



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL
ANTONIO DE VALDIVIESO

SITUACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE LAS PARASITOSIS
GASTROINTESTINALES EN CERDAS DE LA GRANJA
EXPERIMENTAL PORCINA DE RIVAS.

TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA PRESENTADO POR:

AUTORES:

LUIS ALFREDO ESPINOZA TRAÑA

JASNIETH LUZSHENKA QUANT CARCACHE

TUTOR Y ASESOR:
LUIS MANUEL SALINAS

Rivas, diciembre de 2020

DEDICATORIA

A nuestras madres Heydi Urania Carcache Medrano y Martha Lorena Traña Hernández, y Carlos Luis Arias Arias quienes, con su esfuerzo, paciencia y amor, nos guiaron y nos motivaron a cumplir nuestros sueños.

A nuestros familiares, quienes nos han apoyado de manera incondicional tanto en lo económico como en lo personal, motivándonos a salir adelante en la vida.

AGRADECIMIENTO

Le agradezco primeramente a Dios nuestro padre celestial, que nos da la vida a diario y nos brinda salud, sabiduría y entendimiento para poder desarrollar mi tema de tesis.

Gracias a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, gracias por creer en mí y anhelar siempre lo mejor para mi vida.

Al gerente de la Granja Experimental Porcina de Rivas Marlon Aragón, por permitirnos realizar nuestro estudio en la granja.

A nuestro Tutor Luis Manuel Salinas y a la Lic. Judyana Aguirre, por apoyarnos en nuestro camino y por brindar su tiempo y paciencia, en la realización de nuestra investigación documental.

A mi compañera de clases Jasnieth Luzshenka Q. Carcache, por apoyarme durante estos últimos años, gracias por su comprensión.

A nuestros amigos que nos brindan apoyo moral y nuestros comienzos dentro de la carrera por su amistad y al estar para corregir nuestros errores sin esperar nada a cambio.

Gracias a la señora Heydi Carcache por darme siempre un apoyo en su vivienda durante mi etapa de estudio sin recibir nada a cambio la cual merece mis más debidos agradecimiento y respeto.

CONTENIDO	
I. RESUMEN	2
II. INTRODUCCIÓN	3
III. OBJETIVOS	6
3.1. OBJETIVO GENERAL	6
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
IV. MARCO TEÓRICO	7
4.1. IMPORTANCIA DE LA PARASITOSIS EN CERDOS	7
4.2. INFLUENCIA DE LAS CONDICIONES SANITARIAS Y DE MANEJO EN LA PERSISTENCIA DE LAS PARASITOSIS.	7
4.2.1. Factores determinantes en las parasitosis gastrointestinales:.....	7
4.3. MANEJO DE LA GRANJA	8
4.3.1. Sistema sanitario de la granja	8
4.4. PARÁSITOS GASTROINTESTINALES QUE DISMINUYEN EL ESTADO ECONÓMICO Y PRODUCTIVO DE UNA GRANJA PORCINA.....	10
4.5. PARASITOSIS PROVOCADAS POR PROTOZOOS:.....	11
4.5.1. Coccidiosis:	11
4.5.2. Balantidiosis:.....	12
4.5.3. Giardiasis:.....	13
4.6. PARASITOSIS PROVOCADAS POR EL PHYLUM NEMATODO	14
4.6.1. Ascariidiasis:.....	14
4.6.2. Estrongiloidiosis:.....	16
4.6.3. Hiostrongylidiosis:.....	17
4.6.4. Oesophagostomosis o infección por oesophagostomun	18
4.6.5. Trichocefalosis o infestación por Trichuris.....	19
4.7. PHYLUM ACANTHOCEPHALOS	20
4.7.1. Macracantorrinquidosis – acantocefalosis	20
V. PREGUNTAS DIRECTRICES	21
VI. METODOLOGÍA	22
6.1. LUGAR DE ESTUDIO.....	22
6.2. DESCRIPCIÓN DE LA GRANJA.....	22
6.3. TIPO DE ESTUDIO	23

6.4.	POBLACIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	23
6.5.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	23
6.6.	VARIABLES	24
6.7.	MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA.....	24
6.8.	MATERIALES UTILIZADOS	24
6.9.	EQUIPOS UTILIZADOS.....	25
6.10.	TRABAJO REALIZADO EN EL LABORATORIO	25
6.10.1.	Técnica de Sheather	25
6.10.2.	Técnica de sedimentación.....	26
6.10.3.	Criterios taxonómicos para la identificación de los diferentes parásitos 26	
VII.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
VIII.	CONCLUSIONES.....	34
IX.	BIBLIOGRAFÍA.....	36
X.	ANEXOS.....	38

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Prevalencia de parásitos gastrointestinales encontrados en cerdos de la "Granja Experimental Porcina de Rivas"	27
Gráfico 2.	Total de animales positivos a parasitosis gastrointestinales por categoría	28
Gráfico 3.	Porcentaje de parásitos prevalentes encontrados en los cerdos de la "Granja Experimental Porcina de Rivas"	¡Error! Marcador no definido.
Gráfico 4.	Carga parasitaria, según la condición corporal en las cerdas	29
Gráfico 5.	Calificación de medidas de bioseguridad en la "Granja Experimental Porcina de Rivas"	33

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1.	Ooquiste de <i>Isoospora suis</i> . imagen tomada por Jasnieth Quant.	38
Imagen 2.	quiste de <i>Balantidium coli</i> . Imagen tomada por: Luis Espinoza ..	38
imagen 3.	quiste de <i>Giardia intestinalis</i>	39
imagen 4.	Ooquiste de <i>Trichuris suis</i>	39
Imagen 5.	Huevo de <i>Oesophagostomun spp.</i>	40
Imagen 6.	Huevo de <i>Strongyloides ransomi</i>	40
Imagen 7.	Huevo de <i>Ascaris suum</i>	40
Imagen 8.	Huevo de <i>Hyostrongylus rubidus</i> . Imagen tomada por: Jasnieth Quant.....	41

Imagen 9. Huevo de Macracanthorhynchus hirudinaceus.	41
Tabla 3. Datos promedios de producción obtenidos en la "Granja Experimental Porcina de Rivas"	43
Tabla 4. Calendario de vacunas y desparasitación de la granja	44
Tabla 5. Medidas generales de bioseguridad analizadas en la "Granja Experimental Porcina de Rivas"	44
Tabla 6. Medidas generales de bioseguridad en la "Granja Experimental Porcina de Rivas"	46
Tabla 7. Medidas generales de bioseguridad analizadas en la "Granja Experimental Porcina de Rivas"	47
Tabla 8. Resultados	¡Error! Marcador no definido.

I. RESUMEN

En este estudio descriptivo de tipo prospectivo, se determinó la situación epidemiológica y el estado sanitario asociados a las parasitosis gastrointestinales en cerdos de la Granja Experimental Porcina de Rivas. Para la obtención de una muestra representativa se utilizó el programa estadístico para estudios epidemiológicos Win Episcope, con una confiabilidad del 95% y un 5% de error esperado, obteniéndose un tamaño de muestra de 120 animales. Se analizaron muestras de heces mediante las técnicas Sheather y Sedimentación, de las cuales el 39% resultaron positivas a la presencia de parásitos gastrointestinales. Los géneros de parásitos encontrados fueron; *Isospora suis* 60%, *Balantidium coli* 27%, *Hyostromylylus rubidus* 4%, *Ascaris suum* 3%, *Trichuris suis* 3% y *Giardia intestinalis* 3%. La categoría animal más afectada fueron las cerdas gestantes, en comparación al área de maternidad. Mediante estadística descriptiva y tablas cruzadas se analizaron los resultados entre parasitosis versus índices productivos y reproductivos en las diferentes categorías evaluadas, y las medidas de bioseguridad en la granja. Se llegó a la conclusión de que las parasitosis gastrointestinales no influyen de manera directa en el estado corporal de las cerdas y en los problemas productivos de la granja. Sin embargo, los problemas que presenta la granja se deben a problemas generales de bioseguridad y manejo.

II. INTRODUCCIÓN

Las principales alteraciones provocadas por las parasitosis consisten en anorexia, anemias y pérdidas de proteínas plasmáticas a nivel del tracto gastrointestinal, así como alteraciones en el metabolismo proteico, mineral y energético o la reducción de la actividad enzimática, lo que desencadena procesos diarreicos y muerte de lechones con graves consecuencias a nivel productivo y reproductivo (Valle, 2006). Actualmente en la “Granja Experimental Porcina de Rivas” este es un serio problema, ya que se están manifestando problemas productivos como la disminución del peso, poco desarrollo y mortalidad de lechones lactantes, esto debido a la baja conversión alimenticia. De igual forma, se presentan problemas gastrointestinales como las diarreas y vómitos en los que se ha observado la presencia de parásitos de la familia Ascarididae.

Una de las especies animales más utilizadas como huesped definitivo por los parásitos es el cerdo, especialmente por los géneros *Eimeria*, *Isospora* y *Cryptosporidium*. En esta especie las parasitosis gastrointestinales representan un problema, ya que causan alteraciones en la producción y pérdidas económicas (Cordero, 1999).

La prevalencia y perjuicio económico de las parasitosis varían notablemente en dependencia del sistema de manejo, características de los alojamientos, medidas higiénico-sanitarias, localización geográfica de la explotación y edad del cerdo, siendo estas las principales causas de la parasitosis en la granja (Cordero, 1999)

Las parasitosis gastrointestinales son agentes de importancia sanitaria y económica en la producción porcina, de las que no están exentas las explotaciones tecnificadas de cerdos en el mundo y en nuestro país, Nicaragua, esto es notorio principalmente en matadero donde se dan considerables pérdidas por el decomiso de hígado, (Cordero, 1999) pulmones y otras vísceras por lesiones causadas por larvas

emigrantes y la potenciación de infecciones concomitantes en este tipo de explotación.

En los diferentes estudios realizados en Nicaragua sobre las parasitosis gastrointestinales en cerdos reflejan una variedad de resultados, como el presentado por Ávalos y Gallegos en 2001, donde reportaron la presencia de *Ascaris suum*, y *Strongyloides ransomi* en cerdos de una granja del municipio de Managua, siendo el *Ascaris suum* el de mayor prevalencia en cerdas gestantes (33%) y el género *Strongyloides* el más frecuente en lechones (33%) (Avalos & Gallegos, 2001)

En el año 2005, Luna y Kyvsgaard realizaron un estudio en el municipio El Sauce, sobre la prevalencia de parásitos gastrointestinales en cerdos de patio sacrificados en matadero, donde se identificaron 3 tipos de parásitos como: *Ascaris suum* (42.86%), *Hyostrogylus rubidus* (39.80%) y *Trichuris suis* (45.92%) (Luna & Kyvsgaard, 2005).

En otro estudio similar realizado en una comunidad del municipio Malpaisillo por (Rayo & Colato, 2015) se determinó la prevalencia de nematodos gastrointestinales en cerdos de traspatio, los parásitos encontrados fueron: *Strongyloides ransomi*, 42.6%, *Oesophagostomun spp* 14.9%, *Trichuris suis* 19.1%, y *Hyostrogylus rubidus* 23.4%.

En los estudios realizados en diferentes países reflejan resultados que difieren en cuanto a la prevalencia y el género de parásitos que afectan a las diferentes categorías de cerdos, como lo refleja el estudio realizado en Ecuador en 2018, en el que se determinó la prevalencia de parásitos gastrointestinales en cerdos, con un 85% de prevalencia para *Balantidium coli*, 40% para *Ascaris suum* y del 35% para *Hyostrogylus rubidus/Oesophagostomun dentatum* (Pillacela & Rocío, 2018).

En 2005, en un estudio realizado por Pinilla, de la Universidad Central de Venezuela, en el que analizó muestras de heces para demostrar la afección por parásitos gastrointestinales en cerdos de cuatro sistemas de explotación diferente, reportó que el parásito de mayor prevalencia fue *Cryptosporidium suis*, con un 9,4% en toda la granja, siendo el sistema de cría de cama profunda el más afectado, con 45%, seguido por el sistema de campo, con el 23% (Pinilla, 2005).

En otro estudio epidemiológico realizado en la comunidad Paraguaná (Venezuela), se logró observar una incidencia de *Balantidium coli* (45,38%), seguida de *Cystoisospora suis* (29,41%), *Eimeria* spp. (25,21%), *Strongyloides* spp. (24,37%) y *Ascaris suum* (20,17%) (Cazorla, 2013).

Barrenco, en 2009 (Maracay, Venezuela) en su estudio realizado en cerdas, concluye que el parásito *Isospora suis* (20,8%) siempre estará presente en los distintos sistemas de producción debido a las condiciones medioambientales y de manejo presentes en la granja (Barrenco, 2009).

En un estudio realizado por Zumbado *et al*, en 2009, con el fin de determinar parásitos gastrointestinales y las pérdidas económicas ocasionadas por éstos en decomisos de matadero, determinó que la mayor prevalencia corresponde a Coccidios (98.2%), y en menor grado encontró *Strongyloides ransomi* (8.1%), *Trichuris suis* (7.2%), *Ascaris suum* (1.7%) y *Strongyloides* spp (0.5%) (Zumbado, 2009).

III. OBJETIVOS

3.1.OBJETIVO GENERAL

- Determinar la situación epidemiológica de los parásitos gastrointestinales y su relación con el estado sanitario en cerdas de la “Granja Experimental Porcina de Rivas”.

3.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la carga parasitaria en cerdas de la “Granja Experimental Porcina de Rivas”.
- Identificar los parásitos predominantes en las cerdas de la granja y su efecto en los índices productivos y reproductivos en cerdos.
- Caracterizar el estado sanitario de las cerdas reproductoras y su relación con la parasitosis presente.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1. IMPORTANCIA DE LA PARASITOSIS EN CERDOS

Las parasitosis gastrointestinales juegan un papel importante en la producción porcina, convirtiéndose en uno de los problemas sanitarios que pasan desapercibidos y el ganadero solo considera este problema por las pérdidas económicas asociadas a las lesiones que causan en el cerdo (Valle, 2006). De acuerdo a la producción del hato, y según el estado clínico y el grado de infestación que causen los parásitos (que en algunos casos estos pueden ser oportunistas), son capaces de originar en las diferentes categorías de cerdos en producción, pérdidas económicas considerables asociadas a la baja producción en la conversión alimenticia y los problemas reproductivos asociados.

Estas afectaciones por parásitos también se asocian a procesos secundarios como la presentación de parasitosis con infecciones bacterianas y víricas concomitantes, causando diversas sintomatologías tales como la falta de apetito, anemia, debilidad, pérdida de peso y en algunos casos, complicaciones de otros sistemas orgánicos que conllevan a la muerte.

En otro caso, este tipo de proceso tiene mucha importancia en salud pública ya que como consumidores podemos adquirir algunas de estas parasitosis transmitidas por la carne de cerdo, o bien otro tipo de patologías relacionadas con los cambios hormonales que sufre el animal cuando se altera el bienestar animal.

4.2. INFLUENCIA DE LAS CONDICIONES SANITARIAS Y DE MANEJO EN LA PERSISTENCIA DE LAS PARASITOSIS.

4.2.1. Factores determinantes en las parasitosis gastrointestinales:

El parasitismo gastrointestinal representa relación entre el parásito y el que lo porta, ya que este puede vivir temporal o permanentemente dentro del portador. Entre estos parásitos encontramos protozoarios y helmintos que compiten por el consumo

de nutrientes que ingiere el huésped. Mucho de estos parásitos pueden llegar a tener ciclos tanto simples como complejos dentro de un mismo hospedador (Jaramillo & Useche, 2012).

Para evitar la proliferación o infestaciones masivas de parásitos debemos tomar en cuenta las prácticas de manejo como el protocolo de desparasitación periódica, la limpieza adecuada de los recintos, el tamaño de la explotación, ubicación de la granja y el tipo de piso. Un aspecto importante a considerar con algunas parasitosis es que puede llegar a ser una infección de humano a animal al entrar en contacto con cerdos enfermos susceptibles (antropozoonosis) (Zumbado, 2009).

4.3. MANEJO DE LA GRANJA

La granja se encuentra dividida en galeras donde los cerdos están separados en diferentes categorías. En la alimentación se trabaja con una línea comercial de alimentos la cual aporta los requerimientos nutricionales necesarios a cada una de las fases de producción. Además, a cada cerdo se le suministran vitaminas, minerales y vacunas acordes a su etapa productiva. Para la reproducción eficiente el método utilizado es la inseminación artificial, el cual les ha resultado sencillo y exitoso, y que se ha implementado con el objetivo de obtener mejores características genéticas para la producción deseada.

Sin embargo, la granja presenta problemas en la conversión alimenticia en general, así como una baja fertilidad, camadas pequeñas y lechones débiles, y una alta mortalidad de lechones al destete (Granja Experimental Porcina de Rivas, 2019).

4.3.1. Sistema sanitario de la granja

La bioseguridad en la granja comienza por control de acceso, delimitada por una cerca perimetral. En la entrada principal se mantiene un libro de registro, el cual es muy importante para actuar en casos de sospechas de infección de una forma

rápida y precisa, evitando así el acceso de persona, vehículos y animales silvestres que puedan llegar a ser responsables de enfermedades en la granja.

Al momento de la entrada de los vehículos, éstos pasan por el arco sanitario y son rociados con una solución desinfectante, posteriormente pasa por el rodalubio y luego se procede a fumigar con bomba de aspersion las llantas del automotor y cualquier otra parte del vehículo con difícil acceso para el rociado del arco sanitario. Para el ingreso todo comprador y visitante debe registrarse en el libro de control de visitas, con el objetivo de detectar si proviene de otra granja y así prevenir la transmisión de patógenos, y de ser así, se le prohíbe la entrada. Cada visitante que ingrese a las instalaciones deberá ser equipado con los instrumentos de higiene y seguridad requeridos (gabachas y botas). Cuando ingresa un animal procedente de otra granja, éste se pone en cuarentena funcional con el fin de prevenir el ingreso de cualquier enfermedad.

Los animales están debidamente identificados y agrupados por categoría, contando con disponibilidad de agua y un operario específico en cada área de producción, el cual garantiza la limpieza y desinfección. A la entrada de cada una de las galeras se encuentran pediluvios que se activan automáticamente a la entrada y salida, esto con el fin de evitar la contaminación y diseminación de agentes patógenos a otras áreas.

Los encargados de cada área deben asegurar limpieza y fumigación de las mismas y sus alrededores, para prevenir ataques de insectos, escorpiones, serpientes y abejas. Las excretas son recolectadas a través de una serie de canales que se encuentran por debajo de todas las galeras y son depositadas en pilas recolectoras y posteriormente se utilizan para producir abono. El personal que se encuentra en el área de cremación no puede ingresar a otras dependencias de la granja sin cumplir las medidas de bioseguridad indicadas por el médico veterinario.

El almacenaje de los alimentos está ubicado en un edificio separado de las galeras de la granja, en el cual los camiones pueden descargar sin entrar a la granja. Todo el personal cuenta con un chequeo médico esto con el fin de la prevención de antropozoonosis en el área.

4.4. PARÁSITOS GASTROINTESTINALES QUE DISMINUYEN EL ESTADO ECONÓMICO Y PRODUCTIVO DE UNA GRANJA PORCINA

La producción porcina es un eslabón importante en la economía y en la industria de alimentos, y para obtener mayores resultados es necesario aplicar diferentes métodos eficientes en el reconocimiento de patologías como las parasitosis gastrointestinales. La infestación por los diferentes parásitos gastrointestinales en los cerdos, se lleva a cabo por la ingesta de larvas, en cualquiera de los estadios, llevando a éstos a sufrir molestias en el estómago y el intestino. Los géneros de parásitos que comúnmente son reportados como responsables de alteraciones gastroentéricas en cerdos corresponden a los géneros *Ascaris suum*, *Oesophagostomun*, *Hyostrongylus rubidus*, *Trichostrongylus Macracantorinchus hirudinaceus*, *Strongyloides ransomi*, *Trichuris suis*, *Balantidium coli* e *Isospora* spp.

Debido a que las parasitosis son un problema de relevancia económica en la producción porcina es necesario hacer control de las mismas. Una de estas patologías es la ascariasis, que causa disminución de la conversión alimenticia y grandes pérdidas económicas en la industria cárnica debido a la incautación significativa de órganos por lesiones como es el “hígado con manchas de leche”.

La Oesophagostomosis es otra parasitosis que afecta a cerdos lactantes y cerdos en la etapa juvenil, cuyas larvas provocan nódulos en intestino y desencadenan diarreas y mala conversión de alimentos que conlleva a baja producción. El *Strongyloides ransomi* es otro parásito que en su etapa adulta puede transmitirse al lechón a través de madres lactantes infestadas, y en su fase de larva infectante es capaz de atravesar la placenta en cerdas gestante y afectar a los lechones dentro de las 24 horas posteriores al nacimiento y causar una alta mortalidad.

Otro proceso parasitario es *Isospora suis* que cursa con cuadros de enteritis caracterizada por diarreas mucosas graves en lechones de 15 días de edad. Un caso diferente es Hiostrongilosis que afecta la producción debido a la gastritis catarral que conlleva a la desnutrición generalizada y pérdida de la complejidad física del cerdo, ya que éste no es capaz de digerir proteínas en su curso crítico, decayendo en una anemia, (Quiroz, 1984). De esta misma manera parásitos como *Macracantorinchus* en grandes cantidades pueden causar daños considerables en el intestino delgado como la formación de nódulos y desencadenando diarreas leves que conllevan a una disminución de la condición corporal.

En cambio, la participación de *Trichuris suis* puede causar pérdidas en el descenso de la tasa de crecimiento y de la eficacia de la conversión, teniendo en sí cursos de diarrea y retardo del crecimiento de los cerdos en su forma de presentación (cerdo delgado y lanudo).

4.5. PARASITOSIS PROVOCADAS POR PROTOZOOS:

Dentro de las parasitosis gastrointestinales de mayor importancia en la producción porcina están las causadas por los protozoos, conformados por varios phylum de vida libre, muchos de ellos patógenos que afectan gravemente el rendimiento del cerdo. Cursan con diferentes cuadros clínicos que pueden causar la muerte y entre estos encontramos a la familia Eimeridae como principal responsable de coccidios en cerdos (Rodríguez, 2005).

4.5.1. Coccidiosis:

La coccidiosis es una enfermedad común en explotaciones porcinas provocada por el parásito *Isospora suis*, que clínicamente se caracteriza por diarreas con sangre, anemia y mala digestión. Sus diferentes etapas de desarrollo se pueden presentar tanto dentro como fuera del huésped. Los ooquistes varían de forma esférica a esférica midiendo 20 micras de diámetro, con capsula simple y suave de 1.5 micras de grosor. En nuestro territorio donde la temperatura oscila entre 32°C y 35°C puede

ocurrir un crecimiento de los oocistos entre 12 y 16 horas. Con la temperatura, el nivel de humedad y el contenido de oxígeno apropiados, estos evolucionan para formar un oocistos esporulados entre 1–3 días alojándose en el intestino delgado de los cerdos donde inicia su ciclo. Cuando los ooquistes esporulados (esporoblastos) son ingeridos por el huésped, dan inicio a la fase de esquizogonias que penetran las células del tracto intestinal, y cuando éstas se rompen liberan los merozoitos que pasan a la luz intestinal (Meyer, 1934).

Los esquizontes (de segunda generación) crecen y se transforman en trofozoítos que penetran a la célula huésped, y cuando estas células con micro y macrogametositos se rompen liberan biflagelados que van en búsqueda de los macrogametos para realizar la fecundación, produciendo esto un huevo que debe salir al ambiente a través de las heces.

La patogenia se debe principalmente a la fase asexuada que destruye el epitelio en el ápice de las vellosidades intestinales, dejando expuesta la lámina propia y produciéndose así aumento de la secreción e hiperplasia de las criptas. En el yeyuno los ooquistes provocan la disminución de las células caliciformes y producto de la actividad enzimática hay una descamación de los enterocitos que implica alteraciones en el sistema digestivo y una mala absorción, lo que da lugar a signos clínicos como diarreas mucosas con estrías de sangre, deshidratación, pérdida del apetito, mala digestión y retraso en el crecimiento (Quiroz, 1990). El parásito ocasiona lesiones como enteritis catarral aguda, con atrofia de las vellosidades intestinales y hemorragia a nivel de yeyuno e íleon y excepcionalmente ciego y colon (Campillo & Rojo, 1999).

4.5.2. Balantidiosis:

El *Balantidium coli* es otro protozooario que es el único ciliado y a la vez, el más grande que parasita al hombre, pero su hospedador nato es el cerdo. En su estadio vegetativo posee forma oval de 30-150 por 20-300 micras, su reproducción es por

división transversal y se ubica principalmente en el ciego y una parte inicial del colon de los cerdos (Romero, 1993).

Su ciclo inicia por la ingesta de huevos, el ooquiste llega al tracto estomacal, donde el tegumento que cubre al ooquiste es mancillado por los jugos gástricos, llega al intestino delgado donde se desenquistan, luego viajan al colon donde se produce su reproducción por división binaria. Cuando el ooquiste es arrastrado en conjunto con el alimento este se encapsulan en una membrana muy resistente y es expulsado con las heces, al llegar al suelo son ingeridos nuevamente por los mismos cerdos (Condemayta & Ruelas, 2018).

La patogenia da inicio cuando se ingieren los quistes, los que son liberados en el intestino donde inician su multiplicación, luego pasan por la válvula ileocecal, favorecidos por factores que facilitan su penetración en los conductos glandulares, destruyendo el epitelio y causando enteritis. Los síntomas más característicos son la diarrea, dolor abdominal, distensión, vómitos, anorexia y pérdida de peso. Las lesiones más significativas son a nivel del colon con erosiones o úlceras y abscesos, llegando a un cuadro granulomatoso, la cual puede conllevar a atravesar la pared del colon y provocar peritonitis (Francisco, 1992).

4.5.3. Giardiasis:

La *Giardia intestinalis* causa una enfermedad que puede llegar a manifestarse como un síndrome diarreico agudo, crónico o intermitente. Este parásito es un protozoo microscópico unicelular, que se localiza en el intestino delgado proximal.

La infección ocurre por la ingestión de quistes en agua y alimentos contaminado o por la ruta fecal-oral, ya en el intestino delgado, se produce la eclosión donde libera a los trofozoítos (cada quiste produce dos trofozoítos), estos se multiplican por fisión binaria longitudinal, permaneciendo en el lumen del intestino delgado proximal donde se adhieren en la mucosa, luego transitan al colon produciéndose su enquistamiento. El trofozoito mide 10-12 μm de longitud, son piriformes y los quistes

en la etapa infectantes son ovales y miden entre 11-14 μm de longitud y se pueden encontrar en las heces no diarreicas ya excretadas (Hill, 2005).

La patogenia inicia con el acortamiento difuso de microvellosidades del intestino delgado, con la adhesión del parásito provocando menor absorción de electrolitos, hipermotilidad intestinal e inactivación de enzimas. Cuenta con un factor mecánico el cual mediante la adhesión provoca alteraciones en las funciones de la barrera intestinal a nivel de la unión entre células epiteliales, induciendo a la apoptosis de los enterocitos y aumento en el índice mitótico, produciendo un recambio celular (con células inmaduras). Lo que conlleva de 5 a 6 días a una hiperplasia de las criptas lo que aumenta la secreción de moco (Uribarren, 2018).

La sintomatología clínica de la enfermedad que los cerdos pueden presentar son calambres abdominales, distensión, flatulencia, náuseas y fatiga. También puede presentarse pérdida de peso y deshidratación. Los vómitos y la fiebre son poco frecuentes (Hill, 2005).

4.6. PARASITOSIS PROVOCADAS POR EL PHYLUM NEMATODO

4.6.1. Ascariasis:

La ascariasis causa disminución de la conversión alimenticia y grandes pérdidas económicas en la industria cárnica debido a la incautación de órganos por lesiones que ocasiona. Es enfermedad es provocada por el parásito *Ascaris suum*. Este parásito es de color blanquecino, ligeramente rosado que se localiza principalmente en el intestino delgado. El macho mide de 15-25 cm de largo por 3-4 mm de ancho y la hembra de 20-40cm de largo por 5-6 mm de ancho. Este parásito se caracteriza porque posee tres labios en el extremo anterior, uno dorsal y dos ventrolaterales cada uno con doble papila subventral (Quiroz, 1994).

El ciclo de este parásito inicia cuando los cerdos ingieren los huevos, que eclosionan en el intestino por medio de acciones enzimáticas gastrointestinales, luego pasan

por la vena porta al hígado y otros a través de la vía linfática. Una vez en hígado se transforman en L3 y de este órgano viajan por vía hemática hacia el corazón y pulmón. Al sexto día muda a L4 y se aloja en bronquios y tráquea, y a los 12 días éstas son deglutidas llegando al intestino a los 14 o 21 días post infección (Quiroz, 1994).

La clínica de esta enfermedad se basa en fiebre, tos húmeda, respiración jadeante tipo abdominal, reducción en la conversión alimenticia, diarrea, ictericia, signos de cólico, pelo erizado, trastornos reproductivos y muerte (Campillo & Rojo, 1999).

Durante su migración por intestino, en las vellosidades intestinales hay un incremento en el número de células plasmáticas y aumento de la secreción de moco. En yeyuno causan lesiones como petequias, infiltración celular, edema en submucosa, eosinofilia y presencia de anticuerpos en las células de la lámina propia. En hígado observamos focos hemorrágicos necróticos, manchas de leche, infiltración celular y fibrosis. En pulmones hay presencia de hemorragia con restos celulares ricos en eosinófilos, exudado bronquial y engrosamiento de los septos alveolares y perilobulares, edema intersticial y enfisema alveolar. Los metabolitos liberados al paso de su transformación larvaria y muda, provocan reacciones inmunitarias celulares y humorales, bloqueando las larvas en su reinfección (Martínez, 2015).

La presencia de bacterias y virus pueden complicar las lesiones pulmonares. En cerdos adultos causan erosiones en la mucosa entérica y obstrucciones por vermes, los antígenos parasitarios dan lugar a anticuerpos que en reinfecciones brindan una protección total en cerdos adultos que habitan en lugares contaminados, proporcionando una barrera pre hepática completa contra la migración larvaria (Cordero, 1999).

4.6.2. Estrongiloidiosis:

La estrongiloidiosis en cerdos es provocada por el *Strongyloides ransomi*, en cerdos se caracteriza por signos clínicos como la dificultad para respirar y tos que desencadena en neumonías, y se agrava con otros síntomas como el estreñimiento intenso, retraso en el desarrollo, lesiones cutáneas, anemia, apatía, anorexia, adelgazamiento y trastornos de absorción gástrica

La larva adulta de este parásito mide de 3.33 a 4.49 mm y los huevos miden de 45 a 55 x 26 a 35 μm y sus embriones poseen forma de U. El órgano predilecto donde se localizan es el intestino delgado, pero sus estadios inmaduros poseen migración histotrópica en sangre y pulmones (Soulsby, 1987). En invasiones masivas es capaz de ocupar el tracto gastrointestinal, la vía biliar y urinaria, alimentándose de los tejidos (Cordero, 1999).

El ciclo de vida de este nematodo se encuentra dividido en dos ciclos, el primero que es por vía oral, llamado también vía heterogónica, se manifiesta cuando las condiciones ambientales son adecuadas. En esta primera fase llega hasta intestino delgado, afectando el sistema circulatorio y órganos como corazón y pulmones (Steward 1983). El segundo ciclo, llamado homogónico, inicia cuando el parásito entra al hospedador, ya sea por vía cutánea u oral. Dentro del hospedador la larva sufre una metamorfosis para poder ser infectante causando sus primeras lesiones, viajando de la misma manera por vía hemática a órganos tales como corazón y pulmón (Soulsby, 1987).

La patogenia da inicio cuando hay una penetración cutánea de la L III, la cual causa pequeñas lesiones traumáticas y el cerdo puede presentar un estado asintomático. En la fase hemolinfática las L III afectan los capilares y por medio de ellos viajan al sistema pulmonar hasta llegar a los alveolos, causando petequias, equimosis, y neumonía intersticial. La fase entérica inicia en el yeyuno, donde el parásito tras su recorrido va dejando huevos, a modo de rosario, y su acción mecánica produce

atrofia de vellosidades, hiperplasia de criptas y descamación celular que ocasiona pérdidas de proteínas plasmáticas en el lumen intestinal (Cordero, 1999).

4.6.3. Hiostrongylidosis:

Esta parasitosis es causada por *Hyostrogylus rubidus*, cuyos principales síntomas característicos en general son la anorexia, adelgazamiento, disminución del crecimiento, mala conversión alimenticia. En cerdas lactantes causa anorexia, vómitos, disminución de la producción de leche, anemia, rechinar de dientes, heces oscuras, postración, diarrea con melena y muerte por hemorragia interna (Campillo & Rojo, 1999).

El parásito *Hyostrogylus rubidus* es conocido como el gusano rojo gástrico, muestra una cutícula con estrías transversales y unas 40 – 45 líneas longitudinales, y los huevos miden 60-82 x 31-38 μm . El órgano predilecto es el estómago y el lumen intestinal (Cordero, 1999).

El ciclo inicia cuando los huevos eclosionan a temperatura ambiente adecuada, hasta alcanzar su estado infectivo. El cerdo se infesta al ingerir los ooquistes, desarrollándose la infestación en el estómago, éste posteriormente se aloja en el interior de las glándulas gástricas hasta alcanzar su estado adulto. Algunos adultos vuelven al lumen gástrico y otros perduran en el interior de las glándulas provocando dilatación y formaciones nodulares de 2 a 6 mm de diámetro (Soulsby, 1987).

En su patogenia la L III penetra al estómago, provoca dilatación de las glándulas gástricas, dando lugar a un aumento de mucus y disminución de los jugos gástricos. Durante la fase histotropa, éste provoca destrucción del revestimiento, permitiendo la formación de nódulos larvarios a los cuatro días, donde finalmente rompen la lámina epitelial y pasa al lumen gástrico, dando lugar a un pH gástrico muy elevado que conlleva a la pérdida de proteínas plasmáticas.

Las lesiones más importantes, se basan en reacciones periféricas inflamatorias. En la fase aguda provoca gastritis difterioide y ulcerativa, peritonitis y hemorragia debido a las rupturas de los capilares. También se forman nódulos bien delimitados albergados por L III. En la forma crónica provoca gastroenteritis catarral crónica (Cordero, 1999).

4.6.4. Oesophagostomosis o infección por oesophagostomun

La esofagostomiasis o gusano nodular del cerdo es una de las parasitosis más frecuentes en explotaciones porcinas, un proceso causado por *Oesophagostomun dentatum*. Esta parasitosis clínicamente se caracteriza por síntomas de tipo metabólico (caquexia, síndrome de mala absorción), anemia, fiebre, diarrea fétida con estrías de sangre, y falta de desarrollo (Cordero, 1999).

El parásito macho adulto mide de 8-12 mm y las hembras de 9-15 mm de longitud, son de color blanquecino, se localizan en el intestino grueso, mucosa del ciego y parte anterior de colon. Sus larvas provocan una reacción inflamatoria granulomatosa en las paredes del intestino donde permanecen durante su desarrollo (nódulos) (Soulsby, 1987).

Para darse la infestación de este parásito en el cerdo, debe cumplir con su ciclo el cual inicia con la ingesta de la L III. Una vez dentro del intestino (en el extremo posterior del intestino delgado) se introduce a la mucosa de éste y migra hacia ciego y colon en las primeras 24 horas provocando acciones irritantes que originan hemorragias petequiales, reacción inflamatoria y destrucción de la misma. Luego éste muda a L IV a los 4 días post infección, retornando luego al lumen del intestino, proceso que dura de 14 a 20 días.

Durante su migración se pueden encontrar larvas en peritoneo, hígado, miocardio y en cerdas gestantes se incrementa la eliminación de huevos durante el segundo tercio de gestación. Además del daño en intestino se produce un engrosamiento del

mismo, y una trombosis linfática que disminuye la peristalsis (Campillo & Rojo, 1999).

4.6.5. Trichocefalosis o infestación por *Trichuris*

Esta parasitosis es bastante frecuente en los cerdos, es causada por *Trichuris suis* (conocido como el verme látigo), es un parásito del intestino grueso que posee una apertura oral con una pequeña lanceta con la cual se implanta en la mucosa del ciego y colon. Los machos miden de 30–45 mm, y su cola termina en una espícula enrollada en forma de espiral. Las hembras miden de 60-80 mm, y los huevos son de color pardo castaño, de cáscara fuerte y dos tapones polares hialinos. Cuando aparecen en heces están sin segmentar y miden 50-61 x 20-31 μm (Campillo & Rojo, 1999)

El ciclo biológico inicia cuando los huevos son expulsados al medio ambiente a través de las heces, los cuales en condiciones favorables completan su desarrollo dentro del huevo. A los 18 días ya se ha desarrollado la larva infectante que permanece viable durante un año. La infestación del cerdo se produce vía oral, eclosionando la larva en el intestino, que luego penetra a la pared del ciego y colon durante unos días, y luego retornan al lumen para alcanzar su madurez sexual (Quiroz, 1984).

En el huésped la patogenia inicia cuando las larvas penetran la pared del ciego y colon, donde permanecen de 3 a 10 días, ejerciendo una serie de acciones de tipo traumática, mecánica, por presión y obstrucción de tejidos y células vecinas al penetrar la mucosa y submucosa. Este parásito también ejerce acción expoliatriz, histofaga y hematófaga (Quiroz, 1984).

El síndrome de estas parasitosis está basado en, diarrea acuosa, anemia, anorexia, abdomen dilatado y retraso en el crecimiento. Esta infestación da lugar a lesiones significativas que aparecen en el ciego y colon, provocando una inflamación mucofrínosa y hemorrágica focal o difusa, congestión inflamación purulenta de

ganglios regionales, pared intestinal engrosada con edema y presencia de focos de peritonitis en la pared visceral (Campillo, 1999).

4.7. PHYLUM ACANTHOCEPHALOS

4.7.1. Macracantorrinquidosis – acantocefalosis

Esta enfermedad resulta de la acción del *Macracanthorhynchus hirudinaceus*, un agente conocido vulgarmente como parásito de cabeza ganchuda o verme cornudo. Este es un parásito pálido aplanado dorso ventral, los machos miden 20-65 cm de longitud y las hembras entre 5-15 cm, los cuales se localizan en el yeyuno y el duodeno en los cerdos. En infestaciones masivas causan temblores, anorexia, decaimiento, adelgazamiento, estreñimiento, anemia, dolores abdominales, cólicos y la muerte (Medrano, 2011).

Este parásito para iniciar su ciclo biológico necesita de un huésped intermediario, (coleóptero coprófago o escarabajo pelotero), en el que se origina la L2 infectante (llamado ciscanto). Gracias al hábito de los cerdos por hozar sobre la superficie de tierra o de cemento estos ingieren las larvas del escarabajo infestadas con los ciscanto. Una vez liberada la larva L2 en el intestino delgado, ésta se enquistada, luego eclosiona y libera la larva L3, la que se fija al intestino por medio de una probóscide que le permite la absorción de los nutrientes, dando lugar al desarrollo de formas adultas que al cabo de 2 a 3 meses copulan produciendo los primeros huevos que son excretados a través de las heces (Medrano, 2011).

Durante los primeros siete días post infestación del huésped definitivo inicia la patogenia, con la fijación de del parásito a la mucosa intestinal a través de su probóscide, causando una lesión traumática, inflamación de la serosa intestinal con proliferación de tejido conjuntivo, incluso causar una perforación y peritonitis (Cordero, 1999).

V. PREGUNTAS DIRECTRICES

- 1.** ¿La prevalencia de los parásitos gastrointestinales en cerdas será la causa principal de las alteraciones productivas y pérdidas económicas de la “Granja Experimental Porcina de Rivas?”
- 2.** ¿Qué parásito gastrointestinal será el responsable del estado productivo de las cerdas en la “Granja Experimental Porcina de Rivas?”
- 3.** ¿El estado sanitario en que se encuentran las galeras de cerdas gestantes y de maternidad son las idóneas para el control de las parasitosis?

VI. METODOLOGÍA

El siguiente estudio de prevalencia de parásitos gastrointestinales se realizó en la “Granja Experimental Porcina de Rivas” con el fin de determinar la prevalencia de los principales parásitos que están presentes en las instalaciones de la granja, y que posiblemente sean los responsables de los problemas productivos y reproductivos que se ha venido presentando, y que son los responsables de las pérdidas económicas.

6.1. LUGAR DE ESTUDIO

La “Granja Experimental Porcina de Rivas” se encuentra ubicada en el kilómetro 94 carretera Panamericana Sur, en el municipio de Potosí, departamento de Rivas, Nicaragua.

6.2. DESCRIPCIÓN DE LA GRANJA

El sistema de explotación implementado en la granja es de tipo intensivo. Cuenta con varias galeras divididas y separadas en las diferentes categorías con capacidad para albergar aproximadamente 1500 cerdos. Actualmente cuenta con una población de 773 cerdos divididos en categorías de gestantes, maternidad, inicio, desarrollo, engorde y reproductores.

La granja cuenta con sistema de abastecimiento de agua potable las 24 horas del día y con sistemas de drenaje, recolección y tratamiento de las aguas servidas y pluviales. Además, cuenta con maquinaria procesadora de los desechos orgánicos que son utilizados para la producción de fertilizantes (cerdaza) para su posterior comercialización. También cuenta con un laboratorio en el que se realizan actividades como, el procesado del semen que es utilizado para la inseminación artificial.

La granja consta de baños y duchas para el personal y los visitantes que deben entrar a la granja. También cuenta con sistema de aspersión aérea y rodalubio para vehículos en la puerta de acceso principal.

Dentro de las mismas instalaciones se encuentra una sala hospital para alojar cerdos enfermos, y en caso de ocurrir muertes por alguna razón cuenta con un crematorio que esta a 200 metros de la granja, esto con el fin de erradicar cualquier forma propagación de patógenos y evitar la contaminación del medio.

6.3. TIPO DE ESTUDIO

El estudio realizado es observacional descriptivo de tipo prospectivo.

6.4. POBLACIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA

Actualmente la granja cuenta con una población de 160 vientres, divididas en diferentes subcategorías de la siguiente manera: hembras en maternidad 32 y hembras gestantes 128. Para determinar la muestra se utilizó el programa epidemiológico de uso en ciencias veterinarias Win Episcope utilizando un intervalo de confianza del 95%, un error esperado del 5% y una prevalencia esperada del 40%, dando como un tamaño de muestra de 120 hembras.

6.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos recolectados y los resultados obtenidos fueron analizados con ayuda de programa Excel de Microsoft Office. Para el análisis de estos datos se utilizó estadística descriptiva y se plasmaron en tablas de frecuencia y se representaron en gráficos de sectores y diagrama de barras.

6.6. VARIABLES

Tabla 1. Variables evaluadas durante el estudio en la “Granja Experimental Porcina de Rivas”.

Variable	Unidad de medida	Definición
Carga parasitaria	Porcentaje	Presencia de huevos, ooquistes o larvas, inclusive parásitos adultos en heces fecales de un hospedador
Tipo de parásito presente	Huevos por gramo	Determina la intensidad de una infestación intestinal por parásitos
Condición corporal	Calificación de 1 a 5	Sistema de clasificación según parámetros zootécnicos, aplicando apreciación visual y palpación manual del nivel de reservas corporales y desarrollo muscular.
Categoría afectada	Maternidad y gestantes	Clasificación de los animales según su etapa productiva y reproductiva
Medidas de bioseguridad	Bueno o deficiente	conjunto de medidas sanitarias practicadas en un determinado local o unidad de producción, con la finalidad de prevenir la entrada y difusión de enfermedades
Natalidad	%	Cantidad de lechones nacidos por parto
Mortalidad	%	Cantidad de lechones muertos por parto antes de alcanzar el destete.
Peso al nacer	Kg	Peso del lechón al nacer en kilogramos

6.7. MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA

Durante una semana cada mañana se recolectaron muestras fecales frescas de 10 gramos, las cuales fueron identificadas adecuadamente con los códigos de cada cerda, para luego ser procesadas en el laboratorio de diagnóstico veterinario de la Universidad Internacional Antonio de Valdivieso (LADIVET).

6.8. MATERIALES UTILIZADOS

Los materiales utilizados fueron agua y azúcar para la elaboración de la solución glucosada al 55% para la recolección de las muestras, estas fueron tomadas en

bolsas de polivinilo o nylon, debidamente identificadas con Taype con los códigos de cada cerdo.

6.9. EQUIPOS UTILIZADOS

Para el procesado de las muestras, estas fueron colocadas en el mortero para su disolución, luego estas son pasadas por el colador en el Becker, para posteriormente ser diluidas en los tubos de ensayo, colocándose en la centrifuga. Luego del centrifugado, con ayuda de una pipeta, se extrae los restos del fondo los cuales son colocados en un porta objeto, cubriéndolos con el cubre objeto para su observación con la ayuda del microscopio óptico.

6.10. TRABAJO REALIZADO EN EL LABORATORIO

Las muestras se procesaron en el laboratorio de la Universidad Internacional Antonio de Valdivieso del departamento de Rivas, gracias al apoyo que la misma brinda a sus estudiantes, donde pusieron a disposición el equipo necesario para el procesado de las muestras facilitando el proceso del estudio.

El tipo de estudio realizado fue el cualitativo con la técnica de flotación de Sheather, en la cual se disuelve la materia fecal en soluciones de alta densidad, las que provocan la flotación de los ooquistes.

6.10.1. Técnica de Sheather

Nota: En la preparación de esta solución se agrega formol para evitar el crecimiento de hongos.

a. Procedimiento

Disolvemos en el mortero los 5 gramos de materia fecal, con 30 ml de solución de Sheather, con el pistilo pulverizamos las heces durante 5 minutos, pero sin que se produzca espesor con la solución. Luego de esto se filtra la muestra con el colador, y se colecta en el tubo hasta llenarlo, después colocamos el cubre objeto encima

del tubo lleno. Esperando 20 minutos para que los huevos de la larva descieran. Se observa en el microscopio entre porta y cubre objeto, revisando todos los campos posibles (Vignau, 2005).

6.10.2. Técnica de sedimentación

Con esta técnica se trata de concentrar los posibles elementos de diseminación existentes en las heces fecales con ayuda de la fuerza de gravedad.

a. Técnica:

Se mezclan 3 gramos de heces con agua hasta que la disgregación se acompleta, luego se pasa la suspensión a través de un colador en una copa de 500 cc y se llena seguidamente de agua hasta aproximadamente 2,5 cm del borde. Se añaden de 2 a 3 gotas de Azul de Metileno o Verde Malaquita (opcional). Esto teñirá los restos vegetales, pero no los elementos de diseminación parasitarios, facilitando en gran medida su búsqueda al microscopio óptico. Se deja reposar de 30 a 40 minutos. Se procede a quitar el sobrenadante hasta la marca de 100 cc y volver a llenar con agua hasta el mismo nivel, se repite el procedimiento hasta que el sobrenadante permanezca más o menos transparente (lo ideal es repetirlo de 3 a 4 veces). Para finalizar el procedimiento, se elimina el sobrenadante y se examina el sedimento al microscopio. Para ello recolectamos 9 gotas de sedimento con una pipeta Pasteur, las cuales son depositadas en el porta objeto, colocándole el cubre objeto, visualizándose al microscopio con el diafragma cerrado (Vignau, 2005).

6.10.3. Criterios taxonómicos para la identificación de los diferentes parásitos

Para la identificación de los parásitos gastrointestinales que pueden estar infestando a los cerdos de la Granja Experimental Porcina de Rivas se utilizaron las claves taxonómicas descritas en el libro Parasitología Veterinaria de Miguel Cordero del Campillo (1999) utilizado como referencia en la clase de parasitología en la Universidad Internacional Antonio de Valdivieso.

VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el objetivo específico N°. 1, que consiste en evaluar la carga parasitaria en cerdas de la “Granja Experimental Porcina de Rivas”, los resultados revelan que un 39% de las cerdas resultaron positivas a parásitos gastrointestinales, los que se encontraron principalmente en el área de gestación (figuras 1 y 2). En cambio, en los resultados obtenidos en un estudio en el que se evaluaron 9 granjas de las regiones central-norte y sur de Costa Rica reflejan una alta prevalencia en cerdas gestantes que oscilan entre el 96.4 % y 97.6 %, no obstante, en el grupo de lactancia los porcentajes disminuyen al 52.9% y 58.8% (Olivera & Zumbado, 2009)

Sin embargo, los resultados obtenidos en este estudio difieren significativamente a lo reportado por (Aguilar & Florian, 2016) en su trabajo realizado en cerdos de crianza artesanal en el municipio de Chontales, el que reportan la prevalencia que representan el 21.17%.

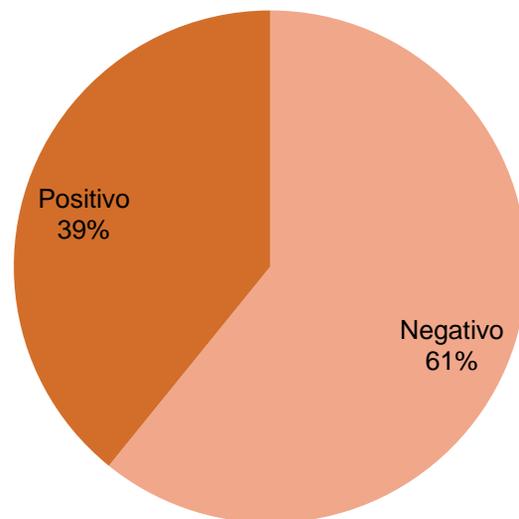


Gráfico 1. Prevalencia de parásitos gastrointestinales encontrados en cerdas de la "Granja Experimental Porcina de Rivas"

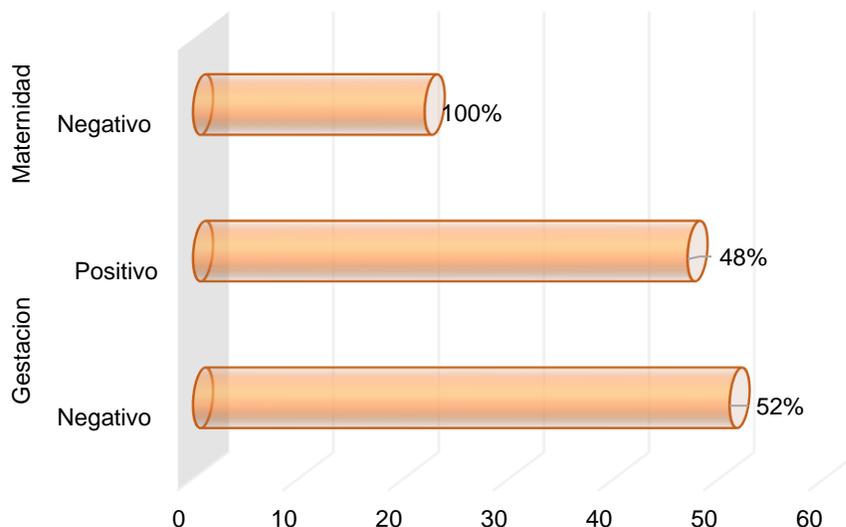


Gráfico 2. Cantidad de cerdas positivas a parasitosis gastrointestinales por categoría

Los parámetros zootécnicos para la evaluación del estado corporal de las cerdas de la “Granja Experimental Porcina de Rivas”, nos brindan información valiosa para valorar los índices productivos y reproductivos en esta unidad de producción, lo que permite evaluar las pautas de manejo y alimentación en la granja. Los resultados obtenidos revelan que las cerdas que presentan condición corporal 2 (cc2) y condición corporal 3 (cc3), son las categorías más afectadas en cuanto a la presencia de parásitos gastrointestinales. Estos hallazgos demuestran que la buena condición corporal de las cerdas no indica que se encuentren libres de parásitos según Bencomo (2010), resultados que se confirman en este estudio, ya las cerdas con mejor condición corporal son las que presentaron mayor carga parasitaria (valor de Chi= 13,98) y que a la vez están afectadas por diferentes parásitos (Bencomo, 2010).

No existe relación estadística con la carga parasitaria, existente entre la categoría y condición corporal según chi cuadrado independiente. Ya que el valor esperado es de $p:005$ y el valor obtenido fue de 4, donde es aceptable cuando el valor menor o igual, demostrando que para los distintos parásitos no existe relación según este

programa, debido a que las cerdas presentaban de dos a tres parásitos diferentes en un solo huésped.



Gráfico 3. Carga parasitaria, según la condición corporal en las cerdas

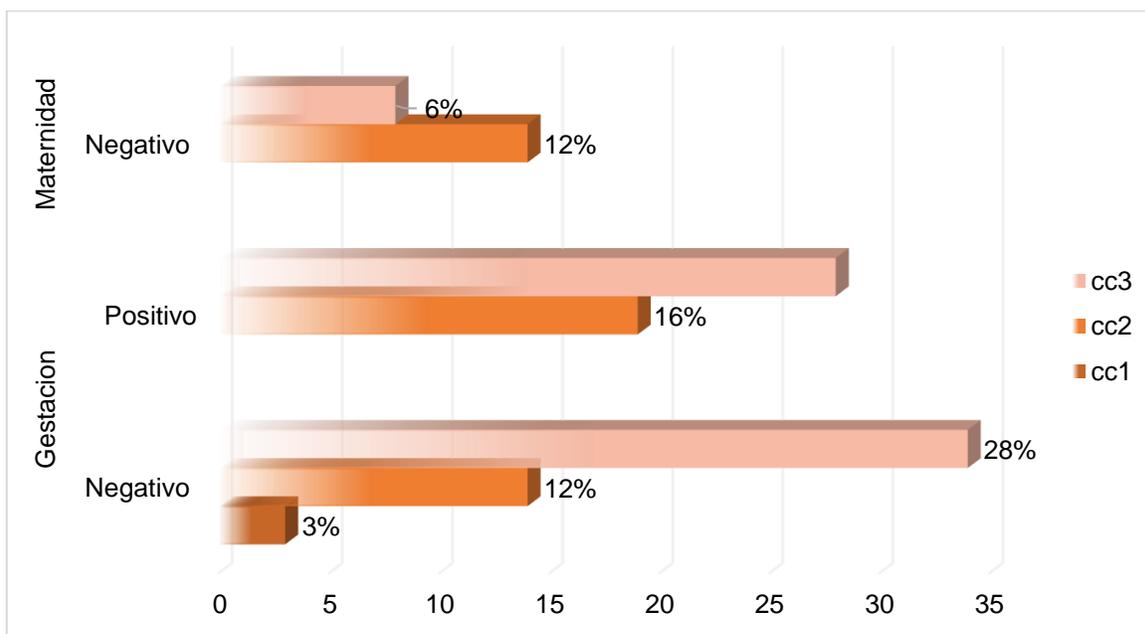


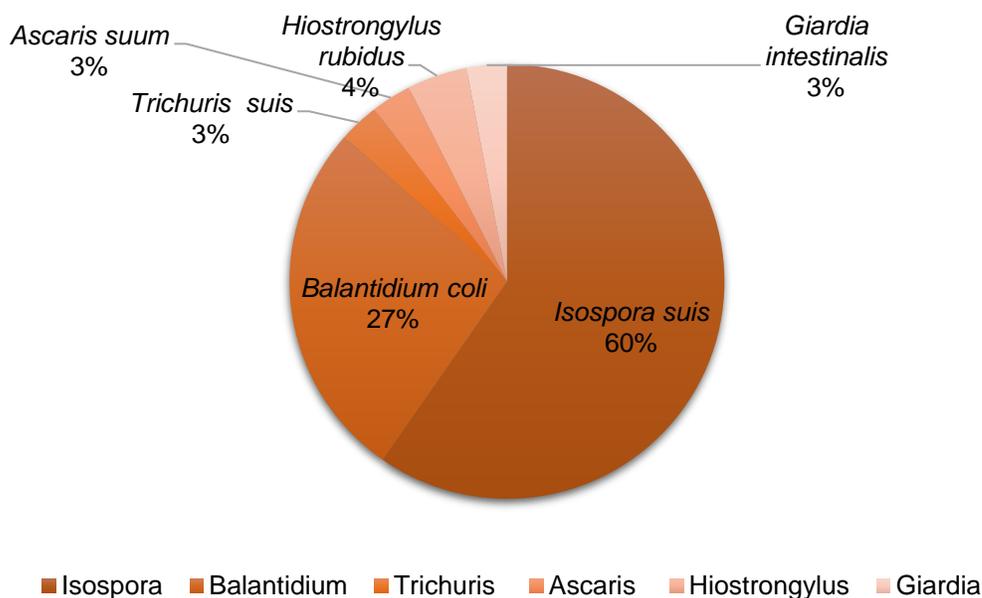
Gráfico 4. Carga parasitaria según las categorías y el tipo condición corporal presente en las cerdas.

Los resultados para el objetivo N° 2, que consiste en la identificación de los parásitos predominantes en las cerdas de la granja, indican que los parásitos de mayor prevalencia en los cerdos de la granja experimental porcina de Rivas son *Isospora suis* con un 60%, seguido de *Balantidium coli* con el 27%, *Hyostromylus rubidus* con el 4%, *Ascaris suum* con el 3%, *Trichuris suis* y *Giardia intestinalis* con el 3% respectivamente (figura 3). Estos resultados son completamente diferentes a lo reportado por Aguilar y Florián (2016) en su estudio, donde reflejan que los parásitos de mayor prevalencia son *Hyostromylus rubidus* y *Strongyloides ransomi* (19.4%), *Metastrongylus elongatus* (16.6%), *Oesophagostomun dentatum* (13.8%) y *Trichuris suis* (8.3%); sin embargo, en ambos casos se demuestra una infestación de parásitos gastrointestinales en ambos sistemas de crianza (Aguilar & Florian, 2016).

En el año 2015 Mendoza y Pulido, lograron realizar muestras coprológicas de parásitos gastrointestinales en cerdos encontrándose diversos Quistes de *B. Coli* 40%, seguido de *Giardia intestinalis* 29%, ooquistes de *Eimeria* spp 3,8% y *Ascaris suum* 0,6%. (Mendoza & Pulido, 2015), Campillo (1999), señaló que los ooquistes de coccidia (*Isospora suis*) pueden permanecer hasta 10 meses viables en el medio ambiente, siendo esta una de las razones del por qué en nuestro estudio esta parasitosis es la de mayor prevalencia (coccidiosis). Además, Roepstorff 2003 aporta que la incidencia de cada uno de éstos parasitos gastrointestinales, varía según el tipo de explotación y los factores de clima, donde se encuentre la granja. Llegando a la conclusion de que igual forma la “granja expirmental de Rivas” cuenta con un sistema de crianza al aire libre, donde el manejo higiénico-sanitario, condiciones ambientales, humedad y temperatura favorecen la evolución, resistencia y la diseminación de los ooquistes.

En otro caso similar realizadio por Guzmán en 2014, logró encontrar varios tipos de parásitos gastrointesnales tales como *Hyostromylus rubidus* con un 75%, seguidamente de *Oesophagostomun* spp con 11%, *Isospora suis* de un 8%, y *Ascaris suum* con un 6%. Estos son los mismos tipos de parásitos, encontrados en

este estudio, lo que indica que en nuestro país el ganado porcino siempre puede llegar a infectarse de diferentes especies de parásitos gastrointestinales (Guzman, 2014).



Gráfica 5. Porcentajes de parásitos prevalentes encontrados en las cerdas de la “Granja Experimental Porcina de Rivas”. El de mayor prevalencia es *Isospora suis* con un 60%, seguido de *Balantidium coli* con el 27%, *Hyostrongylus rubidus* con el 4%, *Ascaris suum* con el 3%, *Trichuris suis* con el 3% y *Giardia intestinalis* con el 3%.

Para el objetivo específico N° 3, que consiste en la caracterización del estado sanitario de las cerdas reproductoras y su relación con las parasitosis presentes, mediante el análisis realizado in situ y la evaluación de registros sanitarios archivados durante el tiempo que duró nuestro estudio, los resultados revelan que, en la granja se utiliza y se cumple un plan de vacunas que consiste en la prevención de las enfermedades, circovirus y parvovirus porcino, y las de tipo bacterianas como: colibacilosis, micoplasmosis y erisipela porcina, para las que utilizan un plan vacunal establecido para la granja (ver anexo tabla N°4).

En general, las normas de bioseguridad que deben garantizar un buen control sanitario dentro de las instalaciones no se realizan, como ejemplo podemos

mencionar que en relación al programa de control sanitario contra las parasitosis se pudo verificar que en la práctica únicamente aplican un solo producto el cual es el albendazol (cestodos, nemátodos, *Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus*, *Trichuris suis* y en el tratamiento de la esquistosomiasis). No se realiza exámenes coprológicos previos a la aplicación del producto para confirmar la existencia o carga parasitaria de los diferentes parásitos que están presentes en la granja, así mismo, no se realiza el análisis coprológico posterior para confirmar la efectividad del producto utilizado para dicho fin.

Para la limpieza y desinfección de las diferentes dependencias se utiliza una solución yodada al 10% donde se aplicaba el 2% en una bomba de aspersión de 20 litros de agua además detergente antimicrobiano, esto con el fin de disminuir la carga de microorganismos al momento del traslado de los lechones. Este procedimiento es realizado de manera periódica, así como el rellenado de los pediluvios a base de yodóforos, compuestos amoniacos y ácido peracético a las entradas de las galeras para evitar la contaminación cruzada.

En la granja no se han construido instalaciones para el procedimiento de cuarentena al momento del ingreso de nuevos ejemplares a éstas, por el cual está quedando expuesta a la entrada de enfermedades que no están presentes en la misma.

De acuerdo a las medidas de bioseguridad en la “Granja Experimental Porcina de Rivas”, los resultados obtenidos revelan un 53% de deficiencia correspondientes a las normas de bioseguridad. En el caso de Villamizar (2010), reporto un 85% de deficiencia de carácter administrativo específicamente asociado al manejo, llegando a la conclusión que en ambos casos no se cumplen con los ítems del manual de procedimientos de bioseguridad en una empresa conllevando a una inestabilidad sanitaria y económica.

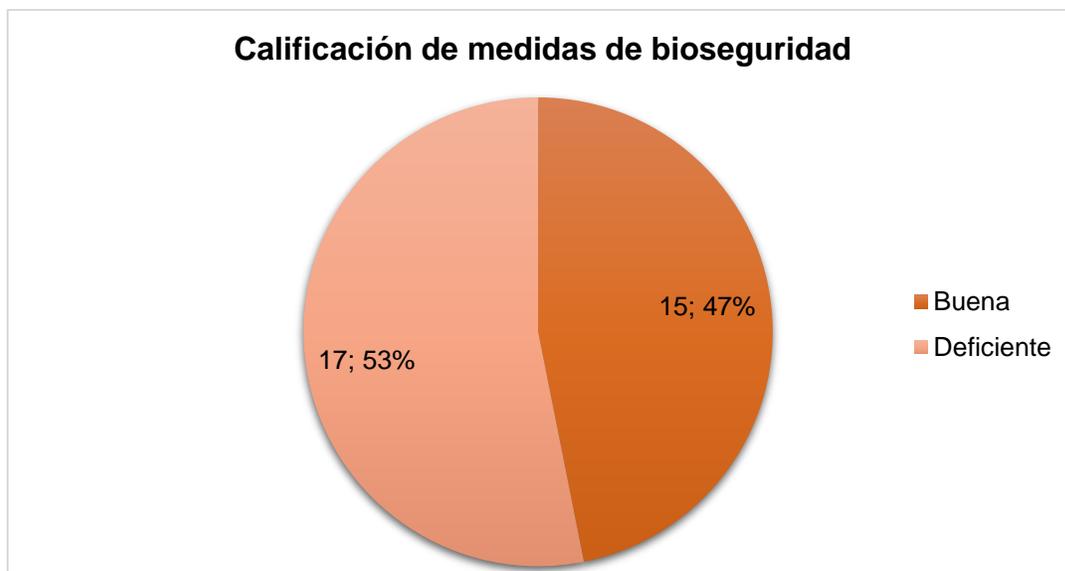


Gráfico 6. Calificación de medidas de bioseguridad en la "Granja Experimental Porcina de Rivas"

Tabla 2. Datos promedios de producción obtenidos en la "Granja Experimental Porcina de Rivas"

Variable	Mínimo	Máximo	media	total
Número de lechones por parto	4	12	8.02	
Mortalidad				22.5%
Peso promedio al nacer	0.454kg	0.81kg	0.6kg	

Durante los 6 meses de estudio en la "Granja Experimental porcina de Rivas" se obtuvieron una tasa de mortalidad de 22.5% y una prolificidad de 0.082% dando a conocer que está por debajo y también se le adhiere a que la granja no contaba con registros productivos y reproductivos respectivos. De acuerdo a los parámetros productivos y reproductivos, obtenidos por Padilla (2007), éstos indican que el promedio de lechones por parto es de 10.26–10.45, la mortalidad de 6–8, y un peso promedio al nacer 1.35–1.40 Kg (Padilla, 2007). En comparación con los datos encontrados por Gonzáles y García (2017), en la finca Santa Rosa del municipio de Managua, Nicaragua, los cuales difieren de nuestro estudio demostrando un índice de mortalidad de 3.07%, el peso al nacer 1.54 Kg y lechones nacidos vivos 8. (Gonzáles & García, 2017). Estos datos difieren que los promedios obtenidos en este estudio no son deficientes, sin embargo, la "Granja Experimental Porcina de Rivas" no cuenta con registros productivos y reproductivos de años anteriores.

VIII. CONCLUSIONES

1. En la “Granja Experimental Porcina de Rivas” se encontró una alta carga parasitaria, equivalente al 39% de prevalencia, encontrándose seis especies de parásitos diferentes. Para las diferentes especies de parásitos encontrados la situación epidemiológica es la siguiente: para *Isoospora suis* con un 60%, seguido de *Balantidium coli* con el 27%, *Hyostrongylus rubidus* con el 4%, *Ascaris suum* con el 3%, *Trichuris suis* con el 3% y *Giardia intestinalis* con el 3%.
2. La carga parasitaria de *Isoospora suis* y de *Balantidium coli* en cerdas gestantes representa un serio problema sanitario y productivo dentro de la granja ya que los lechones destetados de madres con cargas parasitarias considerables presentan problemas de diarrea, baja ganancia de peso y desarrollo e inmunosupresión.
3. Respecto a la evaluación de la condición corporal versus carga parasitaria, los resultados indican que las cerdas con mejor condición corporal (cc2 y cc3) presentaron la mayor carga parasitaria. Esto indica que a las cerdas no se le da el manejo sanitario correspondiente previo a la siguiente monta y consecuentemente a la siguiente lactancia, lo que conlleva a una baja en la productividad. Así mismo, se puede deducir que no solamente los parásitos son los responsables de que las cerdas tengan un estado corporal deficiente.
4. Como conclusión general de este estudio se puede afirmar que los problemas productivos y reproductivos presentes en la granja no se deben únicamente a las parasitosis, si no a problemas sanitarios deficientes dentro de la granja y de manejo en general.

2. **RECOMENDACIONES**

1. Aplicar correctamente con las medidas bioseguridad y de manejo que se deben cumplir en una granja porcina y que permitan el control de las parasitosis y otras enfermedades (ver anexo tabla N°3).
2. Antes de realizar desparasitaciones hacer exámenes coprológicos de manera rutinaria cada 4 meses, que permitan conocer la carga parasitaria y el tipo de parásito presente en la granja, con el fin de saber qué tipo de parásitos combatir y el producto a utilizar. Posteriormente realizar un segundo análisis coprológico después de la desparasitación para medir la efectividad del desparasitante utilizado.
3. Realizar estudios complementarios que permitan identificar los otros problemas asociados a las deficiencias productivas y reproductivas dentro de la granja ya que la causa principal del problema no lo representan las parasitosis

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, & Florian. (2016). *Diagnostico situacional de los parásitos gastroentéricos en la crianza artesanal de cerdos (sus scrofa doméstica) de traspatio en Nicaragua, Chontales.*
- Avalos, & Gallegos. (2001). *Evaluacion del uso de desparasitante ivermectante 0.6 % y febendazol 25% en forma de premezcla sobre el nivel de infestacion en diferentes categorias porcinas.* Managua.
- Bencomo, A. a. (2010). Manejo sanitario eficiente de los cerdos.
- Campillo, & Rojo. (1999). *Parasitologia veterinaria.* España: McGraw-Hill-Interamericana de España, S.A.U.
- Cazorla, D. (2013). *Prevalencia de enteroparasitos porcinos en una comunidad rural de la península de Paraguana, estado falcon, Venezuela.* Venezuela.
- Cordero, C. (1999). *Parasitologia Veterinaria.* España: McGraw-Hill/interamericana de España.
- Cordero, C. (1999). *parasitología veterinaria.* españa: McGraw-Hill/interamericana de españa.
- González, & García. (2017). *caracterización del manejo zootécnico de la unidad de producción porcina en la finca Santa Rosa de la Universidad Nacional Agraria, 2017.* Managua, Nicaragua.
- Hill. (2005). Enteritis por gardia,. *Organizacion Mundial de la Salud,*
<http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/giardiasis-es.pdf>.
- Jaramillo, d., & Useche, v. (2012). *Factores de riesgo asociados a parasitosis intestinal en adultos.* Bogota.
- Luna, I., & Kyvsgaard, N. (2005). Ocho diferentes especies de parásitos gastrointestinales fueron identificadas en cerdos de traspatio en El Municipio de El Sauce - León. Nicaragua. *Sistema de Información Científica Redalyc,*
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63617978020>.
- Martínez, C. (2015). Prevalencia de ascaris suum en cerdos de traspatio del municipio de huehuetla,Hidalgo,Mexico.
- Medrano, D. (2011). Identificación de Macracanthorhynchus hirudinaceus en cerdos criollos sacrificados en el Municipio de Arauca-Colombia. *Engormix,*
<https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/identificacion-macracanthorhynchus-hirudinaceus-cerdos-t28480.htm>.
- Mendoza, & Pulido. (2015). *Presencia de parásitos gastrointestinales en cerdos y humanos de colombia.*

Olivera, & Zumbado. (2009). Identificación de parásitos gastrointestinales en granjas. *Users*, file:

///C:/Users/GMG/Downloads/4980-Texto%20del%20art%C3%ADculo-10496-1-10-20130321%20(3).pdf.

Padilla, M. (2007). *Manual de porcicultura*. San José, Costa Rica.

Pillacela, S., & Rocío, N. (2018). Prevalencia de parásitos gastrointestinales en cerdos en el cantón Saraguro de la provincia de Loja, Ecuador.

Pinilla. (2005). *Prevalencia e intensidad de afección de parásitos gastrointestinales en cerdos alojados en diferentes sistemas de producción*. Venezuela.

Pisa, A. (2012). Generalidades en la coccidiosis porcina. *Porcinocultura*, <https://www.porcinocultura.com/destacado/Generalidades-en-la-coccidiosis-porcina>.

Quiroz, Romero, H. (1984). *Parasitología veterinaria*.

Quiroz, Romero H. (1990). *Parasitología Veterinaria*. Madrid.

Rayo, H., & Colato, F. (2015). *Prevalencia de nematodos gastrointestinales en cerdos de traspatio*. Leon.

Rodríguez. (2005). Isosporosis porcina: una enfermedad entérica en lechones de Yucatán. Colombia.

Quiroz, Romero, H. (1994). *Parasitología*. México: LIMUSA, S. A. de C. V, balderas 95, primer piso 06040, México, D. F.

Soulsby. (1987). *Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos*. Mexico: Interamericana 1987.P.100-342.

Uribarren, T. (2018). Giardiasis o Giardiosis. *scrib*, <https://es.scribd.com/document/381200362/Giardiasis-o-Giardiosis-Recursos-en-Parasitología-UNAM-pdf>.

Valle et al. (2006). Comparación del parasitismo gastrointestinal en cerdos estatales y privados en diferentes categorías. *Revista de Producción Animal*, 141-144.

Vignau, V. (2005). *Parasitología práctica y modelos de enfermedades parasitarias en los animales domésticos*. Buenos aires: La Plata (2005), p. 193.

Zumbado, L. E. (2009). *Identificación de parásitos gastrointestinales en granjas*. heredia.

X. ANEXOS

Imágenes representativas de los huevos de diferentes parásitos observados durante el análisis coprológico en la “Granja Experimental Porcina de Rivas”.

PROTOZOOS

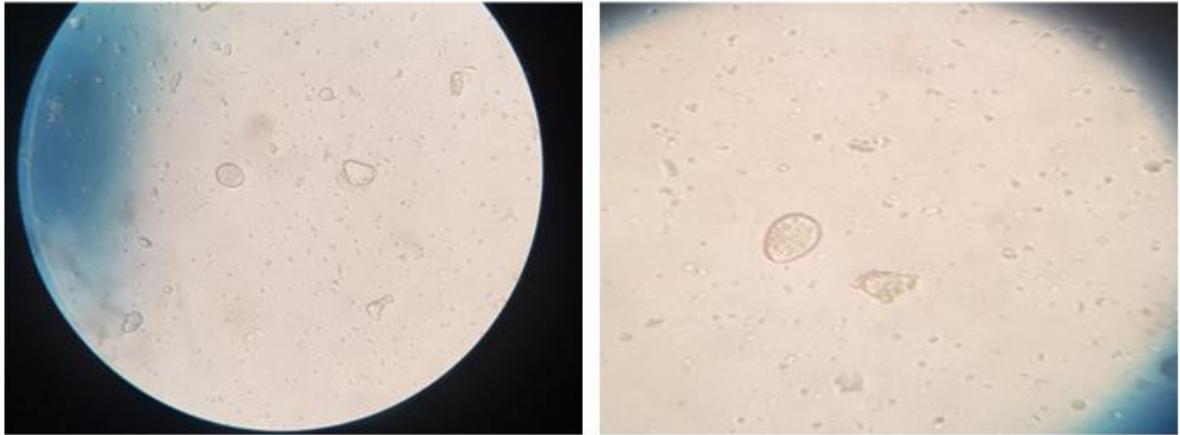


Imagen 1. Ooquiste de *Isospora suis*. imagen tomada por Jasnieth Quant.



Imagen 2. quiste de *Balantidium coli*. Imagen tomada por: Luis Espinoza



Imagen 3. quiste de *Giardia intestinalis*.

Nematodo



Imagen 4: A: Imagen de huevo de *Trichuris suis* obtenida de www.google.com/search?q=trichuris+suis+huevo. B. Huevo de *Trichuris suis*, Imagen tomada por: Jasnieth Quant



Imagen 5. Huevo de *Oesophagostomum* spp, tomada de:

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.mcdinternational.org>



Imagen 6. Huevo de *Strongyloides ransomi*. Imagen tomada de:

<https://www.studyblue.com/notes/n/strongyloides-ransomi-thread-worm-pigs/deck/19686176>



Imagen 7. Huevo de *Ascaris suum*.

Imagen tomada de: <https://alchetron.com/Ascaris-suum>



Imagen 8. Huevo de *Hyostrongylus rubidus*. Imagen tomada por: Jasnieth Quant.

ACANTOCEPHALA



Imagen 9. Huevo de *Macracanthorynchus hirudinaceus*.

Imagen tomada de: <https://www.flickr.com/photos/gluve/6347205149/lightbox/>



Imagen 10 Momento de recolección de muestras fecales



Imagen 11: Momento del procesado de muestras en el laboratorio.

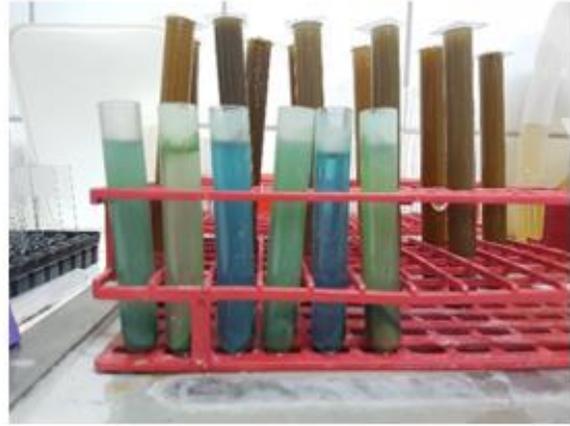


Imagen 12: Momento del proceso de sedimentación y reposo de las muestras fecales.

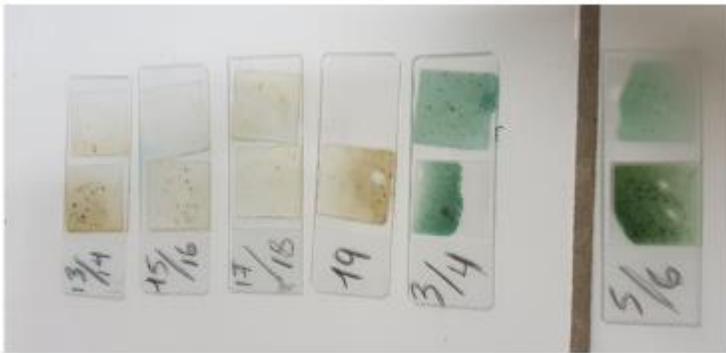


Imagen 13: muestras listas para la observación al microscopio óptico.

Tabla 3. Calendario de vacunas y desparasitación de la “Granja Experimental Porcina de Rivas”			
Categoría	Días	Meses	Producto
Lechones	1		Aplicación de hierro
	3		antiparasitario
	7		Vacuna contra Mycoplasma
	18-25		Vacuna contra Circovirus
	21-28		Vacuna contra Mycoplasma, desparasitación y vitaminación
Maternidad y gestantes	85-90 7 días post parto		Vacuna contra E. coli (Littleguard) Antibacteriano y desinfectante, (Farrowsure)
	21-28 días post parto		Desparasitación y vitaminas (doramectina y albendazol)
Reemplazo (7 meses)	110		Albendazol y vitamina AD3E
	180		Vacuna contra mycoplasma, parvovirus, erisipela y leptospira.
	195		Refuerzo de las vacunas circovirus, parvo, erisipela y leptospira
Reproductores		3	Aplicación de vitaminas y albendazol o doramectina (desparasitante)
		6	Vacuna contra mycoplasma y circovirus

Tabla 4. Medidas generales de bioseguridad analizadas en la "Granja Experimental Porcina de Rivas"

INSTALACIONES (GENERAL)		
Cerca perimetral	Buena	Esta delimita el perímetro de la granja entre las dos áreas dentro y fuera, delimita el riesgo de entrada de animales externos a la granja
Puerta de acceso señalizada	Buena	La empresa cuenta con puerta de acceso única, controlada por personal de seguridad.
Barreras naturales	Deficiente	No se encuentra
Control de malezas	Buena	Conforme al tiempo la empresa hace jornadas de limpieza de malezas para evitar proliferación de insectos y roedores.
CONTROL DE INGRESOS		
Sector de carga y descarga	Buena	Se hace con forme a los procesos de bioseguridad esto en la carga de cerdos, y la llegada del alimento, se hace por fuera del perímetro de la granja
Desinfección de vehículos (rodalubio, arco, otro)	Buena	Se cuenta con rodalubio, arco y fumigación a la entrada de vehículos, esto con el fin de evitar contaminación ajena que proviene de otro lugar en particular
Vestuario del personal y de visitas	Deficiente	Solo gabacha y botas en cambio el pantalón utiliza el mismo que traen.
Duchas	buena	Se solicita al todo el personal y personas ajenas que visitan la granja a que se duchen antes de ingresar a las instalaciones.
GALERAS		
Pediluvios en la entrada de galeras	Buena	Después del lavado de cada galera se cambia el contenido rutinariamente con una dilución de antiséptico.
Recipiente de desechos	Buena	En la empresa se cuenta con su recipiente de desechos estos debidamente identificados.
Mallas anti pájaros	deficiente	Solamente en las galeras de maternidad e inicio. En las demás áreas ingresan zopilotes
Galera de cuarentena	Deficiente	No hay un área específica.

Tabla 5. Medidas generales de bioseguridad en la "Granja Experimental Porcina de Rivas"

MANEJO-ALIMENTOS-PLAGAS		
Agua apta para el consumo	deficiente	No hay registros de control de calidad
Almacenaje de alimentos	deficiente	La limpieza y fumigación no es periódica.
Sistema de retiro o tratamiento de cadáveres	Buena	Cada animal que decayó, se traslada al crematorio para ser incinerados.
Sistema de tratamiento de residuos sólidos y líquidos	Buena	Está completamente en función las cuales viajan a través de canales de desagües ubicadas fuera de las galeras
Programa de registro de limpieza y desinfección	deficiente	La cual no se da continuamente y esto provoca entrada de agentes patógenos como los parásitos.
Educación continua	Buena	El personal recibe educación sobre normas y es conocedor del uso adecuado de los productos
Principio todo adentro todo afuera	Deficiente	No se cumple
MANUAL – REGISTRO		
Manual de Bioseguridad	Buena	No le dan un uso adecuado
Registro de visitas	Buena	Cada visitante se debe registrar en la hoja de ingreso
Registro de limpieza, desinfección y control de plagas	Deficiente	No existe un registro activo
Control de roedores y su registro	Deficiente	Es poco activo ya que se hace solo cuando se dan las infestaciones masivas y no se hace de manera periódica, tampoco hay registro activo de control de roedores
Registro de tratamientos	Buena	Cada uso de los tratamientos es registrado en acta de tratamientos de la granja, reflejando así su efectividad

Tabla 6. Medidas generales de bioseguridad analizadas en la "Granja Experimental Porcina de Rivas"

PROGRAMA DE VACUNACION		
Control de productos químicos y biológicos	Buena	Cuenta con un plan de vacunación aprobado por laboratorios y utilizados en campo.
Análisis de las soluciones utilizadas	Deficiente	Se abastecían de poca información sobre la solución a utilizar.
circovirus	Deficientes	No hay aplicación en tiempo y forma
mycoplasma	Deficiente	
parvovirus	Deficiente	
erisipela	Deficiente	
leptospira	Deficiente	
PROGRAMA DESPARASITACION		
Albendazol	Deficiente	Solo abarca a un solo tipo de phylum de parásitos

Tabla 7: Resultados de evaluación de la condición corporal según categoría de la cerda.

Categoría	Negativo	Positivo	Total
Gestación	51	47	98
cc1	3		3
cc2	14	19	33
cc3	34	28	62
Maternidad	22		22
cc2	14		14
cc3	8		8
Total	73	47	120