



“Por un Desarrollo  
Agrario Integral y  
Sostenible”

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL  
DEPARTAMENTO DE VETERINARIA**

**Trabajo de Graduación**

Prevalencia de *Ascaridiasis* en cerdos faenados en el matadero PROCERSA en el primer cuatrimestre 2017, municipio de Tipitapa, departamento de Managua

**AUTORES**

Br. Verónica Yokasta Ruiz Sánchez  
Br. Marlon Antonio Quesada Suárez

**ASESORES**

Dra. Karla Marina Ríos Reyes  
Dr. Omar Navarro Reyes  
Ing. Pasteur Parrales García

**Managua, Nicaragua  
30 de Octubre del 2017**

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la decanatura de la facultad y/o director de sede central como requisito parcial para optar al título profesional de:

Lic. Medicina Veterinaria

Miembros de tribunal examinador

---

**DMV. Deleana Vanegas, MSc.**  
**Presidenta**

---

**Ing. Rosa Argentina Rodriguez, MSc.**  
**secretaria**

**Managua, Nicaragua, 30 de octubre de 2017**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>i</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>iii</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS.....</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>vi</b>
<b>INDICE DE ANEXOS.....</b>	<b>vii</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>viii</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>ix</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVOS.....</b>	<b>3</b>
2.1 Objetivo general.....	3
2.2 Objetivos específicos.....	3
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>4</b>
3.1 Ubicación y fecha del estudio.....	4
3.2 Diseño metodológico.....	4
3.3 Manejo de la investigación.....	4
3.3.1 Procedimiento <i>antemortem</i> .....	5
3.3.2 Procedimiento <i>mortem</i> .....	5
3.3.3 Procedimiento <i>post mortem</i> .....	8
3.4 Tipo de muestreo.....	9
3.5 Variables evaluadas.....	9
3.5.1. Prevalencia de los animales afectados por <i>Ascaridiasis</i> .....	9
3.5.2 Porcentaje de organos afectados por <i>Ascaridiasis</i> .....	10
3.5.3 Pérdidas económicas.....	10
3.6 Análisis de datos.....	10
3.7 Materiales y equipos.....	11
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>12</b>
4.1 Prevalencia de los animales afectados por <i>Ascaridiasis</i> .....	12
4.2 Porcentaje de infestación por órganos.....	14
4.3 Pérdidas económicas.....	16
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>17</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>18</b>
<b>VII. LITERATURA CITADA.....</b>	<b>19</b>
<b>VII. ANEXOS.....</b>	<b>21</b>

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi familia...

Dedico mi culminación de estudios, en primer lugar, a mi madre, Verónica Sánchez, por ser la motivación de mi vida. También quiero dedicar este proyecto a mi hermano, Jorge Ruiz, que me ha apoyado y acompañado a lo largo de mi vida. Ambos han compartido mis logros profesionales y personales.

Deseo dedicarle, además, a quién diseñó esta existencia de vida, a mis maestros, mis amigos y amigas, mis retadores, a mi novio Oscar Téllez por su apoyo incondicional en todo momento. En fin, a las personas maravillosas con las que me he encontrado en mi destino las cuales, han estado presente y propiciado mi desarrollo en esta lucha diaria.

Este trabajo sólo simboliza un paso más, de los logros alcanzados y por alcanzar en mi vida.

*Verónica Yokasta Ruiz Sánchez*

## DEDICATORIA

La vida se encuentra plagada de retos, y uno de ellos es la universidad. Tras verme dentro de ella me he dado cuenta de que más allá de ser un reto, es una base no solo para mi entendimiento del campo Veterinario, sino para lo que concierne a la vida y mi futuro como Médico Veterinario en el país.

Dedicamos este trabajo de tesis a:

Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en nuestro camino a aquellas personas que han sido nuestro soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis padres Marlene del Carmen Suárez y René José Quesada Sieza, por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo; todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

A todos mis compañeros de clases ya que ellos fueron parte fundamental en mi desarrollo profesional al compartir vivencias que me permitieron tener una retroalimentación positiva durante el curso de la carrera y poder estar acá exponiendo.

A nuestros docentes por su gran apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales y para la elaboración de esta tesis; al Dr. Omar navarro, Dr. Mauricio silva, Dr. Carlos Sáenz, Dra. Deleana Vanegas, entro otros docentes que fomentaron nuestra educación, pero en especial a la Dra. Karla Ríos al Dr. Omar Navarro y al Ing. Pasteur PARRALES por su apoyo incondicional ofrecido en este trabajo de culminación y por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional.

*Marlon Antonio Quesada Suárez*

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis amigos. Aquellos que he conocido durante mi formación profesional y aquellos que he tenido más cerca; quienes a pesar de las circunstancias de la vida me han brindado su apoyo incondicional.

Atentos agradecimientos a mi asesora, Lic. Karla Ríos Reyes por su gran apoyo y motivación para la culminación de mis estudios profesionales y para la elaboración de este proyecto; al Lic. Omar Navarro Reyes por su tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional; al Ing. Pasteur Parrales García por todo el apoyo técnico y estructural de este proyecto.

A los señores del matadero PROCERSA y al médico oficial Msc. Juan Carlos Téllez Altamirano y al personal de dicho establecimiento por habernos permitido realizar este estudio de investigación.

Y a todos aquellos que participaron directa o indirectamente en la elaboración de este trabajo y que nos brindaron su ayuda en un momento dado.

*Verónica Yokasta Ruiz Sánchez*

## AGRADECIMIENTOS

Con el presente trabajo de tesis queremos agradecer primeramente a Dios, ya que gracias a él y su infinita misericordia hemos podido llegar hasta este paso tan grande como es la defensa de nuestra tesis profesionalizante; A sí mismo a nuestros asesores Karla Ríos, Omar Navarro y Pasteur Parrales ya que sin su ayuda y conocimientos no hubiese sido posible culminar este trabajo.

A nuestros padres por habernos proporcionado la mejor de las educación y lecciones de vida, por habernos enseñado que con trabajo esfuerzo y dedicación todo puede ser alcanzado, por confiar en nuestras decisiones y hacernos ver la vida de una manera diferente.

A mis compañeros de clase con los que hemos compartido grandes momentos; A todos nuestros familiares por su apoyo; A todos aquellos que siguen estando cerca de nosotros y que le regalan a nuestra vida algo de ellos.

Muchas Gracias.

*Marlon Antonio Quesada Suárez*

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Pérdidas económicas por hígados condenados afectados por <i>Ascaridiasis</i>	16



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Porcentajes de cerdos afectados por <i>Ascaridiasis</i> en relación con el periodo de estudio	12
2. Porcentaje infestación de <i>Ascaridiasis</i> por órganos en cerdos faenados	14

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	Página
1. Ciclo biológico del <i>Ascaris suum</i>	23
2. Lesiones macroscópicas en hígados causadas por <i>Ascaridiasis</i>	24
3. Parasitos adultos de <i>Ascaris suum</i> presentes en intestino	25
4. Inspección post <i>mortem</i> de hígados para determinar presencia de lesiones causadas por <i>Ascaridiasis</i>	26
5. Área de inspección post <i>mortem</i>	26
6. Individuos sometidos a estudio	27
7. Formato de registro de datos	28

## RESUMEN

Con el objetivo de determinar la prevalencia de cerdos afectados por *Ascaridiasis* del total de cerdos faenados en el matadero PROCERSA, ubicado en el km 23 carretera panamericana norte, así como identificar los órganos de mayor afectación y las implicaciones económicas que ocasiona su decomiso, se llevó a cabo el presente estudio, los datos recopilados se obtuvieron de los registros de matanza de enero a abril del año 2017, el estudio fue observacional de tipo transversal, por estar determinado en un momento de la actividad del matadero. Para su análisis se utilizó estadística descriptiva y la prueba Tukey. Las variables evaluadas fueron, prevalencia total de animales con ascaridiasis faenados, prevalencia por órgano afectados por ascaridiasis, y pérdidas económicas. Se obtuvo una prevalencia de un 25.75% de *ascaridiasis* en el establecimiento #19, el porcentaje por infestación en órganos resulto ser de 13.83% que corresponde a intestinos con presencia de parásitos, del 8.02% correspondiente a hígados afectados, y de 4.00% para hígados condenados, el lugar de procedencia de los animales más afectados por ascaridiasis fue Jinotega con 56.54% y Nueva Guinea con 62.13%. La pérdida económica por decomiso de hígados afectados por ascaridiasis fue de \$ 1,247.83.

Palabras claves: porcentaje, parasitosis, sacrificio, rastro, traspatio

## SUMMARY

With the objective of determining the prevalence of pigs affected by Ascariasis of the total slaughter of pigs in the PROCERSA slaughterhouse, located in the km 23 north Pan-American Highway, as well as identifying the most affected organs and the economic implications that their confiscation causes, After the present study, the data collected were obtained from slaughter records from January to April of 2017, the study was cross-sectional observational, because it was determined at a time of the slaughterhouse activity. For its analysis, descriptive statistics and the Tukey test were used. The variables evaluated were: total prevalence of animals with Ascariasis slaughtered, prevalence per organ affected by Ascariasis, and economic losses. A prevalence of 25.75% of Ascariasis was obtained in the establishment # 19, the percentage by organ infestation turned out to be of 13.83% that corresponds to intestines with presence of parasites, of 8.02% corresponding to affected livers, and of 4.00% for livers Condemned, the place of origin of the animals most affected by Ascariasis was Jinotega with 56.54% and New Guinea with 62.13%. The economic loss due to confiscation of livers affected by ascariasis was \$ 1,247.83.

Keywords: percentage, parasitosis, sacrifice, trail, backyard

## I. INTRODUCCIÓN

El cerdo es una subespecie de mamífero artiodáctilo de la familia Suidae. Es un animal doméstico usado en la alimentación humana por muchos pueblos. Su nombre científico es *Sus scrofa ssp., domestica*, aunque algunos autores lo denominan *Sus domesticus* o *Sus doméstica*, reservando *Sus scrofa* para el jabalí. Su domesticación se inició en el próximo oriente hace unos 13 000 años (Vigne *et al.*, 2009) aunque se produjo un proceso paralelo e independiente de domesticación en China.

Según el Censo Nacional Agropecuario efectuado en el 2001, existían unas 383,172 cabezas de ganado porcino de las cuales más del 90 % se manejaban en sistemas tradicionales de crianza (cerdos de traspatio). Según OIRSA (2006) la población porcina en Nicaragua se estima en unas 500 mil cabezas, que aportan unos 35 millones de dólares anuales al producto interno bruto. El 92 % de esa población se explota en condiciones rústicas (INTA, INATEC, 2010).

Al 31 de agosto del 2011, la matanza nacional de cerdos se estimó en 120.5 miles de cabezas. La producción nacional de carne porcina se calculó en 11.1 millones de libras, que, en comparación a los datos registrados a igual fecha del año anterior, reflejan un ligero incremento del 0.7%. La matanza industrial registró 34.5 miles de cabezas, con una producción de 3,002.8 miles de libras de carne porcina (MAGFOR, 2011).

Los departamentos de mayor producción son: Rivas, Matagalpa, Chontales, León y Jinotega que aportan el 40% de la producción nacional, mientras que los departamentos de mayor consumo son: Managua, Masaya, Granada, León y Chinandega (OIRSA, 1999).

Uno de los problemas más sentidos en el cerdo, es el parasitismo, sobre todo en aquellos sitios y en aquellas explotaciones donde ciertas normas de manejo no se efectúan o no se realizan adecuadamente (Barboza, 2001). Los factores de riesgos relacionados con el parasitismo en cerdos de traspatio son: prácticas de manejo como el tipo de piso, el tamaño de la camada, control antihelmíntico, el acceso a áreas de pastoreo, ingreso de nuevos cerdos infectados y la limpieza de los corrales.

Las parasitosis poseen gran importancia por su carácter zoonótico. Además de ser un problema de salud pública se considera de interés económico por las pérdidas monetarias debido a la baja productividad y a los decomisos de la canal infectada, los gastos médicos y repercusiones sociales que pueden ocasionar en humanos infectados al consumir carnes no inocuas.

Los parásitos pueden estar presentes en los alimentos y en el agua y pueden causar enfermedades. Varían en tamaño desde organismos pequeños, de una sola célula hasta gusanos visibles a simple vista. Sus ciclos de vida también varían. Mientras algunos parásitos utilizan un huésped permanente, otros parásitos pasan por una serie de etapas de desarrollo utilizando un huésped diferente, sea animal o humano. Estas enfermedades pueden causar una gran variedad de enfermedades, desde enfermedades incómodas hasta enfermedades debilitantes y posiblemente la muerte.

Según la FAO (2014) existen diez principales parásitos transmitidos por los alimentos y que causan mayor preocupación en el mundo debido a que provocan parasitosis de importancia en la salud pública, siendo el principal *Ascaris suum*: infectando principalmente el intestino delgado y el estómago, ocasiona obstrucción e irritación, succiona sangre y provoca gastritis.

La inspección veterinaria del matadero se encarga de eliminar del consumo vísceras, despojos y canales de animales parasitados, bien por constituir un riesgo para la salud humana. También entra en consideración la depreciación de productos como consecuencia de parasitosis. Esta valoración es fácil de precisar, en función de los precios del mercado y por indemnización del seguimiento correspondiente a los decomisos (Cordero del Campillo, 2007).

La importancia al inspeccionar la carne de cerdo se debe a que esta constituye un eslabón más en la cadena alimenticia para consumo humano. De aquí la importancia de la inspección cárnica, ya que por medio de ello podemos mejorar y aumentar la producción de alimentos de origen animal. Por lo cual el propósito de este trabajo es demostrar la importancia que tiene la *Ascariasis* en el cerdo, para poder evaluar las consecuencias que trae dicho parásito en la producción porcina, así como su comercialización, además de hacer consciencia a los productores de realizar buenas prácticas higiénico-sanitarias.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general**

Evaluar la Prevalencia de *Ascaridiasis* en cerdos faenados en el Matadero Procursa en el primer cuatrimestre 2017.

### **2.2 Objetivos específicos**

2.2.1 Determinar la prevalencia de cerdos afectados por *Ascaridiasis*.

2.2.2 Determinar post *mortem* los porcentajes de órganos afectados por *Ascaridiasis*.

2.2.3 Analizar las pérdidas económicas por hígados afectados.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Ubicación y fecha del estudio

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo durante el período del 02 de enero al 30 de abril del 2017, en el matadero PROCERSA, establecimiento #19, localizado geográficamente a 59 ° 80´ 04" longitud norte, y 13° 50´39". En el municipio de Tipitapa departamento de Managua km 23 carretera norte. Con una altura de 51msnm, con una precipitación promedio anual de 1,132.07 a 1,200 mm, la temperatura media es de 29°C. El lugar corresponde a una zona de vida de trópico seco, un suelo de topografía plana de origen volcánica (INETER, 2010).

#### 3.2 Diseño metodológico

Los datos recopilados se obtuvieron de los registros de matanza del primer cuatrimestre del año 2017 (enero a abril), los cuales provienen de los registros de inspección postmortem realizados por los inspectores veterinarios. Para la recolección de datos se trabajó en las diferentes áreas del matadero, donde se realizan diversas actividades durante la inspección ante - mortem e inspección post – mortem, determinando la presencia de lesiones causadas por *Ascaris suum* y el destino final de los productos y subproductos, se utilizaron los siguientes materiales: Hojas de inspección, gabachas, cuchillos, delantal plástico, casco protector para la cabeza, chaira, gancho para sujetar, botas de hule, asentador.

#### 3.3 Manejo de la investigación

El presente estudio fue observacional-descriptivo de tipo transversal, porque fue determinado en un momento de la actividad del matadero en el que se determinó la prevalencia de *Ascaridiasis* en cerdos faenados en el matadero PROCERSA.

La determinación de la prevalencia consistió en evaluar el número de animales afectados, los cuales se relacionaron con el número de animales faenados por lotes y total. Al iniciarse el estudio, sólo se conocía el número total de individuos que se incluirían. La medición de la cantidad de la enfermedad y de los factores de exposición, se realizaron simultáneamente una vez seleccionada la muestra. Técnicamente, un estudio transversal ofrece una instantánea de los sucesos que pasan en un momento determinado del tiempo.



### **3.3.1 Procedimiento *antemortem***

El procedimiento antemortem se llevó a cabo en el área de recepción de animales y en los corrales; los cerdos fueron ubicados por lotes en los corrales. Este procedimiento fue efectuado por el Médico Veterinario Oficial del establecimiento, mediante el cual verifica el estado sanitario y de reposo de los animales.

La inspección ante-mortem es el examen de los animales vivos que van a ser sacrificados para comprobar su buen estado de salud y normalidad fisiológica, o, por el contrario, si presentan alguna anomalía que pudiera ser determinante de que las carnes que se van a obtener de ellos no son aptas para el consumo.

La inspección ante-mortem se realiza a la llegada de los animales a los corrales o lugares de estabulación del matadero, siendo aconsejable la luz natural. Sin embargo, a efectos prácticas la inspección ante-mortem se realiza muchas veces a horas tempranas en las que no ha salido el sol por lo que hay que contar con iluminación artificial adecuada para llevar a cabo la inspección. Si la estancia de los animales en el matadero es superior a las 24 horas, debe hacerse una nueva inspección antes del sacrificio.

Parámetros que se tomaron en cuenta:

Hoja de inspección:

Se recopiló la siguiente información: la especie animal y el sexo y si se trata de animales enfermos o sospechosos de enfermedad, se expresó la edad y la capa. Se debe comprobar si los animales exhiben un aspecto exterior sano; se observó el grado y la causa de la cojera, se prestó atención sobre el estado de carnes, postura corporal, manera de marchar, el estado de la vista.

Una vez terminada la recolección de los datos y el examen externo del animal faenado se efectúa el “duchado” antes del sacrificio, con el fin de limpiar el animal, una vez que ha terminado la inspección.

### **3.3.2 Procedimiento *mortem***

#### **Sacrificio y faenado**

El procedimiento mortem se llevó a cabo en el área de sala de matanza, e incluye:

- ✓ Área de aturdimiento: en él se realiza el aturdimiento e insensibilización de los cerdos
- ✓ Área de sangrado: en esta área se procede al sangrado de los cerdos y a la recolecta de sangría para comercializarla

- ✓ Área de escaldado: en esta área está ubicada una escaldadora, la cual prepara a los cerdos para el posterior depilado
- ✓ Área de depilado: en esta zona se ubica una maquina depiladora y un mesón metálico en el que se realiza un depilado manual
- ✓ Área de rieles: estos sirven para trasladar a los cerdos hasta el área de entrega, en los rieles se realiza el amarre del recto y luego se procede a la evisceración

### **Aturdimiento e insensibilización**

Para tal efecto se aplica un aturdidor eléctrico colocando los polos tras las orejas, con un voltaje de 220 voltios, un polo detrás de una oreja y el otro sobre la órbita ocular opuesta; la aplicación de la corriente debe mantenerse pocos segundos, según la edad, tamaño y peso de animales; cuando se producen movimientos espasmódicos de las patas traseras se retira el aturdidor pues el porcino se encuentra ya totalmente inconsciente y una prolongación del electro shock puede producir hemorragias musculares e incluso fracturas.

### **Sangrado**

Una vez realizado el aturdimiento, se procede inmediatamente al sangrado del animal. De no hacerse de esta forma, los vasos sanguíneos, que se habían dilatado durante el proceso del aturdimiento, se volverían a estrechar y la sangría sería incompleta. Ello daría lugar a un hecho nada deseable: la retención de una gran cantidad de sangre en la musculatura.

La sangría se lleva a cabo con el animal colgado cabeza abajo en la cadena de sacrificio una vez seccionadas, por corte, la vena y la arteria yugulares. Con la sangría se produce la muerte clínica del animal, ya que, a pesar del aturdimiento, su corazón sigue latiendo, por esta razón la sangre se encuentra sometida a una gran presión y el desangrado, si todo se ha hecho correctamente no ofrece mayores dificultades.

### **Escaldado**

Una vez desangrado el cerdo pasa a la denominada escaldadora. Se trata de un recipiente donde tiene lugar la inmersión total de los animales en agua caliente y, generalmente, está construida en acero inoxidable.

La función del escaldado es preparar a los cerdos para el posterior depilado. En la escaldadora se deben cuidar tres aspectos fundamentales:

- a) La temperatura constante y adecuada del agua, El rango de temperatura debe oscilar entre los 57 °C y los 65 °C (dependiendo del tipo de cerdo). La inmersión debe prolongarse por espacio de unos 2-5 minutos.

- b) El movimiento del agua. Para que la temperatura del agua sea la misma en todas las zonas del recipiente es necesario que se mantenga en continuo movimiento, esto se consigue gracias a la participación de unos agitadores.
- c) La limpieza del agua. El agua se debe mantener en todo momento limpia, cambiándola periódicamente, cuantas veces haga falta (cada 60 cerdos) para evitar la contaminación de las canales.

## **Depilado**

Se realizó con una máquina depiladora que debe estar en marcha al recibir al animal, se trata de voltear al cerdo, originando un previo contacto de su piel con unas uñas metálicas que posee la mencionada depiladora; este contacto va desprendiendo los pelos de la piel; estos pelos, por el efecto de una ducha a presión, quedan totalmente separados de la canal.

Al término del depilado (1-2 minutos), el porcino se sitúa sobre un mesón de reposo donde se puede completar el depilado en forma manual, aquí también se retira la cabeza de forma manual haciendo una incisión alrededor del cuello pasando piel, grasa, músculos hasta llegar al atlas, en donde es dislocada de las demás vértebras.

En seguida. Se practica un corte en una de las patas traseras, bajo los tendones flexores del menudillo, con el fin de colocar el gancho suspensor, una vez colocado el gancho suspensor, el animal se levanta al riel de trabajo, donde se amarra el recto con el fin de que al momento del eviscerado no derrame heces, además se finaliza el depilado.

## **Eviscerado**

La evisceración se efectúa inmediatamente después de concluido el depilado y deberá estar finalizada antes de que haya transcurrido el menor tiempo posible desde que se procedió al aturdimiento del animal. Si no se hace correctamente, puede provocar que las condiciones higiénico-sanitarias de la canal no sean las adecuadas.

Como su propio nombre indica, mediante este proceso, se extraen todas las vísceras del animal. Para ello, el cerdo debe estar suspendido por las extremidades posteriores. Se practica una incisión longitudinal con un cuchillo adecuado, iniciando entre los pernils, a nivel de la región pelviana, para continuar en línea recta y en sentido descendente hasta las primeras costillas del esternón.

De la cavidad abdominal se extrae en un solo paquete intestinal, que incluye el tubo digestivo, estómago y ambos intestinos hasta el ano. Además del hígado, los pulmones, el corazón. En caso de que el cerdo sacrificado sea hembra y este preñada se eliminaron los fetos junto con el útero.

Una vez realizadas correctamente todas las operaciones descritas, el inspector oficial del matadero realizara, tal y como lo mandan las disposiciones vigentes, la inspección sanitaria “post-mortem”. Esta inspección afecta a todas las partes del cerdo, y se realiza para verificar si la carne es adecuada para el consumo humano.

### **3.3.3 Procedimiento post mortem**

El procedimiento *postmortem* se llevó a cabo en el área de inspección veterinaria, aquí se trabaja con un burro metálico que facilita la inspección de cabezas, también se incluye una mesa metálica con drenaje para la inspección de vísceras.

Es el examen detallado y en conjunto de todas y cada una de las partes del animal a saber, la cabeza, las extremidades anteriores y posteriores, piel, vísceras y canales, que en combinación con el examen ante-*mortem* determinara el destino final de los productos y subproductos. El examen se realiza por observación, palpación e incisión de los órganos si se sospecha de alguna lesión o alteración. La inspección de la canal y sus vísceras se realiza siguiendo el orden que se expone a continuación:

#### **Cabeza**

El examen de las superficies externas y de los ojos va seguido de la inspección de las encías, labios y lengua por si padecen aftosa y estomatitis necrótica o de otro tipo; la actinomicosis y actinobacilosis se ponen de manifiesto palpando la lengua desde la base dorsal a la punta. Para buscar la presencia de *Cysticercus* se practica incisiones en los maseteros interno y externo, paralelas a la mandíbula inferior y la lengua.

#### **Ganglios linfáticos**

El examen detallado de los ganglios persigue la detección de la tuberculosis y otras infecciones que estén a nivel de la cabeza.

#### **Pulmones**

Se practica el examen visual, seguido de la palpación, para poner de manifiesto la posible existencia de pleuresías, neumonías, tuberculosis, quistes hidatídicos, etc. Se seccionarán los ganglios linfáticos bronquiales y mediastínicos y el parénquima pulmonar de cada pulmón se le hace un corte desde la base al ápice para observarlo fácilmente.

#### **Corazón**

El pericardio se examina buscando pericarditis o hemorragias. A continuación, se cortan los ventrículos y se observan sus superficies externas e internas, prestando atención a las hemorragias petequiales en el epicardio y endocardio, y de cisticercos, quistes hidatídicos.

## **Hígado**

Se examinó por palpación buscando la posible degeneración grasa, actino-bacilosis, abscesos, telangectasias y parasitaciones por quistes de *A. suum* y quistes hidatídicos, y otras patologías como adherencias, hepatitis, infecciones por *S. dentatus*, ictericias etc.

## **Riñones**

Los ganglios linfáticos renales y los riñones se seccionan y evalúan si encontramos presencia de hidroquistes, inflamación, adherencia, hemorragias, además de parásitos.

## **Bazo**

Se examina su superficie y parénquima para poner de manifiesto la presencia de tuberculosis, carbunco, hematomas y presencia de infartos.

## **Inspección final**

Se realiza por medio visual, palpando, laminando los ganglios y realizando cortes en musculatura iliaca, en músculos de la escápula en busca de cisticercos, se laminan los ganglios inguinales superficiales, poplíteos y cervicales cuando se sospecha de enfermedades infecciosas (tuberculosis, erisipela, etc.). Se verifica que la canal este limpia, sin abscesos, hematomas, laceraciones, etc.

### **3.4 Tipo de muestreo**

En el siguiente trabajo se tomaron 20,555 animales faenados en el matadero PROCERSA en el periodo de enero a abril del año 2017.

### **3.5 Variables evaluadas**

#### **3.5.1. Prevalencia de los animales afectados por *Ascaridiasis***

Esta se determinó usando la siguiente expresión:  $p = d/n \times 100$

Donde

p= Prevalencia (%)

d = Número de individuo con *Ascaris suum*

n = Número de individuos faenados en un tiempo dado

Para la determinación de esta variable se examinó de manera individual, a cada uno de los animales sacrificados, los positivos se dividieron entre el total de animales sacrificados y el resultado se multiplicará por cien.

### 3.5.2 Porcentaje de órganos afectados por *Ascaridiasis*

Para esta variable multiplicamos por 100% la cantidad de animales afectados por *Ascaridiasis* de acuerdo con cada organo afectado entre la cantidad de animales faenados.

$$P_i = C_i / F \times 100$$

Donde

P= Porcentaje de órganos (intestinos/hígados afectados/hígados condenados) afectados con *Ascaridiasis*

C=Cantidad de animales afectados por *Ascaridiasis*

F=Total de animales faenados

### 3.5.3 Pérdidas económicas

Para el cálculo de las pérdidas económicas se realizó la siguiente ecuación:

Cantidad de hígados afectados X precio en libras (C\$) para el hígado.

Peso promedio del hígado es de 1,4 kg, lo que equivale a 3,08 libras

Valor promedio del hígado es de C\$15.00 por libra

## 3.6 Análisis de datos

Se utilizó estadística descriptiva con distribuciones de frecuencia a partir de los datos que se recolectaron de la inspección que se realizó en el matadero, se estructuró la base de datos en hoja electrónica (Excel), para la interpretación de los resultados obtenidos, se realizó un análisis usando el programa estadístico SAS, el cual utiliza la prueba  $\chi^2$ , en tablas de contingencia a una  $P < 0.05$ , y se utilizó la prueba de Tukey para probar la diferencias entre medias de estudio, empleando el programa estadístico Infostat 2013.

La prueba de Tukey se usa en experimentos que implican un número elevado de comparaciones o se desea usar una prueba más rigurosa que la de Duncan. Es de fácil cálculo puesto que se define un solo comparador, resultante del producto del error estándar de la media por el valor tabular en la tabla de Tukey usando como numerador el número de tratamientos y como denominador los grados de libertad del error.

Al realizar un análisis de varianza, un valor de F significativo indica que no todas las condiciones producen el mismo efecto sobre la variable independiente. Con el fin de tener mayores elementos para la toma de decisiones es importante saber dónde se encuentran dichas diferencias significativas y si éstas siguen unas tendencias que nos permitan una mejor toma de decisiones. Una prueba que permite evaluar dicha diferenciación es la prueba de Tukey, que mide la diferencia de los valores de las medias de dos grupos en términos de la varianza intragrupal.

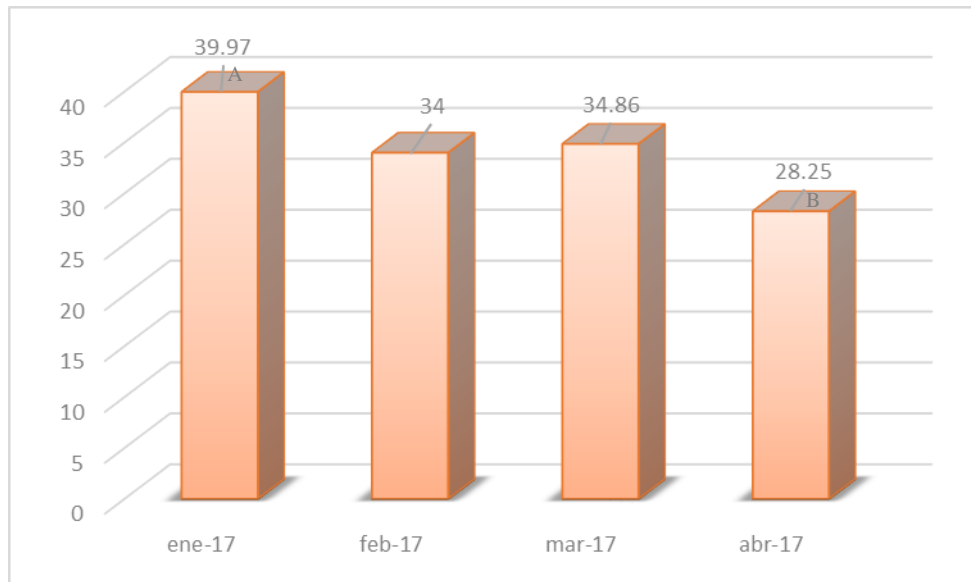
### **3.7 Materiales y equipos**

Hojas de inspección, gabachas blancas, cuchillos, delantal plástico, casco protector para la cabeza, chaira, gancho para sujetar, botas de hule, asentador, mesa de inspección, tabla de plástico (para cortar las vísceras), formato de condena de vísceras.

## IV. RESULTADO Y DISCUSIÓN

### 4.1 Prevalencia de los animales afectados por *Ascaridiasis*

La prevalencia de *Ascaridiasis* obtenida en el matadero PROCERSA, fue del 25.75% de una población total de 20,555 cerdos faenados, se obtuvo 5,293 cerdos positivos durante el primer cuatrimestre del 2017. Un estudio realizado en el Sauce, León, Nicaragua por Luna (2005) reporta una prevalencia mayor por *Ascaris suum* en un 42.86% en cerdos faenados.



**Figura 1. Porcentajes de cerdos afectados por *Ascaridiasis* en relación con el periodo de estudio.**

Los resultados obtenidos del estudio realizado indican que existe diferencia significativa del ( $p < 0.0001$ ) en la prevalencia de *Ascaridiasis* en relación con el periodo evaluado. Denotando que en el mes de enero se obtuvo una prevalencia del 39.97%, esto se puede atribuir a la cantidad de individuos que se faenó en ese mes, ya que fue el mes con mayor matanza.

En comparación al mes de enero, el mes de marzo presentó una prevalencia del 34.86%, lo que se puede atribuir al ligero cambio de clima que se logró experimentar, favoreciendo una mayor diseminación del parásito que provoca *Ascaridiasis*. Posteriormente, el desarrollo de la larva dependerá de la temperatura (entre 15°C como mínima y 30 a 32°C como óptima) y de la humedad, la cual debe ser 80% como mínimo (Blood, 1992; Taylor, 1992).



*Áscaris suum*, es una especie de distribución cosmopolita, y se encuentra en el cerdo. Durante muchos años, esta especie fue considerada sinónimo del parásito humano *A. lumbricoides*: sin embargo, hoy existen evidencias de que se trata de especies diferentes. La transmisión es por el suelo y la infestación es por vía oral (Borchert, 1965).

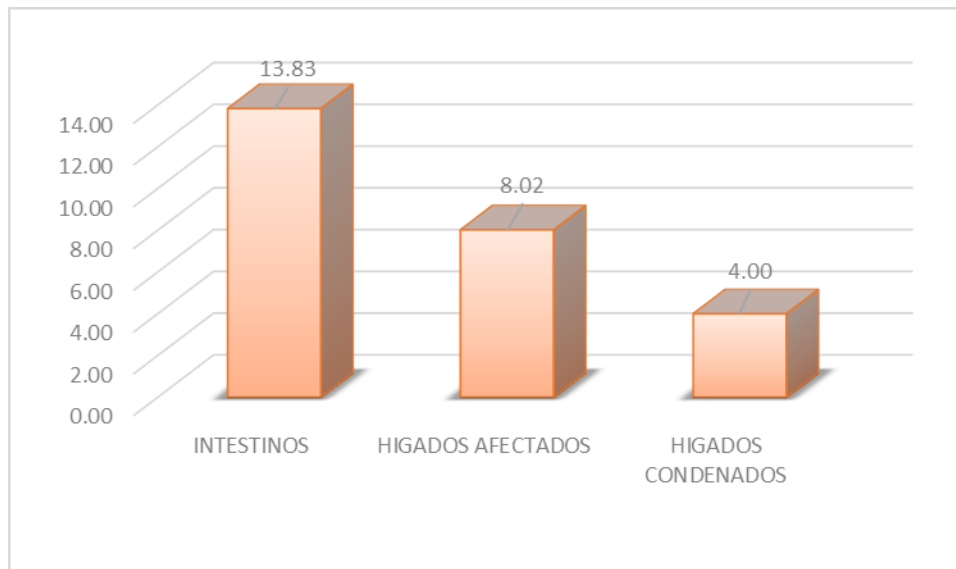
La ascaridiasis es una parasitosis ubicua y muy prevalente en los cerdos. La alta prevalencia de la ascaridiasis porcina se explica basándose en las siguientes características del parásito:

- 1) extraordinaria capacidad reproductiva
- 2) persistencia de los huevos durante años, cuando están protegidos de la radiación solar y de la desecación
- 3) no necesita hospedadores intermediarios para completar su ciclo vital (Sánchez, 2002).

Algunos autores como Blood y Radostits (1992) afirman que la afectación por *Ascaridiasis* es frecuente en explotaciones donde la concentración de cerdos suele ser elevada o en aquellas granjas con malas o deficientes condiciones sanitarias, donde el suministro de alimentos se realiza en el suelo y las cuales, rara vez o nunca se encuentran limpias y puede ser típico de explotaciones intensivas.

Con el advenimiento de enfermedades virales graves, la atención hacia enfermedades consideradas menores, se ha reducido notablemente, con lo cual este tipo de problemas ha sido descuidado y por ende, ha ganado terreno en las unidades de producción. Con frecuencia, aun en conocimiento de la presencia de parásitos en granjas porcinas, las estrategias de control y/o erradicación suelen diferirse o prorrogarse bajo el argumento de la prioridad por la importancia económica. Además, por la producción de infecciones subclínicas y por el mal hábito de desdeñar el diagnóstico de laboratorio para detección y monitoreo de parasitosis, existe más frecuencia de la que generalmente se asume. En granjas porcinas de todos los niveles siguen observándose diferentes grados de prevalencia de parásitos.

## 4.2 Porcentaje de infestación por órganos



**Figura 2. Porcentaje infestación de *Ascaridiasis* por órganos en cerdos faenados**

Los resultados obtenidos demuestran que el 13.83% que corresponde a intestinos, indican la cantidad de cerdos afectados por *Ascaridiasis*, que presentaron larvas en estadio quinto y parásitos de *Ascaris suum* en etapa adulta en intestino. El 8.02% corresponde a hígados, indicando la presencia de lesiones focales en hígados. Y el 4.00% de cerdos afectados por *Ascaridiasis* presentaron lesiones generalizadas, llevando a condenar los hígados afectados.

El porcentaje de afectación en intestinos resultó con el porcentaje más elevado de infestación, denotando que la afectación por *Ascaridiasis* ya había completado el ciclo biológico del parásito, por cual los cerdos afectados solo presentaban afectación en intestino y no había rastro de lesiones en hígados, se asume que dichos parásitos habían completado la migración larvaria.

La *Ascaridiasis* es una parasitosis de gran importancia, tanto por su frecuencia de presentación, como por las repercusiones económicas y clínicas, en los cerdos infestados, cuya localización es intestinal.

Las larvas que llegan al hígado mudan y se transforman en larva tres en 4 o 5 días de la infestación. De aquí pasan por vía sanguínea al corazón y llegan a los pulmones en 5 a 6 días más, muda y se transforma en cuarta larva. Por medio de movimientos lentos abandona los capilares, pasa a los alveolos y continúa hacia bronquiolos, bronquios y tráquea. (Quiroz, 1988).

El pico de esta migración es alrededor del 12avo día después de la infestación. Las larvas son deglutidas y llegan al intestino entre 14 y 21 días después de la infestación. La muda al quinto estadio, o adulto joven, se produce entre los días 21 y 29. La madurez se alcanza tras 50-55 días, y los huevos aparecen en las heces a los 60 días o 62 días. (Reyna Peñate, 2008)

Roneus, describió tres tipos de manchas de leche en el hígado de los cerdos, estas manchas pueden ser pequeñas o grandes, están formadas por tejido granulación, es decir, son manchas reticulares (Martínez, 2014). Además, las manchas grandes de tejido de granulación tienen un tejido central compacto, formándose alrededor de una larva (L3) atrapada.

Las manchas pequeñas de tejido de granulación no presentan el centro compacto como se describió anteriormente, y son generadas a lo largo del trayecto migratorio de las larvas. Estas lesiones pueden formarse a partir del tercer día post-infección y normalmente pueden desaparecer en el día 40 post- infección (De la Fe *et al.*, 2007).

En la *Ascaridiasis*, algunos estudios han comprobado la existencia de una densa población de eosinófilos a lo largo de las vellosidades intestinales. Así mismo, también se produce un incremento en el número de las células plasmáticas y secreción de la mucosa. Los nódulos linfáticos generalmente se encuentran repletos de linfocitos y con infiltración eosinofílica. Durante la infección los niveles de eosinófilos y mastocitos en la mucosa del intestino delgado no cambian (Miquel *et al.*, 2005).

Por consiguiente, la infección de *Ascaris suum* también provoca un incremento en los anticuerpos como IgA e IgM en las células de la lámina propia del yeyuno (Frontera *et al.*, 2001).

El control de enfermedades en una granja porcina debe ser básicamente profiláctico (preventivo), mediante la implementación de un programa integral de bioseguridad y la ejecución de un programa de medicina preventiva.

Según Morgan y Saltos (2011), la desparasitación debería llevarse a cabo cada 3 a 4 meses, ya que los cerdos generalmente viven de una manera libre y ellos son susceptibles a una gran variedad de parásitos. Esto es también indicado por el INTA (1997), al recomendar que los cerdos criollos se deben desparasitar cada tres meses, es decir desparasitar 4 veces al año.

En explotaciones donde la ascariosis es un problema continuo, se debe realizar una limpieza profunda de los locales de cría y engorda con detergente y agua caliente combinado con sosa, con un tratamiento antihelmíntico en las cerdas de cría. (Alcantar Raúl, 2008).

#### 4.4 Pérdidas económicas

Aunque no es sencillo calcular las pérdidas que las infecciones o infestaciones parasitarias infieren en la ganadería, en algunos casos es posible cuantificar los daños, como ocurre cuando se producen bajas como consecuencia de un determinado proceso. Sin embargo, la mayoría de las enfermedades parasitarias cursan de forma insidiosa, lo que hace que sólo puedan calcularse de forma aproximada.

A pesar de esos inconvenientes, los criterios básicos para valorar las repercusiones de las parasitosis son, según (Cordero del Campillo, 1973) los siguientes: mortalidad; decomisos; disminución de los rendimientos, atenciones médico-veterinarias; y repercusiones sobre el bienestar humano.

**Cuadro 1. Pérdidas económicas por hígados condenados afectados por *Ascaridiasis***

Mes	Tipo de explotación	Cantidad de hígados condenados	Peso promedio kg	Peso promedio Lb	Precio C\$15 por Lb	Pérdida total en C\$	Pérdida total en \$
<b>Enero</b>	Granja	40	1.4	3.08	46.2	1,848	60.57
	Criollo	148	1.4	3.08	46.2	2,818.2	92.38
<b>Febrero</b>	Granja	61	1.4	3.08	46.2	3,880.8	127.21
	Criollo	138	1.4	3.08	46.2	2,633.4	86.32
<b>Marzo</b>	Granja	84	1.4	3.08	46.2	6,837.6	224.12
	Criollo	151	1.4	3.08	46.2	6,375.6	208.98
<b>Abril</b>	Granja	57	1.4	3.08	46.2	6,976.2	228.67
	Criollo	145	1.4	3.08	46.2	6,699	219.58
<b>TOTAL</b>		824	11.2	24.64		38,068.8	1,247.83

Las pérdidas económicas por decomiso de hígados afectados por lesiones generalizadas provocadas por *Ascaridiasis* fueron \$1,247.83 que dejaron de percibir los propietarios de los cerdos.

Las pérdidas económicas causadas por la ascariasis en cerdo son de gran importancia y se deben, principalmente, a dos causas distintas: en primer lugar, a un empeoramiento del índice de conversión, que conlleva pérdidas de producción. Por otro lado, provoca pérdidas en la industria cárnica debidas el decomiso de los órganos lesionados, especialmente por lesiones en hígado llamadas “*manchas de leche*”.

## V. CONCLUSIONES

1. Se encontró que la prevalencia total de Ascariasis en cerdos faenados en el matadero PROCERSA fue de 25.75% de 20,555 cerdos inspeccionados, se obtuvo 5,293 cerdos positivos.
2. Durante el periodo de enero a abril del 2017, se determinó que el porcentaje de órganos afectados fue de 13.83% correspondiendo a intestinos; 8.02% a hígados con lesión focal, y 4.00% para hígados condenados.
3. El mes de marzo fue el de mayor afectación con un 34.86%, debido a que las condiciones ambientales fueron óptimas para la diseminación del parásito.
4. Las pérdidas económicas por decomiso de hígados por infestación de *Ascaris suum* fue de \$1,247.83, cifra que dejaron de percibir los propietarios de los cerdos.

## VI. RECOMENDACIONES

1. Mejorar el sistema de explotación de ganado porcino en Nicaragua haciendo conciencia a las entidades competentes de la problemática existente.
2. Brindar asesoría sobre el control, prevención y tratamiento de Ascaridiasis en cerdos, así como concientizar en conjunto con cooperativas a la población de aplicar medidas zoonosanitarias en sus granjas, para asegurar la productividad y calidad de los animales y obtener mayor ganancia.
3. Crear proyectos en donde colaboren organizaciones que están encargadas de la salud en conjunto con las universidades que tengan afinidades para mejorar el sector agropecuario, con el fin de generar planes de control sanitario a nivel nacional para controlar la infestación parasitaria en los cerdos, elaborando los registros y establecer programas de desparasitación de los animales considerando el clima, épocas del año, prevalencia y grado de infección parasitaria.

## VII. LITERATURA CITADA

- Alcantar, R. (2008). *Manual de parasitosis gastrointestinales en cerdos*. Tesis de Licenciatura, no publicada. Universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo, Morelia-Michoacán.
- Asamblea Nacional. (2007). *Decreto que eleva al rango de ciudad al pueblo de Nueva Guinea*. Recuperado de <http://legislacion.asamblea.gob.ni/SILEG/Iniciativas.nsf/0/7e4bd2220eaf97c60625728f00786493?OpenDocument&ExpandSection=4>
- Barboza, F. (2001). *Evaluación del uso de desparasitante ivermectina 0.6% y febendazol en forma de premezcla sobre el nivel de infestación en diferentes categorías porcinas*. Tesis de Licenciatura no publicada, UCA, Managua, Nicaragua.
- Blood, C., Radostits, M., Arundel, J., Gay, C. (1992). *Medicina Veterinaria*. México. Ed. Interamericana McGraw-Hill. Séptima edición. 1700 p.
- Blood, C, Radostits, M. (1992). *Medicina Veterinaria*. Nueva York. Interamericana McGraw. 7<sup>ma</sup> Ed. Vol (2).
- Borchert, T. (1965). *"Parasitología Veterinaria"*. Traducida del Alemán por Miguel Cordero del Campillo. 3<sup>a</sup> ed. Zaragoza. (España). Editorial Acribia. Pg. 217.
- Cordero del Campillo, M. (1973). *Symposium Tramisol*. Madrid, España. Ed. Mc Graw – Hill. Interamericana
- Cordero del Campillo, M., Rojo, F. (2007). *Parasitología General*. Madrid, España. Ed. Mc Graw – Hill. Interamericana. pág. 511, 512.
- De la Fe, R., Brito, E., Aguilar, S., Rodríguez, L., Hernández, J. (2007). *Estudio de la prevalencia de la endoparasitosis que afecta a los cerdos en el territorio de cuba*. Revista Electrónica de Veterinaria. Vol. VIII (5): 1695-7504.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2001). *Los cerdos locales en los sistemas tradicionales de producción*. Recuperado de <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/y2292s/y2292s00.pdf>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2014). *Identifican los diez principales parásitos transmitidos por los alimentos*. Recuperado de <http://www.fao.org/news/story/es/item/237578/icode/>

- Frontera, E., Serrano, F., Carrón, A., Mora, J., Pérez, J., Reina, D. (2001). *Caracterización antigénica de Ascaris suum mediante SDS-PAGE y Western blotting*. Rev. Prod. Sanid. Anim. Vol. VXi (1): 55-163.
- INETER (Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales). (2010). *Dirección de estudios territoriales*. Recuperado de <http://www.ineter.gob.ni/>
- INTA (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria). (1997). *Cerdos de patio. Guía tecnológica*. Managua, NI. 17: 1 – 28 p.
- INTA (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria), INATEC (Instituto Nacional Tecnológico). (2010). *Manejo sanitario eficiente de los cerdos. Cartilla básica*. Managua, NI. N° 2. Pp 15,40.
- Luna L, Kyvsgaard N. (2005). *Ocho diferentes especies de parásitos gastrointestinales fueron identificadas en cerdos de traspatio en El Municipio de El Sauce – León, Nicaragua*. Redvet. VI (10): 9pp
- MAGFOR (Ministerio Agropecuario y Forestal). (2011). *Informe de Producción Agropecuaria Acumulado a Agosto 2011*. NI. Recuperado de <http://www.magfor.gob.ni/descargas/2011/estadisticas/InformeAgosto-2011.pdf>. 21 p.
- Martinez, R. R. (2014). *Apuntes sobre Ascaris suum*. Rev. Los Porcinocultores y su entorno. 72; 22-28.
- Miquel, M., Roepstorff, A., Bailey, M., Eriksen, L. (2005). *Host immune reactions and worm kinetics during the expulsion of Ascaris suum in pigs*. Rev. Parasite Immunology. 27: 79-88.
- Morgan, S.; Saltos, N. (2011). *Manejo de cerdos (3)*. Recuperado de <http://revistatierraadentro.com/index.php/ganaderia/100-manejode-cerdos3>
- OIRSA (Organización Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria). (1999). *Proyecto Regional de Prevención de la Fiebre Porcina Clásica en Centroamérica, Belice y Panamá*. Recuperado de <http://cedoc.magfor.gob.ni/documentos/cedoc/E71-0171.pdf>. 16 p.
- Quiroz, R. H. (1988). *Parasitología y Enfermedades Parasitarias de los Animales Domésticos*. México. pp. XI. Edit. Limusa.
- Revidatti, M.; Prieto, P.; Capellari, A.; Delgado, J.; Rebak, G. (2004). *Población de cerdos criollos de la región nordeste argentina. Estudio morfo estructural y fanerítico preliminar*. AR. Universidad Nacional del Nordeste. Comunicaciones científicas y tecnológicas. Recuperado de <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/com2004/4-Veterinaria/V-043.pdf.pirr>.

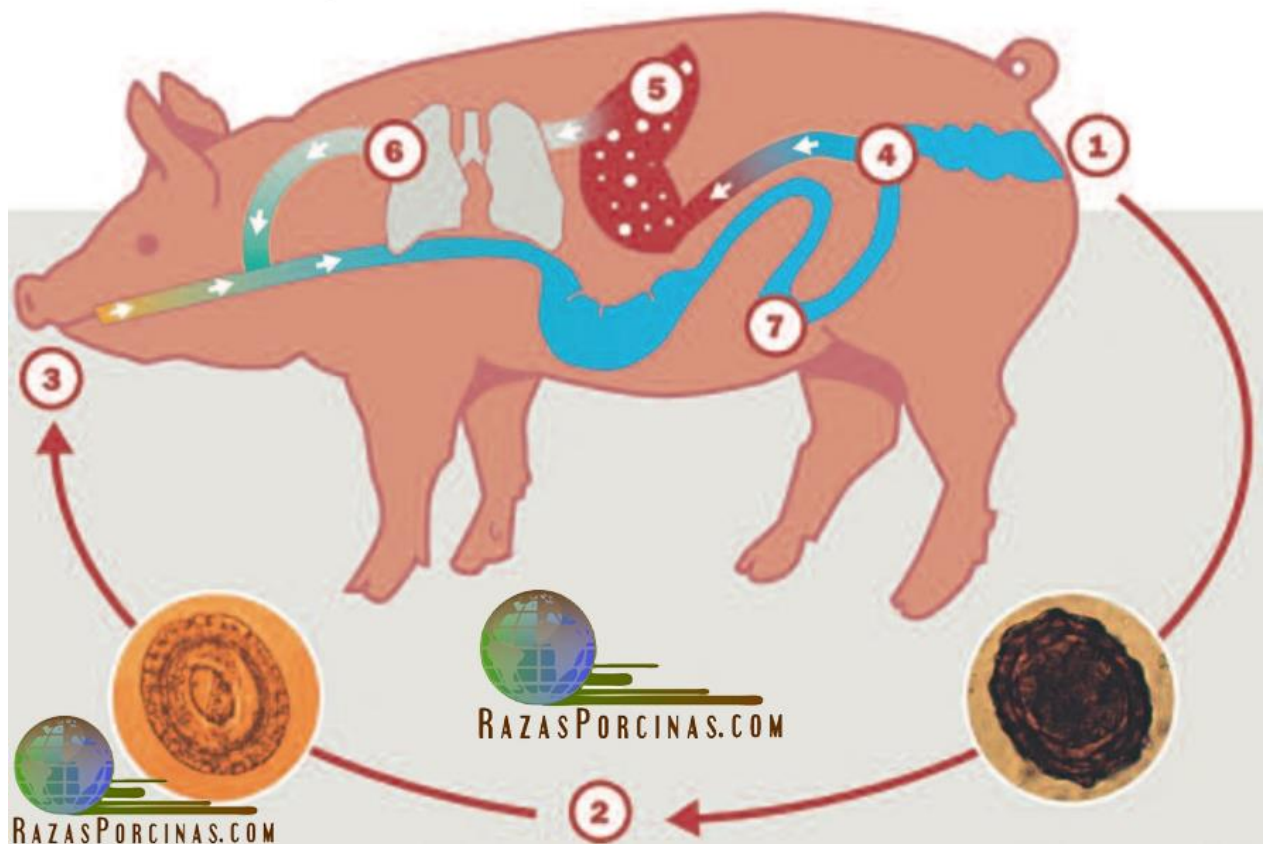


- Sánchez, J. (2002). *Etiología y epidemiología de la Ascariosis porcina*. Revista Mundo Ganadero. 13(145): 42-48.
- Peñate, R. (2008). *Comparación de la técnica modificada de formalina detergente contra McMaster, para el diagnóstico de parásitos gastrointestinales y pulmonares en cerdos de traspatio del municipio de San Agustín Acasaguastlán, el progreso*. Tesis de Licenciatura, no publicada. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Peralta, T.; Rivas, A. (2013). *Estudio de carga parasitaria gastrointestinal en cerdos de traspatio en la Comarca Wuasaca central, Municipio La Dalia, Matagalpa en el período comprendido de Agosto a Noviembre del 2013*. Tesis de Licenciatura, no publicada. Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua, Unan-León.
- Tapia, E. (2009). *El cerdo criollo en el caribe y Latinoamérica*. Perú, Cajamarca. Sistema de Revisiones en Investigaciones Veterinarias de San Marcos. Pp 1.
- Taylor, J. (1992). *Enfermedades del cerdo*. México. Ed. El manual moderno. Segunda edición. 392 p.
- Unión de Cooperativas Agropecuarias. (2014). *Jinotega, capital del café en Nicaragua*. Recuperado de <http://www.soppexcca.org/es/index.html>
- Vigne, J. D., Zazzo, A., Saliege, J.F., Poplin, F., Guilaine, J., Simmons, A. (2009). «Pre-Neolithic wild boar management and introduction to Cyprus more than 11,400 years ago». Proceedings of the National Academy of Sciences 106 (38): pp 16135-16138.

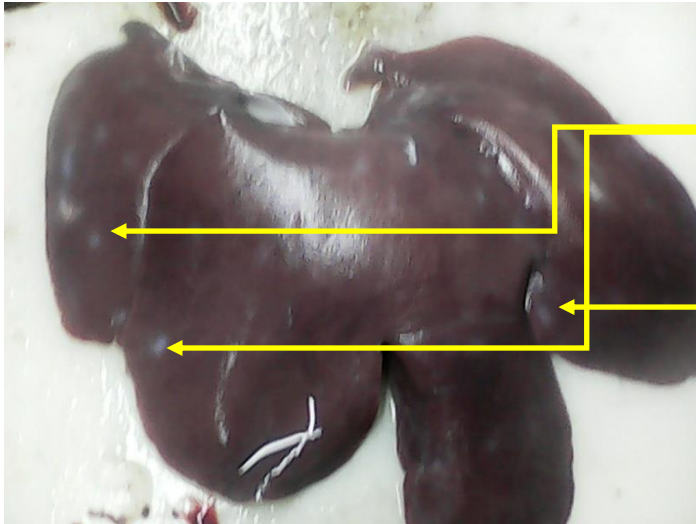
## VII. ANEXOS

## Anexo 1. Ciclo biológico del *Ascaris suum*

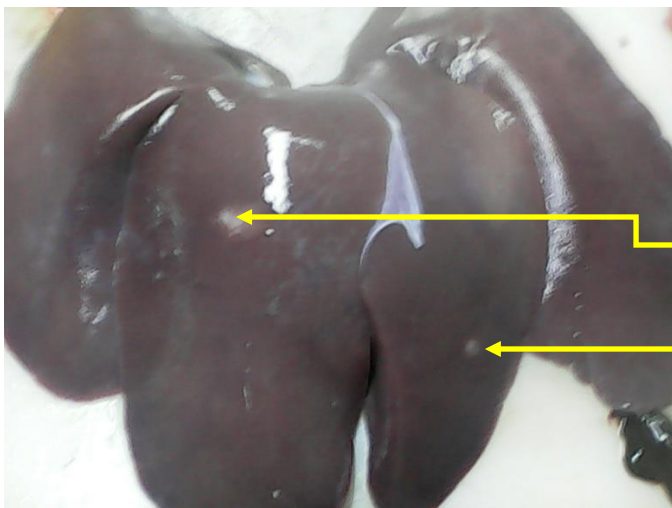
**1.** Excreción de huevos por heces. **2.** En las heces, los huevos embrionados pasan de no ser infecciosos, a ser infecciosos, y se vuelven muy resistentes. **3.** Ingestión de los huevos. **4.** L3 viaja a la mucosa digestiva y se mueve al hígado a través de la circulación de las venas. **5.** El hígado. L3 migra con la periferia del hígado causando lesiones de manchas blancas. **6.** Los pulmones. L3 se transforma en L4 en el alvéolo. L4 pasa a través de los bronquios y la tráquea y se aloja en el nivel de la faringe. **7.** Ya en el intestino delgado. L4 cambia a L5.



## Anexo 2. Lesiones macroscópicas en hígados causadas por *Ascaridiasis*



manchas pequeñas, formadas por tejido de granulación, no presentan el centro compacto



Lesión en el tejido de granulación que tiene un tejido central compacto, formándose alrededor de una larva (L3) atrapada

**Anexo 3. Parasitos adultos de *Ascaris suum* presentes en intestino**



**Anexo 4. Inspección post *mortem* de hígados para determinar presencia de lesiones causadas por *Ascariasis***



**Anexo 5. Área de inspección post *mortem***



**Anexo 6. Individuos sometidos a estudio**



