wastewater. Final Rej) Ort,U.SJEPa, Jerusalén. P222. Citado por: MONGE Rafael *et al.* Op Cit. P372.

<sup>92</sup> CANTOS Geny Aparecida, *et al.*, Op cit. P 160

sobre la lechuga. Otra de las razones es la presencia de animales domésticos como los perros que deambulan por los cultivos, o algunas vacas que pueden ser usadas para limpieza de los residuos después de la cosecha mediante la ingesta del desecho del cultivo como sucede en el caso específico de la vereda Gualmatan, por esta razón puede existir una relación con la aparición de parásitos de origen bovino como *Eimeria sp.*, coincidiendo con la afirmación de Devera *et al*, el cual afirma que algunas especies parasitarias pueden ser introducidas por manipulación de los propios horticultores<sup>93</sup>.

### 6.3 CARGA PARASITARIA

La carga parasitaria se estableció en medidas de observación que consistió en el parámetro 1-3/campo 4-7/campo, y más de 7 estructuras parasitarias por campo. En los resultados se pudo observar que en la mayoría de las muestras analizadas, la carga fue variable; en el caso de *Entamoeba sp.*, el 47,61% de las muestras procesadas se observó 4-7 estructuras parasitarias por campo, el 28,57% mostró un perfil de más de 7 estructuras, y el 19,04% corresponde a 1-3 estructuras parasitarias confirmando su gran presencia de este parásito en las muestras procesadas.

Para el caso de *Isospora sp.*, la proporción de carga es menor ya que el 61,90% de las muestras analizadas correspondieron a 1-3 estructuras parasitarias por campo, seguido de 9,52% a 4-7 estructuras/campo lo cual puede indicar que la presencia de este parásito puede seguir el mismo patrón de presencia de perros que fue el mamífero con más representación en los predios, sus excretas no contaminan directamente al cultivo sino que el agente patógeno se mantiene latente en el suelo y puede diseminarse cuando hay intervención del mismo al momento del cultivo de la hortaliza.

Los resultados para la carga de *Eimeria sp.*, son relativamente bajos, el 95,23% no mostró ninguna estructura, y solo se observó el 4,76% de 1-3 estructuras/campo, lo cual indica que la mayoría de los predios están libres de este parásito y solo una pequeña proporción manifiesta su presencia.

La proporción de carga parasitaria de Helminthos tiene una impresión similar a la de los protozoarios, la carga para *Strongyloides stercoralis* representó el 42,85% al parámetro de 1-3 estructuras/campo, 14,28% al parámetro más de 7 estructuras/campo y 4,76% a 4-7 estructuras/campo, siendo el helminto con más presencia en las muestras analizadas reflejando que los suelos están contaminados con materia fecal humana. (Tabla 9)

El resultado para la carga parasitaria de *Toxocara sp.*, correspondió al 28,57% en el parámetro de 1-3 estructuras/campo, la carga observada para este agente

---

<sup>93</sup> DEVERA Rodolfo, *et al.*, Op cit. P 401.

patógeno es relativamente bajo en comparación con los otros parámetros pero no deja de ser preocupante en comparación con la totalidad de las muestras.

**Tabla 9.** Carga parasitaria, número de estructuras/campo

Parasito	Ninguno	1-3/Campo	4-7/Campo	>7/Campo
<b>Protozoarios</b>				
<i>Entamoeba sp.</i>	4.76%	19.04%	47.61%	28.57%
<i>Isospora sp.</i>	28.57%	61.90%	9.52%	0%
<i>Eimeria sp.</i>	95.23%	4.76%	0%	0%
<b>Helmintos</b>				
<i>Strongyloides stercoralis</i>	38.09%	42.85%	4.76%	14.28%
<i>Toxocara sp.</i>	71.42%	28.57%	0%	0%

## 6.4 FACTORES DE RIESGO

El análisis de la información se realizó mediante el programa *SPSS Statistics v.21* usando el modelo estadístico  $X^2$  y el test exacto de Fisher con el fin de establecer tablas de contingencia 2x2 estableciendo relación entre la presencia de parásitos y variables que pueden denominarse riesgo. De acuerdo al resultado se complementó con intervalos de confianza del 95% para establecer la estimación de riesgo.

6.4.1 *Factores de riesgo para la presencia de Protozoarios:* existe con un 95% de confianza de correlación entre Presencia de *Entamoeba sp.*, en lechuga y las variables: acequia, presencia de perros, y pozo séptico en el predio. (Tabla 10)

**Tabla 10.** Valor de p para  $X^2$  y Test de Fisher, *Entamoeba sp.*

Tabla 2x2	Estadístico	P- Valor bilateral	P- Valor bilateral	P- Valor unilateral
<i>Entamoeba x</i> <i>Acequia</i>	Chi-cuadrado de Pearson	0.008	-	-
	Estadístico exacto de Fisher.	-	0.013	0.013
<i>Entamoeba x</i> <i>Perros</i>	Chi-cuadrado de Pearson	0.008	-	-
	Estadístico exacto de Fisher	-	0.013	0.013
<i>Entamoeba x</i> <i>Pozo Séptico</i>	Chi-cuadrado de Pearson	0.029	-	-
	Estadístico exacto de Fisher	-	0.058	0.036

Se estimó el riesgo relativo para cada variable estableciendo correlación estadísticamente significativa (Tabla 11). Cuando el riego se hace a partir de acequia el riesgo de contaminación aumenta 2.5 veces más, confirmando así el estudio realizado por Betancourt la cual menciona la presencia de *Entamoeba* en fuentes de agua<sup>94</sup>, si en la finca no hay uso del pozo séptico, el riesgo de que *Entamoeba sp.*, esté presente en lechuga aumenta 2 veces más.

<sup>94</sup> RIESGO DE ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR EL AGUA EN ZONAS RURALES. Capítulo 13. Red Iberoamericana de Potabilización y Depuración del Agua. Citado por: BETANCOURT Patricia, Op Cit, P 35.

Específicamente, cuando en el predio hay perros existe una probabilidad 2.5 veces menor de encontrar en *Entamoeba sp.*, coincidiendo con el estudio de Baruta la cual afirma que una de las causales parasitarias para la presentación de diarreas en perros es por este agente patógeno<sup>95</sup>.

**Tabla 11.** Estimación del riesgo, *Entamoeba sp.*

Variable	Intervalo	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
Acequia = Presente	2.500	1.966	3.178
Perros = Presente	2.500	1.966	3.178
Pozo séptico = Presente	2.000	1.644	2.433

Existe con un 95% de confianza correlación de la presencia de *Isospora sp.*, con variables de composta, ríos, perros, vacas, y babosas. (Tabla 12)

**Tabla 12.** Valor de p para  $X^2$  y Test de Fisher, *Isospora sp.*

Tabla 2x2	Estadístico	P- Valor bilateral	P- Valor bilateral	P- Valor unilateral
<b><i>Isospora x Composta</i></b>	Chi-cuadrado de Pearson	0.0001	-	-
	Estadístico exacto de Fisher	-	0.0001	0.0001
<b><i>Isospora x Rio</i></b>	Chi-cuadrado de Pearson	0.001	-	-
	Estadístico exacto de Fisher	-	0.003	0.003
<b><i>Isospora x Perros</i></b>	Chi-cuadrado de Pearson	0.0001	-	-
	Estadístico exacto de Fisher	-	0.0001	0.0001
<b><i>Isospora x Vacas</i></b>	Chi-cuadrado de Pearson	0.0001	-	-
	Estadístico exacto de Fisher	-	0.0001	0.0001
<b><i>Isospora x babosas</i></b>	Chi-cuadrado de Pearson	0.002	-	-
	Estadístico exacto de Fisher	-	0.002	0.002

Se estimó el riesgo relativo para cada variable. (Tabla 13). El riesgo de encontrar *Isospora sp.*, es 3.1 veces mayor cuando existen perros en el predio, 2 veces más si hay babosas en el cultivo, se encuentra riesgo cuando el suelo es enriquecido con compostajes, aguas provenientes de ríos, y es 6 veces probable cuando en el predio hay intervención de vacas.

<sup>95</sup> BARUTA, D.A.1 ARDOINO,S.M.1 ;MARENGO,M.L, Causas de Diarreas en Perros y Gatos, Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Pampa, 2001 [En Línea] Archivo: PDF P26 (Citado en: 3 de Junio de 2014) Enlace: < <http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/pubpdf/anuavet/n2001a04baruta.pdf> >

**Tabla 13.** Estimación del riesgo, *Isospora sp.*

Variable	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
<b>Composta = Presente</b>	1.500	1.278	1.760
<b>Rio = Presente</b>	1.875	1.517	2.317
<b>Perros = Presente</b>	3.125	2.078	4.699
<b>Vacas = Presente</b>	0.667	0.518	0.859

De acuerdo al análisis de correlación de protozoarios con factores de riesgo, se encuentra que la contaminación con *Eimeria sp.*, está correlacionada con la presencia de quebradas o acequias con un porcentaje de confianza del 95%. (Tabla 14)

**Tabla 14.** Valor de p para  $X^2$  y Test de Fisher, *Eimeria sp.*

Tabla 2x2	Estadístico	P- Valor bilateral	P- Valor bilateral	P- Valor unilateral
<b><i>Eimeria x Acequia</i></b>	Chi-cuadrado de Pearson	0.008	-	-
	Estadístico exacto de Fisher	-	0.003	0.003

El riesgo de encontrar *Eimeria sp.*, es 4 veces probable en quebradas y/o acequias, (Tabla 15) la cual puede conducirse a través de los sistemas de riego aunque la proporción de encontrarse contaminando lechugas es menor en comparación con otros protozoarios.

**Tabla 15.** Estimación del riesgo, *Eimeria sp.*

Variable	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
<b>Acequia = Presente</b>	0.400	0.31	0.50

6.4.2 *Factores de riesgo para la presencia Helminetos:* Existe un 95% de confianza correlación entre Presencia de *Strongyloides stercolaris* en lechuga con las variables de manipulación manual, presencia de vacas, y manipulación.

**Tabla 16.** Valor de p  $X^2$  y Test de Fisher, *Strongyloides stercolaris*

Tabla 2x2	Estadístico	P- Valor bilateral	P- Valor bilateral	P- Valor unilateral
<b><i>Strongyloides x Manipulación</i></b>	Chi-cuadrado de Pearson	0.003	-	-
	Estadístico exacto de Fisher	-	0.007	0.007
<b><i>Strongyloides x Vacas</i></b>	Chi-cuadrado de Pearson	0.0001	-	-
	Estadístico exacto de Fisher	-	0.0001	0.0001

Se estimó el riesgo relativo (Tabla 17). Cuando no hay cosecha manual, ni vacas ni babosas el riesgo disminuye.

**Tabla 17.** Estimación del riesgo, *Strongyloides stercoralis*

Variable	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
<b>Manual = Ausente</b>	0.875	0.778	0.984
<b>Vacas = Ausente</b>	0.750	0.627	0.897

Existe con un 95% de confianza correlación entre Presencia de *Toxocara* sp., en lechuga con variables de río, presencia de animales, y uso de biodigestores. (Tabla 18)

**Tabla 18.** Valor de p para  $X^2$  y Test de Fisher, *Toxocara* sp.

Tabla 2x2	Estadístico	P- Valor bilateral	P- Valor bilateral	P- Valor unilateral
<b>Toxocara x Río</b>	Chi-cuadrado de Pearson	0.022	-	-
	Estadístico exacto de Fisher	-	0.038	0.021
<b>Toxocara x Biodigestores</b>	Chi-cuadrado de Pearson	0.002	-	-
	Estadístico exacto de Fisher	-	0.001	0.001

Se estimó el riesgo relativo para cada variable (Tabla 19). Si al cultivo no se aplica riego con aguas provenientes de ríos el riesgo disminuye 5 veces. Si el productor usa biodigestores para la gestión de aguas residuales el riesgo disminuye 7 veces.

**Tabla 19.** Estimación del riesgo, *Toxocara* sp.

Variable	Valor	Intervalo de confianza al 95%	
		Inferior	Superior
<b>Río = Ausente</b>	0.533	0.318	0.893
<b>Biodigestores = Ausentes</b>	0.733	0.640	0.841

Los factores de riesgo encontrados en el presente estudio reflejan lo que otros autores manifiestan, y que en muchos de los casos hay intervención humana para la diseminación de parásitos, como la construcción de canales de riego, de drenaje, pudiendo crear condiciones adecuadas para el establecimiento y reproducción de vectores y hospedadores intermediarios, por otra parte, el uso de purines y estiércol en el abonado puede contribuir a la diseminación de parásitos<sup>96</sup>.

<sup>96</sup> M. Cordero del Campillo, *et al*, Parasitología Veterinaria, Editorial McGraw Hill Interamericana de España, 2001 ISBN: 84-486-0236-6, P52.

La seguridad alimentaria se ha definido como la capacidad de una sociedad para hacer frente a los requerimientos alimentarios de sus pueblos<sup>97</sup>. Sin embargo, esta definición no debe circunscribirse solamente al campo de la disponibilidad de alimentos, pues aun cuando ésta llegara a ser satisfactoria, la utilidad biológica de los mismos puede afectarse si no se considera su inocuidad; de modo que se estaría dejando de garantizar a los individuos un desarrollo fisiológico y social adecuado<sup>98</sup>.

El manejo sanitario de estos vegetales mejorará conforme se adquiera conciencia del origen de la contaminación por microorganismos patógenos y se determinen medidas de prevención y control para reducir este riesgo, estableciendo sistemas de vigilancia que verifiquen la inocuidad de las hortalizas, especialmente las que se consumen crudas y la de las aguas que sirven para su riego<sup>99</sup>.

---

<sup>97</sup> BARCELO, R: La vigilancia de la seguridad alimentaria. *Revista Centroamericana de Seguridad Alimentaria*. 1989; p.1:3-8. Citado por: MONGE Rafael et al. Op Cit P.19

<sup>98</sup> DALEY, J.; David, J.; Robertson, R.: Determinantes del estado nutricional y de salud. En: OPS/OMS. Evaluación del impacto de los programas de nutrición y de salud. Washington: OPS/OMS. 1982:5-20. Citado por: MONGE Rafael et al. Op Cit P.19

<sup>99</sup> Rivera-Jacinto Marco, et al. Contaminación fecal en hortalizas que se expenden en mercados de la ciudad de Cajamarca, Perú Rev. Perú Med Exp. Salud Pública. 2009; 26(1): 45-48. Revista Scielo.[En Línea] Archivo PDF, P48 (Citado en: 6 de Junio de 2014) Enlace:

< <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v26n1/a09v26n1.pdf> >

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1 CONCLUSIONES.

Los horticultores en la zona rural de Pasto, realizan rotación de cultivos y generalmente trabajan lotes dentro de una hectárea y en algunos casos supera la medida de la hectárea para el cultivo de lechuga.

La lechuga por ser una hortaliza que está a nivel del suelo tiene más probabilidad de contaminación parasitaria.

Los niveles de contaminación parasitaria hallados en las muestras de lechuga representan un claro riesgo a la salud pública.

Los parásitos encontrados provienen de fuentes animales y humanas como sus principales reservorios, y otros están presentes en el medio ambiente.

Las plagas que afectan a la lechuga pueden actuar como vectores de parásitos patógenos, así como la presencia de animales domésticos inciden directamente en la presencia de parásitos zoonóticos.

Se determinó que la lechuga puede actuar como un vector de parásitos desde el momento de la producción y que estos pueden llegar finalmente al consumidor.

El desconocimiento de la seguridad sanitaria en los alimentos, la falta de recursos económicos, y la desidia hacia el productor hace que los agentes parasitarios contaminen las hortalizas con más facilidad.

El mal manejo de aguas residuales o la contaminación de fuentes hídricas con heces fecales animales o humanas influyen de forma directa en la presencia de enteroparasitos en la lechuga.

## 7.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar estudios complementarios para determinar si las babosas del sitio pueden ser portadoras de otro tipo de parásitos patógenos. Se debe hacer una revisión profunda sobre el uso de aguas residuales para fertilización de riego con asesoría para los horticultores.

Se invita a realizar evaluaciones microbiológicas y parasitologías en el agua usada para el riego, en la medida de los ríos y el agua que se abre paso por acequias o canales de riego.

Se hace necesario realizar vigilancia epidemiológica a los alimentos crudos ya que los parásitos hallados representan grave riesgo a la salud humana.

Realizar de manera urgente llamados a las autoridades sanitarias, organismos de apoyo a la agricultura con el objeto de realizar controles estrictos y seguimiento a las hortalizas en materia sanitaria, así mismo la necesidad de realizar procesos de apoyo a los productores en materia de educación, transferencia de tecnología, y herramientas que les permita producir hortalizas de mejor calidad e inocuos basado en estrategias de trazabilidad.

Es imperativo que desde las comunidades académicas, autoridades públicas, organismos de salud, y organismos vinculados al campo reflexionen sobre la importancia de los riesgos biológicos a los cuales están sometidos los alimentos que directamente pueden afectar al consumidor por lo que muchas de las enfermedades gastrointestinales en humanos provienen de los mismos, un trabajo en conjunto podría en cierta medida contener el avance de agentes patógenos sin afectar al ambiente y al productor.

Es importante señalar que el principal factor para la aparición de estos fenómenos se debe a la compleja situación socio-económica que aqueja a los agricultores influyendo directamente en la calidad de los alimentos, por ello la sociedad tiene la inmensa responsabilidad de generar políticas profundas para acompañar los diferentes procesos para una producción eficiente con el objeto crear relaciones simbióticas entre la misma y el agro colombiano en el corto, mediano y largo plazo.

## BIBLIOGRAFÍA

DEPOSITO DE LOS DOCUMENTOS DE LA FAO, Definiciones para los fines del Codex Alimentarius [En Línea] formato: HTML (Citado en: 21 de febrero de 2014) Enlace: < <http://www.fao.org/docrep/w5975s/w5975s08.htm> >

DEFINICIÓN.DE, Contaminación [En Línea] formato: web (Citado en: 21 Febrero de 2014) Enlace: < <http://definicion.de/contaminacion/> >

DEFINICION ABC, Definición de Cultivo [En Línea] formato: PHP (Citado en: 21 de febrero de 2014)  
Enlace: < <http://www.definicionabc.com/general/cultivo.php> >

ACUÑA ANA MA., Facultad de Medicina de Montevideo, Dpto. Parasitología y Micología, Parasitosis intestinales en el adulto [En Línea] formato: PDF (Citado en: 21 de febrero de 2014)  
Enlace: < <http://www.gastro.hc.edu.uy/CLASES2010/22-3%20mayo.pdf> >

LASA ALBERTO MARTÍN, Portales Médicos, Helminto [En Línea] formato: PHP (Citado en: 21 de Febrero de 2014) Enlace: < [http://www.portalesmedicos.com/diccionario\\_medico/index.php/Helminto](http://www.portalesmedicos.com/diccionario_medico/index.php/Helminto)>

INFOAGRO.COM, El cultivo de la lechuga, Taxonomía y Morfología [En Línea] formato: ASP (Citado en: 21 de Febrero de 2014)  
Enlace: < <http://www.abcagro.com/hortalizas/lechuga.asp> >

BOLETINAGRARIO.COM, Glosario, Lechuga [En Línea] formato: HTML (Citado en: 21 de Febrero de 2014)  
Enlace: < <http://www.boletinagrario.com/ap-6.lechuga,104.html> >

SABER DE CIENCIAS, El parasito. [En Línea] formato: PHP (Citado en: 21Febrero de 2014)  
Enlace: < <http://www.saberdeciencias.com.ar/index.php/apuntes-de-parasitologia/152-el-parasito-definicion-clasificacion> >

ALVAREZ A. R, Catedra de Patología General y Anatomía Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLPam, Los Protozoos. Características generales y su rol como agentes patógenos [En Línea] formato: PDF (Citado en: 21 de Febrero de 2014) Enlace: < <http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/pubpdf/revet/n08a06alvarez.pdf> >

FREITAS AA, KWIATKOWSKI A, COUTINHO SN, SIMONELLI SM, SANGIONI LA., et al. Avaliação parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em feiras livres e supermercados do município de Campo Mourão, Estado do Paraná. Acta Scientiarum. Biological Sciences. 2004; 26(4): P 381-384

MONTANHER Camila Canassa, CAMARGO Coradin, FONTOURA-DA-SILVA Sérgio Eduardo, Avaliação parasitológica em alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em restaurantes self-service por quilo, da cidade de Curitiba, Paraná, Brasil [En Línea] formato: PDF, P64 (Citado en 27 de Febrero de 2014) Enlace: < [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/Biologia/Artigos/parasitas\\_alface.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Biologia/Artigos/parasitas_alface.pdf) >

TAKAYANAGUI OM, FEBRÔNIO LH, BERGAMINI AM, OKINO MHC, SILVA AA, SANTIAGO R, CAPUANO DM, et al. Fiscalização de hortas produtoras de verduras no município de Ribeirão Preto, SP. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 2000; 33: P169-174.

OLIVEIRA, C.A.F.; GERMANO, P.M.L., et al. Estudo da ocorrência de enteroparasitos em hortaliças comercializadas na região metropolitana de São Paulo, SP, Brasil. I. Pesquisa de helmintos. R. Saúde Públ., São Paulo, v.26, n.4, 1992.

SANTOS Nilza María, SALES Eric Machado, DOS SANTOS Alex Barbosa, DAMASCENO Karine Araujo, THE Torriceli Souza, Avaliação parasitológica de hortaliças comercializadas em supermercados e feiras livres no município de Salvador/Ba. [En Línea] formato: PDF, P147. (Citado en 27 de febrero de 2014) Enlace < <http://www.portalseer.ufba.br/index.php/cmbio/article/viewArticle/4064> >

FALAVIGNA LM, FREITAS CBR, MELO GC, NISHI L, ARAÚJO SM, FALAVIGNA-GUILHERME AL, et al. Qualidade de hortaliças comercializadas no noroeste do Paraná, Brasil. Parasitol latinoam dic. 2005;60 (3-4):144-149

MARZOCHI MC. Estudo dos fatores envolvidos na disseminação dos enteroparasitas. II.- Estudo da contaminação de verduras e solo de hortas na cidade de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. Rev Inst Med Trop São Paulo 1977; 19:148-55.

DEVERA Rodolfo\*, BLANCO Ytalia, GONZÁLEZ Hecmil, GARCÍA Lisdet, Parásitos intestinales en lechugas comercializadas en mercados populares y supermercados de Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, Venezuela 2006 [En Línea] formato: PDF, P397 (Citado en 26 de febrero de 2014)  
Enlace: < <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199416676007> >

GERMANO, Pedro Manuel Leal; GERMANO, Maria Izabel Simões. Higiene Vigilância Sanitária de Alimentos. São Paulo: Livraria Varela, 2003.

SANTOS Fernandes Flávio, CABRERA Borja Gulnara Patricia, A alface (*Lactuca sativa*) como fonte de infecção por enteroparasitas em alguns municípios brasileiros. [En Línea] formato PDF, P1 (Citado en 26 de febrero de 2014)  
Enlace: < <http://www.pergamum.univale.br/pergamum/tcc/Aalfacelactucasativacomofontedeinfeccaoportenteroparasitasesalguns municipios brasileiros.pdf> >

SILVA *et al.* Estudo da contaminação por enteroparasitas em hortaliças comercializadas nos supermercados da cidade do Rio de Janeiro. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 28: 237- 241,1995.

MEZQUITA *et al.*, Contaminação por enteroparasitas em hortaliças comercializadas nas cidades de Niterói e Rio de Janeiro, Brasil. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, Niterói, v.32, n.4, p.363-366, 1999.

BOTERO D. Persistencia de parasitosis intestinales endémicas en América Latina. Bol Ofic Sanit Panam 1981; 90:39-37.

TAKAYANAGUI, O. M.; *et al*, Fiscalização de verduras comercializadas no município de Ribeirão Preto, SP. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, Uberaba, v. 31, n. 1, p. 37-41, 2001.

OSAKI Silvia Cristina, MOURA DE Anderson Barbosa, ZULPO Dauton Luiz, CALDERON Francine Florido, Enteroparasitas em alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas na cidade de Guarapuava (PR) [En Línea] formato: PDF, P91 (Citado en 28 de febrero de 2014)

Enlace: < <http://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/viewArticle/977> >

FREITAS, A.A. de et al. Avaliação parasitológica de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em feiras livres e supermercados do município de Campo Mourão, Paraná. Acta Sci., Biol. Sci., Maringá, v.26, n.4, p381-384, 2004

IAFP, Fresh leafy greens – Are they safe enough?, 2006.

<http://www.foodprotection.org/meetingEducation/Rapid%20response%20Symposium.asp>

CDC, Annual Listing of Foodborne Disease Outbreaks, United States, 1990-2005. < [http://www.cdc.gov/foodborneoutbreaks/outbreak\\_data.htm](http://www.cdc.gov/foodborneoutbreaks/outbreak_data.htm), 2007 >

LUNA J., DAGA J. Y MARTÍNEZ P., Determinación microbiológica de *Listeria sp*, en lechuga y espinaca. [En Línea] formato: PDF. P265. (Citado en 28 de febrero de 2014)

Enlace: < [http://educon.javeriana.edu.co/lagrotech/images/jeaneth\\_daga.pdf](http://educon.javeriana.edu.co/lagrotech/images/jeaneth_daga.pdf) >

IKINS W. G., 2002, Balancing your approach to chemical contaminants, Food Safety Magazine, 8, 4, 28-33.

JONNALAGADDA PR, BHAT RV. Parasitic contamination of stored used for drinking/cooking in Hyderabad. South. Asian J. Trop. Med. Public Health, v.26, p. 789-794, 1995.

CANTOS Geny Aparecida, SOARES Bolivar, MALISKA Caroline, GICK Daniela, Estruturas Parasitárias Encontradas em Hortaliças Comercializadas em Florianópolis, Santa Catarina. [En Línea] formato PDF, P 155 (Citado en 28 de febrero de 2014)

Enlace: < [http://www.newslab.com.br/ed\\_anteriores/66/ESTRUTURAS.pdf](http://www.newslab.com.br/ed_anteriores/66/ESTRUTURAS.pdf) >

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA – DANE, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; Sistema de Información del Sector Agropecuario y Pesquero Colombiano – SISAC, 2002, Censo Hortícola de la Sabana de Bogotá, 195p. CONPES 3514, Política Nacional Fitosanitaria y de Inocuidad para las cadenas de Frutas y otros Vegetales, Abril de 2008.

TAKAYANAGUI OM, et al. 2001. Fiscalização de verduras comercializadas no município de Ribeirão Preto, SP. Rev Soc Bras Med Trop 2001; 34:37-41.

CÁCERES E. Producción de hortalizas, pecíolos y hojas. San José: Ediciones del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica, 1984.

SLIFKO, T.R.; SMITH, H.V.; ROSE, J.B. Emerging parasite zoonoses associated with water and food. International Journal for Parasitology. 30: 1389-1393, 2000.

TAKAYANAGUI, Osvaldo M., FEBRONIO, Luiza H.P., BERGAMINI, Alzira M. et al. Monitoring of lettuce crops of Ribeirão Preto, SP, Brazil. Rev. Soc. Bras. Med. Trop., Mar./Apr. 2000, vol.33, no.2, p.169-174, 2000.

TRAVIEZO-Valles L, DÁVILA J, Rodríguez R, PERDOMO O, Pérez J. Contaminación enteroparasitaria de lechugas expandidas en mercados del estado Lara. Venezuela. Parasitol Latinoamer 2004; 59:167-70.

UNICEF, et al. (1999). El Estado de salud infantil: Una emergencia silenciosa. Nueva York.

PEREZ G., Gregorio, Formación de escuelas saludables: Estudio de parásitos intestinales en niños de la provincia de Trujillo (Perú), Universidad de Granada, Departamento de Parasitología, Tesis doctoral 2007 [En línea] formato: PDF, P1(Citado en 4 de Marzo 2014)  
Enlace: < [digibug.ugr.es/bitstream/10481/1621/1/16822171.pdf](http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/1621/1/16822171.pdf)>

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina regional de la OMS. La Salud en las Américas Edición del 2002. Publicación Científica y Técnica No 587 Volumen II.

PROGRAMA NACIONAL DE TRATAMIENTOS MASIVOS  
ANTIPARASITARIOS. (2004) Boletín PROAPS, Vol. (2): No. 14.

QUEVEDO F, *et al.* (1990) Actualización de enfermedades introducidas por alimentos. Washington, DC.; OPS P.25

CAMPOS C, CÁRDENAS M, Y GUERRERO A. Comportamiento de los diferentes indicadores de contaminación fecal en diferente tipo de aguas de la sabana de Bogotá (Colombia). *Universitas Scientarium*. 2008; 13:103-108.

ORTIZ Pineda Carolina, Prevalencia de huevos de helmintos en lodos, agua residual cruda y tratada, provenientes de un sistema de tratamiento de aguas residuales del municipio el Rosal, Cundinamarca, Bogotá DC, 2010, 125 h., trabajo de grado (magister en Microbiología) Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. [En línea] Formato: PDF, P13 (Citado en 4 de marzo de 2014) Enlace < <http://www.scielosp.org/pdf/rsap/v14n2/v14n2a10.pdf> >

MOSCOSO J, EGOICHEAGA L. Sistemas integrados de tratamiento y uso de aguas residuales en América Latina: Realidad potencial. XVIII Congreso interamericano de ingeniería sanitaria y Ambiental. Cancún, México. Octubre 27-31 de 2002.

ROMERO J.A. Lagunas de estabilización de aguas residuales. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Bogotá, 2005.

SILVA AE Y MARTÍNEZ P. Determinación de huevos de helmintos en las operaciones unitarias de la planta de tratamiento de aguas residuales Chapultepec. Presentado en: Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y 119 Ciencias Ambientales, Morelia, 21-24 mar. Federación Mexicana de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales; AIDIS. Ciencia y conciencia compromiso nacional con el medio ambiente: memorias técnicas. México, D.F, FEMISCA, 2000. 1-13

STRAUSS M. Reúso de aguas servidas: Implicaciones para la salud. Seminario taller saneamiento básico y sostenibilidad. Cali, Colombia. 4-12 de junio de 1998.

WORLD HEALTH ORGANIZATION, Integrated guide to Sanitary Parasitology. Regional Office for eastern Mediterranean, Regional center for environmental health activities. 120. Amman-Jordan. 2004.

FERNÁNDEZ J, REYES P, MONCADA L, LÓPEZ M, CHAVES MP, Knudson A, Ariza Y. Tendencia y prevalencia de las geohelmintiasis en La Virgen, Colombia 1995-2005. Rev. Salud Pública. 2007; 9: 289-296.

GALVIS A, CARDONA DA, BERNAL DP. Modelo conceptual de La selección de tecnología para el control de la contaminación por aguas residuales domésticas en localidades colombianas menores de 30.000 habitantes, Seltar. Memorias: Conferencia internacional: De la acción local a las metas globales. 2005. Universidad del Valle, Instituto Cinara, International Water Association (IWA).

SALAS AM. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS). Inventario de la situación actual de las aguas residuales domésticas en Colombia. Sistemas integrados de tratamiento y uso de aguas residuales en América Latina: realidad y potencial. Lima, Perú. 2003.

NEIRA O Patricia. et al, *Cryptosporidium parvum* en gastrópodos silvestres como bioindicadores de contaminación fecal en ecosistemas terrestres, Revista Chilena de Infectología. [En Línea] Archivo PDF, P 211 (Citado en: 4 de Marzo de 2014)

Enlace: < [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-10182010000300006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-10182010000300006&script=sci_arttext) >

GARCIA PEREZ J. (2001). Morbilidad del niño inmigrante. XIV Congreso Nacional de Pediatría social. Las palmas. Anales Españoles de Pediatría; 54: 420-421. UNICEF, et al. (1999)

AL RUMBEIN F, et al, (2005) Parasitosis Intestinales escolares. Relación entre su prevalencia en heces y en el lecho subungueal. Revista Biomédica; 16:227-237. UNICEF, et al. (1999)

MORTEAN Ono Leandro, *et al.* Ocorrência de helmintos e protozoários em hortaliças cruas comercializadas no município de Guarapuava, Paraná, Brasil, Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 26, n. 4, p. 543-546, out./dez. 2005 [En Línea] Archivo PDF. P 545 (Citado en: 5 de Marzo de 2014)

Enlace: <

<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/2342/2015> >

SILVA Oliveira Daniele, *et al.* Avaliação parasitológica em amostras de alfaces (*Lactuca sativa*) comercializadas em supermercados de Ipatinga, Minas Gerais. *Nutrir Gerais*, Ipatinga, v. 6 n. 11, p. 933-944, ago./dez. 2012. [En Línea] Archivo PDF p 938 (Citado en: 5 de Marzo de 2014)

Enlace: <

<http://www.unilestemg.br/nutrirgerais/downloads/artigos/volume6/edicao-11/avaliacao-parasitologica-em-amostras-de-alfaces-comercializadas-em-ipatinga-mg.pdf> >

TANANTA V. Iris Violeta. "Presencia de Enteroparasitos en Lechuga (*Lactuca sativa*) en establecimientos de consumo público de alimentos del distrito del Cercado de Lima", Lima Perú, 2002, 60 h. Tesis de grado (Médico Veterinario). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina Veterinaria. [En Línea] Archivo PDF P 43 (Citado en: 6 Marzo de 2014) Enlace: < [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/3121/1/tananta\\_vi.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/3121/1/tananta_vi.pdf) >

VELEZ Restrepo Adolfo MVZ, Guías de Parasitología Veterinaria, Exitodinamica Editores, 1995.

MORA Leonor, *et al.* Protozoarios en aguas superficiales y muestras fecales de individuos de poblaciones rurales del municipio Montes, Estado Sucre, Venezuela. *Scielo, Invest. clín* v.51 n.4 Maracaibo dic. 2010 [En línea] Archivo PDF, P 461. (Citado en: 2 de Junio de 2014)

Enlace: < <http://www.scielo.org.ve/pdf/ic/v51n4/art03.pdf> >

PÉREZ-CORDÓN Gregorio, *et al.* Detección de parásitos intestinales en agua y alimentos de Trujillo, Perú, *Scielo, Rev. Perú. Med. Exp. Salud publica* v.25 n.1 Lima ene/mar. 2008 [En Línea] Archivo PDF, P147 (Citado en: 2 de Junio de 2014) Enlace: < <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v25n1/a18v25n1.pdf> >

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO, Manejo fitosanitario del cultivo de hortalizas – medidas para la temporada invernal, Bogotá DC 2012 [En Línea] Archivo PDF, P23. (Citado en: 2 de Junio de 2014)

Enlace: < <http://www.ica.gov.co/getattachment/e16a4b6e-d0fa-49da-a400-dc31e40fe643/-nbsp;Manejo-fitosanitario-del-cultivo-de-hortaliz.aspx> >

BARNABÉ Anderson Sena, *et al.* Análisis comparativo de los métodos para la detección de parásitos en las hortalizas para el consumo humano, Sao Paulo Brasil. Rev Cubana Med Trop v.62 n.1 Ciudad de la Habana ene.-abr. 2010, Scielo. [En Línea] Archivo PDF, P23. (Citado en: 2 de Junio de 2014)  
Enlace: < [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0375-07602010000100004&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0375-07602010000100004&script=sci_arttext) >

MONGE Rafael *et al.* Estacionalidad de parásitos y bacterias intestinales en hortalizas que se consumen crudas en Costa Rica, Rev. Biol. Trop., 44(2): 369-375, 1996 [En Línea] Archivo PDF, P371 (Citado en: 3 de junio de 2014)  
Enlace: < [http://www.ots.ac.cr/rbt/attachments/volumes/vol44-2A/04\\_Monge\\_Parasitos.pdf](http://www.ots.ac.cr/rbt/attachments/volumes/vol44-2A/04_Monge_Parasitos.pdf) >

MUÑOZ Ortiz Victoria, *et al.* Alta contaminación por enteroparasitos de hortalizas comercializadas en los mercados de la ciudad de La Paz, Bolivia. Órgano oficial del colegio de bioquímica y farmacia de Bolivia, vol. 16, diciembre 2008 [En Línea] Archivo PDF P4. (Citado en: 3 de Junio de 2014)  
Enlace: < <http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rbfb/v16n1/v16n1a02.pdf> >

PINHEIRO Pedro, AMEBA, Salud y Síntomas [En Línea] formato HTML (Citado en 6 de Junio de 2014) Enlace: < <http://www.saludysintomas.com/2014/02/ameba-entamoeba-histolytica.html> >

URIBARREN Teresa, Cistosisporosis o Isosporosis o Isosporiasis, Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, UNAM, Actualizado 5 de febrero de 2013 [En Línea] Formato HTML, (Citado en 6 de Junio de 2014) Enlace: < <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/isosporiasis.html> >

URIBARREN Teresa, Estrongiloidosis o Strongyloidiasis o Strongyloidiasis, Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, UNAM, Actualizado 5 de febrero de 2013 [En Línea] Formato HTML, (Citado en 6 de Junio de 2014) Enlace: < <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/strongyloidosis.html> >

VILDÓSOLA G Herman, Estrongiloidiasis, Revista de Gastroenterología del Perú Volumen 17, Suplemento N°1 1997 [En Línea] Formato: HTML (Citado en: 6 de junio de 2014) Enlace: < [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/gastro/vol\\_17s1/strongilo.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/gastro/vol_17s1/strongilo.htm) >

DE LA FÉ Rodríguez Pedro, et al. Toxocara canis y Síndrome Larva Migrans Visceralis Revista Electrónica de Veterinaria REDVET ISSN 1695-7504 Vol. VII, Nº 04, Abril/2006 [En Línea] formato: PDF P1, 2 (Citado en: 6 de Junio de 2014)  
Enlace: < <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040406/040612.pdf> >

GELDRIECH E. & R. BORDNER. 1971. Fecal contamination of fruits and vegetables during cultivation and processing for market: a review. J. Milk Food. Tech. 34: 184-195.

SHUVAL H., B. Fattal & Y. Wax: 1983. Study Retrospective epidemiological of disease with utilization wastewater. Final Rej) Ort,U.SJEPA, Jerusalén. P222.

BARCELO, R: La vigilancia de la seguridad alimentaria. Revista Centroamericana de Seguridad Alimentaria. 1989; p.1:3-8.  
DALEY, J.; David, J.; Robertson, R.: Determinantes del estado nutricional y de salud. En: OPS/OMS. Evaluación del impacto de los programas de nutrición y de salud. Washington: OPS/OMS. 1982:5-20.

M. Cordero del Campillo, et al, Parasitología Veterinaria, Editorial McGraw Hill Interamericana de España, 2001 ISBN: 84-486-0236-6, P52.

RIVERA-Jacinto Marco, *et al.* Contaminación fecal en hortalizas que se expenden en mercados de la ciudad de Cajamarca, Perú Rev. Perú Med Exp. Salud Pública. 2009; 26(1): 45-48. Revista Scielo [En Línea] Archivo PDF, P48 (Citado en: 6 de Junio de 2014)  
Enlace: < <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v26n1/a09v26n1.pdf> >

## ANEXOS.

### Anexo A

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS PROPIETARIOS DE PREDIOS DEDICADOS AL CULTIVO DE LECHUGA Y SU RELACIÓN CON LOS ANIMALES DOMESTICOS DE LOS CORREGIMIENTOS PRODUCTORES DE LECHUGA DEL MUNICIPIO DE PASTO.

Numero	Pregunta	Respuestas
<b>PREPARACIÓN DEL TERRENO.</b>		
1	¿Cuál es la extensión de su predio en hectáreas que trabaja con Lechuga?	Menos de una hectárea 1 hectárea 2 a 4 hectáreas 5 a 8 hectáreas Más de 8 hectáreas
2	¿Prepara el terreno antes de sembrar lechuga?	Si No
3	¿Utiliza abonos para preparar el terreno?	Si No
4	¿Qué tipo de abonos utiliza?	Químicos Compostaje Animal o desperdicio vegetal Ambos
5	¿El predio tiene sistema de riego?	Si No
6	¿Cuál es la fuente de riego?	Acueducto Rio Aljibe Otro
7	¿Cómo hace la recolección de la lechuga?	Manual Maquinaria agrícola Herramientas
<b>RELACIÓN CON ANIMALES</b>		
8	¿Hay permanencia o ingreso de animales al predio?	Si No
9	¿De qué especies?	Perros Gatos Vacas Caballos Otros
10	¿Hay animales nativos o plagas que se comen la lechuga?	Si No
11	¿Qué animales ha visto?	Ardillas Pájaros Conejos Otros
12	¿Hay presencia de escarabajos estercoleros en el predio?	Si No
13	¿Ha visto ratones en el predio?	Si No

<b>SECCIÓN COMERCIAL DE LA LECHUGA</b>		
<b>14</b>	¿Después de hacer la cosecha de lechuga, la almacena?	Si No
<b>15</b>	¿Dónde almacena la lechuga?	En una bodega Al aire libre En un tanque plástico. Otro
<b>16</b>	¿Cómo empaca la lechuga?	En Cajas de Cartón En cajas de madera En un saco de cabuya pita o estopa En Cajas de Plástico. Otro
<b>17</b>	¿A quién distribuye la lechuga?	Al Mercado de Potrerillo. Al mercado de los Dos Puentes. A los Supermercados. A las fruterías de barrio. A los vecinos. Para consumo de la casa. Lo distribuye a otra ciudad. Otro
<b>18</b>	¿Usted vende la lechuga a intermediarios?	Si No
<b>19</b>	¿Cómo vende la lechuga en el mercado?	Directamente al comprador. A centros de acopio Otra
<b>CONOCIMIENTO DE LA SANIDAD.</b>		
<b>20</b>	¿Conoce usted las técnicas de Sanidad en alimentos?	Si No
<b>21</b>	¿Qué tipo de técnica de sanidad aplica?	Buenas Prácticas Agrícolas Buenas Practicas de Manipulación Sello verde.
<b>22</b>	¿La finca cuenta con manejo de aguas residuales?	Si No
<b>23</b>	¿Qué tipo de manejo de aguas residuales tiene el predio?	Alcantarillado Pozo Séptico Dispersión al predio. Otro
<b>24</b>	¿Aplica lavado de manos antes de iniciar la cosecha?	Si No
<b>25</b>	¿Usa guantes para recolectar la lechuga?	Si No

Anexo B. Formato de muestras del Investigador.

	UNIVERSIDAD DE NARIÑO. FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS. GRUPO DE INVESTIGACION DE MEDICINA INTERNA Y FARMACOLOGÍA VETERINARIA – MIFARVET.	
Fecha de visita:	Hora:	
Área:	No. Predio:	
Nombre del Propietario	Teléfono:	
Identificación del Predio (EXCLUSIVO INVESTIGADOR)		
Altitud:	% Humedad:	Temperatura:
OBSERVACIONES:		