

Informe de pasantía

Presentado al Programa de Medicina Veterinaria adscrito a la Facultad de Ciencias Agrarias de la
Universidad de Pamplona como requisito para aprobar la asignatura de Trabajo de Grado

Tutor:

MV Esp. MSc. PhD. José Flórez Gélvez

Por: Maiker Dubian Pabón Buitrago

Derechos Reservados[®], 2018

Tabla de contenido

	Introducción	1
1.	Objetivos	5
1.1	Objetivo general.....	5
2.	Descripción y análisis crítico de la casuística y las actividades desarrolladas en la práctica.....	6
2.1	Estación Agraria Paysandú	6
2.2	Etapas productivas	8
2.2.1	Individuales.....	8
2.2.2	Colectivos.	9
2.2.3	Colectivos 1.	9
2.2.4	Levante 1.	10
2.2.5	Levante 2.	10
2.2.6	Levante 3.	10
2.3	Distribución del ordeño	10
3.	Estación Agraria San Pablo	12
3.1	Manejo de la producción (lechón-precebo-levante-ceba).....	13
3.1.1	Lechón.	13
3.1.2	Precebo.	14
3.1.3	Levante.	15
3.1.4	Ceba.	15
3.2	Manejo de la hembra reproductora	16
3.3	Manejo del cerdo reproductor.....	18
3.4	Plan Sanitario.....	19
3.5	Vacío sanitario de módulos y su desinfección.....	20
3.6	Avicultura	21
3.7	Actividades asignadas.....	22
3.7.1	Estación Agraria Paysandú.	23
3.7.1.1	<i>Chequeo reproductivo en bovinos.</i>	24
3.7.1.2	<i>Inseminación artificial bovina.</i>	25
3.7.1.3	<i>Realización del California Mastitis Test (CMT).</i>	26
3.7.1.4	<i>Charlas pedagógicas a visitantes.</i>	27
3.7.2	Estación Agraria San Pablo.	27
3.7.2.1	<i>Inseminación artificial en porcinos.</i>	28
3.7.2.2	<i>Colecta de semen en porcinos.</i>	29
4.	Casuística presentada en las Estaciones Agrarias pertenecientes a la Universidad Nacional, sede Medellín.....	30

4.1	Estación Agraria Paysandú.....	32
4.1.1	Carcinoma de tercer parpado.....	32
4.1.2	Neumonía en crías lactantes.....	32
4.1.3	Coccidiosis.....	33
4.1.4	Metritis.....	34
4.1.5	Abortos.....	35
4.1.6	Mastitis.....	35
4.1.7	Podo dermatitis.....	37
4.1.8	Enteritis eosinofílica idiopática en bovino lactante.....	38
4.2	Estación Agraria San Pablo.....	39
4.2.1	Parto distócico.....	39
4.2.2	Orquiectomía.....	39
4.2.3	Momificaciones.....	40
4.2.4	Peritonitis.....	40
4.2.5	Artritis séptica.....	41
4.2.6	Intususcepción.....	42
5.	Conclusiones y recomendaciones.....	44
6.	Intususcepción múltiple secundaria a infecciones bacterianas en un cerdo de precebo (<i>reporte de caso</i>).....	47
6.1	Resumen.....	47
6.2	Abstract.....	47
6.3	Introducción.....	48
6.4	Revisión bibliográfica.....	51
6.4.1	Intususcepción.....	51
6.4.1.1	<i>Etiología</i>	52
6.4.1.2	<i>Fisiopatología</i>	53
6.4.1.3	<i>Métodos de diagnóstico</i>	54
6.4.1.4	<i>Tratamiento</i>	55
6.4.1.4.1	<i>Procedimiento quirúrgico</i>	56
6.4.2	Salmonelosis.....	58
6.4.2.1	<i>Casos Clínicos</i>	59
6.4.2.2	<i>Factores de Virulencia</i>	59
6.4.2.3	<i>Ciclo de Infección</i>	61
6.4.2.4	<i>Fisiopatología</i>	62
6.4.2.5	<i>Signos Clínicos</i>	63
6.4.2.6	<i>Lesiones macroscópicas</i>	64
6.4.2.7	<i>Hallazgos microscópicos</i>	65
6.4.2.8	<i>Diagnóstico</i>	65
6.4.2.9	<i>Tratamiento</i>	66
6.4.3	Micotoxinas.....	66
6.4.3.1	<i>Signos clínicos</i>	68
6.4.3.2	<i>Fisiopatología</i>	69
6.4.3.3	<i>Métodos de diagnóstico</i>	70
6.4.3.4	<i>Tratamiento</i>	70

6.5	Descripción del caso clínico	72
6.5.1	Anamnesis e historia clínica.	72
6.5.2	Herramientas diagnósticas.	73
6.5.2.1	Necropsia.	74
6.5.2.1.1	<i>Hallazgos macroscópicos.</i>	74
6.5.2.1.2	<i>Hallazgos microscópicos.</i>	78
6.5.3	Diagnóstico.	81
6.5.3.1	<i>Diagnóstico presuntivo.</i>	81
6.5.3.2	<i>Diagnósticos diferenciales.</i>	81
6.5.3.3	<i>Factores predisponentes.</i>	82
6.6	Control y prevención	82
6.7	Discusión	83
6.8	Conclusiones y Recomendaciones.....	86
7.	Referencias bibliográficas	88

Lista de figuras

<i>Figura 1.</i>	Localización de la Estación Agraria Paysandú, Medellín, Colombia.....	3
<i>Figura 2.</i>	Ganado bovino, raza Holstein-Friesian.....	6
<i>Figura 3.</i>	Ganado bovino raza Blanco Orejinegro (BON).....	7
<i>Figura 4.</i>	Ganado bovino raza Aberdeen Angus	7
<i>Figura 5.</i>	Área de terneriles en la Estación Agraria Paysandú.	8
<i>Figura 6.</i>	Área de potrero con pasto Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>).....	9
<i>Figura 7.</i>	Inseminación artificial de una reproductora.....	12
<i>Figura 8.</i>	Cerda en paridera con sus crías.....	14
<i>Figura 9.</i>	Área de precebo.	15
<i>Figura 10.</i>	Área de maternidad en semiconfinamiento.....	17
<i>Figura 11.</i>	Hembra de maternidad en pastoreo.....	17
<i>Figura 12.</i>	Recolección de semen.....	18
<i>Figura 13.</i>	Área de semipastoreo.	21
<i>Figura 14.</i>	Actividades realizadas en las Estaciones Agrarias Paysandú y San Pablo de la Universidad Nacional, sede Medellín.	22
<i>Figura 15.</i>	Casística presentada durante la estadía en la Estaciones Agrarias Paysandú y San Pablo de la Universidad Nacional, sede Medellín.	30
<i>Figura 16.</i>	Cerdo en decúbito lateral derecho con una condición corporal de 3.5/5.	73
<i>Figura 17.</i>	Alimento concentrado con evidencia de hongos.....	73
<i>Figura 18.</i>	Tráquea. Mucosa Congestionada.	74
<i>Figura 19.</i>	Pulmón. No colapsados y congestionados.	75
<i>Figura 20.</i>	Corazón. Superficie edematosa con zonas de hemorragias.....	75
<i>Figura 21.</i>	Intestino delgado con intususcepción yeyuno-yeyunal.....	76
<i>Figura 22.</i>	Esplenomegalia.	77
<i>Figura 23.</i>	Hígado. Superficies con áreas de palidez entremezcladas con zonas pálidas y amarillas además presenta áreas de congestión.	77
<i>Figura 24.</i>	Riñón. Congestión generalizada.	77
<i>Figura 25.</i>	Microfotografía de Intestino delgado.....	78
<i>Figura 26.</i>	Microfotografía de vellosidad intestinal.	78
<i>Figura 27.</i>	Microfotografía de depleción linfocitaria de áreas B. Tinción hematoxilina-eosina. 40x.	79
<i>Figura 28.</i>	Microfotografía de pulmón. Tinción hematoxilina-eosina. 40x.	79
<i>Figura 29.</i>	Microfotografía de bazo. 100x.....	80
<i>Figura 30.</i>	Microfotografía de Riñón. Corteza. Tinción hematoxilina-eosina. 40x.	80
<i>Figura 31.</i>	Microfotografía de Riñón. Médula. Tinción hematoxilina-eosina. 40x.	81

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Plan vacunal, Estación Agraria San Pablo para la explotación porcina</i>	19
Tabla 2. <i>Productos de uso en la implementación de pediluvios</i>	20
Tabla 3. <i>Alteraciones patológicas en los diferentes sistemas</i>	30

Introducción

Actualmente la Medicina Veterinaria cobra importancia teniendo en cuenta el papel de sus profesionales en aspectos como la salud animal, la salud pública, la producción animal sostenible y amigable con el medio ambiente y el bienestar animal. Cada día es más perentorio abordar, reconocer y diagnosticar los diferentes procesos patológicos y así, prevenir la propagación de enfermedades entre los animales y posiblemente en los seres humanos.

Es indispensable entender los conceptos de un sistema productivo y los diferentes protocolos médicos de una manera práctica con el fin de enfrentar la realidad ante la sociedad al momento de ejercer la profesión; por ende es posible realizar prácticas en diferentes entidades, tanto nacionales como internacionales brindando al estudiante la oportunidad de desarrollar competencias y habilidades mediante experiencias del diario vivir, aplicando los conceptos aprendidos en el programa, de esta manera afianza el conocimiento en cada una de las producciones como lo fue en la Estación Agraria Paysandú (bovinos) y en la Estación Agraria San Pablo (porcinos, aves de postura), pertenecientes a la Universidad Nacional, sede Medellín, las cuales ccontaron con manejos médicos y sanitarios necesarios para una eficiente aprendizaje. Además, fue necesario recopilar las diferentes actividades realizadas durante la estadía y además reportar un caso clínico de importancia con el fin de presentarlo ante estudiantes y docentes pertenecientes al programa de Medicina Veterinaria.

Descripción y caracterización del sitio de Práctica Profesional Médica:

Estación Agraria Paysandú. Es un centro académico pecuario que tiene como misión la docencia, extensión e investigación, ubicada en el departamento de Antioquia, corregimiento de Santa Elena (Figura 1), las coordenadas geográficas son 6°12'29.1"N 75°29'57.4"W. El clima corresponde a un área de bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB). La temperatura media es de 14°C, a 2500 m.s.n.m., con una precipitación media de 2500 mm al año. Los suelos corresponden a una textura franco-arenosa con un pH 5.7, materia orgánica de 21% y fósforo: 19 ppm. La topografía corresponde al tipo ondulado. En las praderas predomina el pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), ray grass (*Lolium perenne*), falsa poa (*Holcus lanatus*) y azul orchoro (*Dactylis glomerata*) y se maneja rotación de potreros. El programa de ganado de leche comenzó a funcionar a principios de la década de los sesentas. En 1956 llegaron unas vacas de la raza *Holstein* donadas por la misión Kellogs de los Estados Unidos, al Centro de Medellín y para 1972 se trasladaron todas las vacas a este lugar. A partir de 1990 se introdujeron 12 vacas Blanco Orejinegro o (BON por su acrónimo) de la Granja el Nus del ICA y de la hacienda de Don Bernardo Bernal en Pereira. A partir de 1993, comenzaron a nacer las primeras crías producto del apareamiento de estas dos razas.

En la Estación Agraria se ha desarrollado un programa de investigación para el análisis y el desarrollo de variedades de papa criolla (*Solanum phureja*), como especie promisoría en el corregimiento de Santa Elena (Universidad Nacional de Colombia, sf).

Los programas más importantes que maneja la Estación Agraria Paysandú son el manejo de la ganadería de leche, núcleo de conservación de la raza criolla Blanco Orejinegro (BON) y el mejoramiento de la papa.

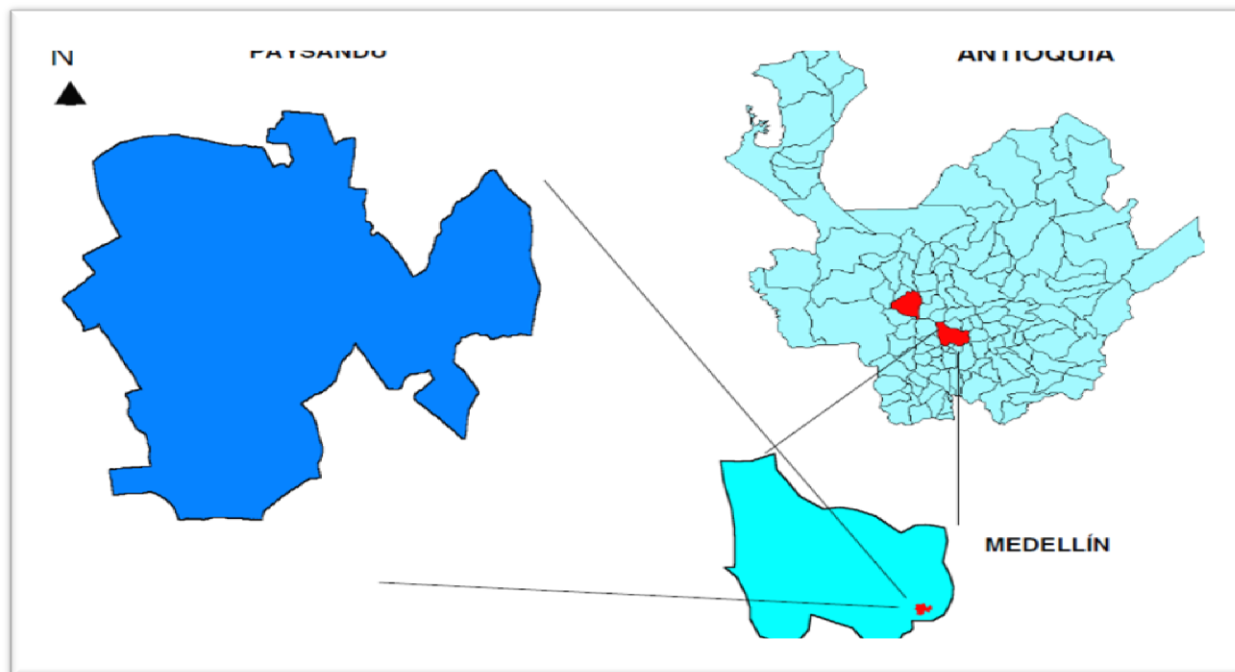


Figura 1. Localización de la Estación Agraria Paysandú, Medellín, Colombia.

Fuente: (Ríos *et al*, 2004).

Además en la Estación Agraria Paysandú cuenta con salas de ordeño la cual constituye el sitio central de una lechería, del cual se desarrollan las demás actividades. Debe estar en un punto equidistante, para evitar que las vacas recorran largas distancias, así como procurar accesos adecuados, utilizado un modelo tándem el cual se trata de un sistema donde las vacas están una detrás de otra en jaulas individuales. Cada res tiene entrada y salida independiente, y cuando una termina, sale y es reemplazada por la siguiente.

Además de que el ordeño allí se hace de manera mecánica, aplicando un vacío mecánico de aproximadamente 50KPa de presión y marcando la cantidad de litros de leche que produce la vaca, y por cada tres litros que dé se le agrega una cantidad de alimento de acuerdo a las indicaciones del encargado.

Como parte complementaria de la sala de ordeño, debe disponerse de una sala donde la leche reciba un tratamiento primario, es decir refrigeración y almacenamiento. Debe estar

adyacente a la sala de ordeño, debiendo llegar la leche a los tanques receptores (Universidad Nacional de Colombia, 2017).

Estación Agraria San Pablo. Es un centro académico que tiene como misión la docencia, extensión e investigación, localizada en el sector oriental del departamento de Antioquia, municipio de Rio Negro, por la vía que de este municipio conduce a Medellín-Rio negro (vía Santa Elena). La estación agraria está situada a una altura de 2.100 metros sobre el nivel del mar, dicha estación presenta un bosque húmedo Montano Bajo (bmh-MB). Los datos climáticos son: temperatura entre 12 y 18° C, con un promedio anual de lluvias de 2.280 mm, una humedad relativa elevada durante la noche y en las primeras horas del día, con un registro promedio de 75,5%.

Durante los últimos años se ha desarrollado un convenio de investigación con la empresa privada experta en investigación y desarrollo de alternativas nutricionales para animales, estas investigaciones estudian la calidad nutricional tanto del huevo como la carne de pollo. En la Estación Agraria San Pablo, se le apuesta también a la implementación de alternativas de generación de energía como el biogás, eléctrica y solar. Adicionalmente se encuentra el Laboratorio de Procesamiento de Semen y la Planta de Mezcla (esta planta tiene los equipos básicas para adecuar la materia prima que viene en grano y mezclarla homogéneamente con otros materiales) donde los estudiantes pueden realizar su práctica de composición nutricional para los diferentes programas desarrollados en el lugar, demás cuenta con una producción porcícola de ciclo completo y producción avícola en sus diferentes fases de postura (Universidad Nacional de Colombia, 2018).

Por otra parte, cuenta con una planta de concentrados la cual se procesan alimentos usándolo para abastecimiento propio, además se procesan alimentos a manera de investigación y tener claridad en dietas balanceadas en aves de postura (Universidad Nacional de Colombia, 2017).

1. Objetivos

1.1 Objetivo general

Desarrollar destrezas en la práctica como Médico Veterinario en la realización de actividades de pasantía en producción en las Estaciones Agrarias de Paysandú y San Pablo de la Universidad Nacional, sede Medellín.

1.2 Objetivos específicos

Mejorar el aprendizaje en campo de aspectos básicos sanitarios, productivos, nutricionales y reproductivos en bovinos, porcinos y aves ponedoras.

Reforzar los conocimientos en los casos presentados durante la pasantía en los aspectos de semiología, farmacología, patología, nutrición, medicina interna de grandes animales y especies menores.

Desarrollar un caso clínico de interés durante la pasantía con la finalidad de potencializar conocimientos médicos que permitan ofrecer alternativas de solución eficaz y eficiente en cada una de las operaciones a realizar.

2. Descripción y análisis crítico de la casuística y las actividades desarrolladas en la práctica

2.1 Estación Agraria Paysandú

La Estación Agraria Paysandú cuenta con un inventario de 311 animales, los cuales corresponde a: 309 bovinos (99,3%) y 2 equinos (0,6%). De 309 bovinos, 297 corresponden a hembras en diferentes etapas productivas y 12 machos. Las razas corresponden a: 220 *Holstein-friesian* (Figura 2), distribuidas en etapas productivas, 52 Blanco Orejinegro (BON) (ver Figura 3) y 25 *Aberdeen angus* (Figura 4).



Figura 2. Ganado bovino, raza *Holstein-friesian*.
Fuente: (Pabón, 2018).



Figura 3. Ganado bovino raza Blanco Orejinegro (BON), en praderas de pastoreo.
Fuente: (Pabón, 2018).



Figura 4. Ganado bovino raza Aberdeen-Angus, en praderas de pastoreo
Fuente: (Pabón, 2018).

2.2 Etapas productivas

2.2.1 Individuales.

Al momento del nacimiento de cada uno de los animales en la Estación Agraria Paysandú fue indispensable velar por la sanidad de cada uno de ellos, por ende fue necesario realizar la curación de ombligo con el fin de evitar el ingreso de microorganismos que afecten la salud de los animales y a su vez enfermedades concomitantes en ellas evitando así la intervención médica ante algún tipo de patología subsecuente; además se verificó el consumo del calostro en las primeras horas posterior al parto con el fin de proveer las inmunoglobulinas necesarias, dejando la cría en el área de maternidad junto con la madre por 24 horas, para luego ser trasladadas a los terneros (Figura 5), donde se le suministraron dos litros de leche en las horas de la mañana y dos al finalizar el día, complementado su alimentación con heno y pienso a voluntad, en esta etapa permanecieron por 60 días.



Figura 5. Área de terneros en la Estación Agraria Paysandú. Ternera descansando en su ternero asignado

Fuente: (Pabón, 2018).

2.2.2 Colectivos.

Los animales que son integrados al área de colectivos tenían una edad de 2 meses permaneciendo semiestabulados hasta los 3 meses, teniendo la oportunidad de iniciar un consumo de pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) (Figura 6). A su vez se le suministro heno concentrado y sal al 6% a voluntad.



Figura 6. Área de potrero con pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*). Terneras pastoreando.
Fuente: (Pabón, 2018).

2.2.3 Colectivos 1.

Las hembras mayores 3 meses fueron llevadas hasta cumplir 9 meses a las praderas destinadas para esta etapa, ellas son alimentadas con 2 kilogramos de concentrado al día, sal al 6% a voluntad.

2.2.4 Levante 1.

Las hembras mayores 9 meses fueron llevadas hasta cumplir 12 meses a las praderas destinadas para esta etapa, ellas son suplementadas con 2 kilogramos de concentrado al día, sal al 6% a voluntad.

2.2.5 Levante 2.

Las hembras mayores de 12 meses fueron llevadas hasta cumplir 18 meses a las praderas destinadas para esta etapa, ellas fueron suplementada con 1 kilogramo de concentrado al día, sal al 6% a voluntad. En esta etapa al presentar celo fueron servidas mediante inseminación artificial

2.2.6 Levante 3.

Las hembras mayores de 18 meses permanecieron en las praderas establecidas para esta etapa hasta completar una edad gestacional de 8 meses, siendo alimentadas con 1 kilogramo de concentrado al día y sal al 6% a voluntad. Posteriormente fueron llevadas al área de maternidad faltando 15 días para la fecha probable de parto.

2.3 Distribución del ordeño

El ordeño se clasifico según la etapa de lactancia en la que se encontraba cada una de ellas:

- a) Alta y media producción: iniciando a los 8 días posparto, con una producción promedio de 30 litros de leche al día. A los 60 días posparto, si presentaron signos de celo siendo servidas mediante inseminación artificial a celo detectado.
- b) Baja producción: se encontraron en el tercer tercio de producción, con un promedio de 20 litros/día, y fueron confirmadas en gestación.

Las instalaciones contaron con dos áreas de ordeño una destinada para la producción de alta y media con cuatro cubículos y la restante para la producción de baja la cual cuento con tres cubículos facilitando las labores del operario, además en esta área se encontraron las vacas en tratamiento y a su vez necesitaban días de retiro en su producción láctea. Las vacas que se encontraron en el último tercio de lactancia y fueron confirmadas con siete meses de gestación mediante palpación y registros de inseminación, fueron enviadas a los lotes ya establecidos de vacas horras, con el fin de darles dos meses de descanso para que inicien nuevamente la etapa productiva. Dichos semovientes fueron trasladados 10 días antes de la fecha probable del parto al área de maternidad que se encontraba cerca a las instalaciones de ordeño con el fin de llevar un seguimiento continuo y evitar complicaciones al momento del parto y en caso de ser necesario intervenir.

3. Estación Agraria San Pablo

La explotación porcícola en la Estación Agraria San Pablo es una producción de ciclo productivo completo, la cual contaba con 30 hembras y 4 machos, lactancia 86, 42 animales en levante y 37 en ceba. Se tuvo una programación de 10 grupos con tres cerdas en cada uno de ellos para así obtener partos cada 14 días, para tener una programación adecuada y resultados satisfactorios es necesario tener sincronizadas las hembras y así poder servir las mediante inseminación artificial (*Figura 7*) con líneas paternas y maternas manteniendo una producción constante de cerdos al mercado y hembras de reemplazo en la piara.



Figura 7. Inseminación artificial de una cerda reproductora a celo tectado con semen en fresco. Fuente: (Pabón, 2018).

3.1 Manejo de la producción (lechón-precebo-levante-ceba)

La producción está establecida en diferentes zonas aisladas implementando protocolos sanitarios la cual buscaba como fin primordial una producción sostenible y amigable con el medio ambiente, siendo una de las granjas con recertificación en buenas prácticas ganaderas en la producción porcícola otorgadas por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

3.1.1 Lechón.

Al momento del parto los lechones nacidos se ubicaron en un área limpia con el fin de limpiar la membrana adherida en su cuerpo, esto se realizó con viruta de aserrín, retirándola en su totalidad especialmente en las fosas nasales con el fin de evitar ahogamiento en cada uno de ellos, su propósito fue llevar un control en el parto; se esperó un lapso de 15 minutos entre cada uno de los lechones, monitoreando cada una de las contracciones. En caso de no tener contracciones y al no evidenciar la salida de los lechones debió ser necesario la intervención en el parto introduciendo la mano en el canal de parto y así evidenciar si alguno de ellos se encontraban obstruyéndolo, de ser así, fue necesario extraerlo y dejar libre el canal para que pudiera continuar con el trabajo de parto. En los lechones vivos se realizó el corte y ligadura del ombligo y a su vez fue sumergido en yodo metálico al 10%, posteriormente se realizó una trazabilidad de la camada, registrando la hora de nacimiento y consecutivo, nacidos vivos, nacidos muertos o momias, al siguiente día se realizó el tatuado en la oreja izquierda de cada uno de ellos con un consecutivo de camada, la cual inicio el primero de enero y finalizo el 31 de diciembre y en la oreja derecha se identificó con el consecutivo de nacimiento. Fue necesario realizar una aplicación de hierro y supervisar que cada uno de ellos se estuvieran amamantado y consumieran el calostro (*Figura 8*),

la duración en el área de la lactancia tuvo una duración de 28 días y un acostumbramiento al alimento balanceado a voluntad y fueran destetados para poder pasar al área de precebo con un peso aproximado de 8 a 10 kilogramos.



Figura 8. Cerda en paridera con sus crías consumiendo el calostro.
Fuente: (Pabón, 2018).

3.1.2 Precebo.

Las instalaciones en esta área estaban en jaula alta (*Figura 9*), evitando el contacto con el suelo brindando un confort a los lechones ya que mantienen una temperatura adecuada gracias al biogás generado por el biodigestor, área que permanecen por 42 días suministrando un alimento balanceado: a voluntad en fase 1, durante 14 días; fase 2, 14 días y los 14 días restantes fase 3, al cumplir 35 días son movilizados al área de levante con el fin de obtener la habituación a la zona con un peso promedio de 35 a 40 kilogramos.



Figura 9. Cerdos en área de precebo.
Fuente: (Pabón, 2018).

3.1.3 Levante.

En esta área los cerdos permanecieron en corrales delimitados manteniendo un área acorde a la camada ingresada, el piso y mampostería era recubierta de cemento facilitando así la limpieza, durante 28 días de permanecieron en esta etapa fueron alimentados con pienso en pellet (utilizado para referirse a pequeñas porciones de alimento balanceado para animales) fase 4 esperando un peso en ellos de aproximadamente 56 kilogramos.

3.1.4 Ceba.

Al pasar a esta etapa fueron ingresados a corrales más amplios teniendo en cuenta la cantidad de la camada en esta etapa, que tiene dos manejos alimenticios ya que se suministró

durante 15 días alimento balanceado fase 5 (engorde) logrando un peso aproximado en cada uno de 70 a 80 kilogramos, fueron pesados con el fin de llevar un control del lote y así inicien la etapa de finalización con alimento balanceado fase 6 esperando obtener pesos en cada uno de ellos de 95 a 110 kilogramos y ser destinados a beneficio.

3.2 Manejo de la hembra reproductora

La explotación cuenta con un núcleo de hembras de línea materna la cual fueron servidas mediante inseminación artificial, las cerdas primerizas se sirvieron a una edad de 8 meses y las multíparas se sincronizaron al terminar la lactancia para así elegir el semen ya sea de línea paterna o materna, a los 30 días se confirmó su gestación para poder ser trasladadas al área de maternidad siendo esta en semiconfinamiento (*Figura 10*) teniendo la oportunidad de pastorear (*Figura 11*), brindando bienestar animal en ellas, se alimentaron con pienso comercial gestación de 2.5 a 3.5 kilogramos al día, entre 35 y 90 días de gestación se les suministra 2 kilogramos de alimento balanceado lactancia y los días siguientes hasta el parto se les suministro 3 kilogramos de este mismo alimento, posteriormente se calculó 0.5 kilogramos de pienso por cada lechón lactante con el fin de suplementar las necesidades de la cerda al momento de la lactancia.



Figura 10. Cerda en el área de maternidad en semiconfinamiento.
Fuente: (Pabón, 2018).



Figura 11. Cerda en el área de maternidad en semi pastoreo.
Fuente: (Pabón, 2018).

3.3 Manejo del cerdo reproductor

Los machos reproductores en la Estación Agraria San Pablo, son tres: uno de ellos es de línea materna usado solo como macho recelador facilitando el manejo reproductivo y así poder supervisar los celos en las hembras ya que al pasar el macho junto a sus piaras, los dos cerdos restantes son colectados (*Figura 12*). Periódicamente con el fin de servir cada una de las hembras que fueron programadas dicho semen fue evaluado en el laboratorio de biotecnología reproductiva, el manejo alimenticio en cada uno de ellos se establecido suministrar 2 o 3 kilogramos al día dividiéndola en dos porciones una en la mañana y la restante en la tarde.



Figura 12. Recolección de semen en macho reproductor de la Estación Agraria Paysandú.
Fuente: (Pabón, 2018).

3.4 Plan Sanitario

El plan sanitario de la Estación Agraria San Pablo, en porcicultura, tiene como fin primordial la prevención, control y erradicación de las diferentes afecciones en cada una de las etapas se hizo necesario efectuar esquemas de manejo y planes vacúnales (Tabla 1).

Tabla 1

Plan vacunal, Estación Agraria San Pablo para la explotación porcina.

Vacunas	Días	Refuerzo	Dosis
<i>Mycoplasma</i>	14 días de vida	28 días de vida	1 ml/IM
<i>Circovirus</i>	21 días	No	2 ml/IM
<i>Haemofilus</i>	38 días	No	2 ml/IM
Triple (Parvovirus-Leptospira-Erisipela)	15 días post-entrada a la granja	30 días post-entrada a la granja	2 ml/IM
<i>Haemofilus</i>	35 días de gestación	No	2 ml/IM
<i>E.coli</i> + <i>Clostridium</i>	70 días de gestación	90 días de gestación	2 ml/IM
<i>E.coli</i> + <i>Clostridium</i>	90 días de gestación a multíparas	No	2 ml/IM
Triple (Parvovirus-Leptospira-Erisipela)	10 días post-parto	No	2 ml/IM
Triple (Parvovirus-Leptospira-Erisipela)	4 meses a machos de reemplazo (verraco)	Anual	2 ml/IM

Fuente. Pabón. 2018

Además, se hizo necesario tener un control riguroso en cada una de las personas que ingresan a la producción evitando así el introducción de alguna patología a la piara, esto se hizo mediante un vacío sanitario de dos o más días desde el ingreso a la estación antes visitada al día de ingreso a la Estación Agraria San Pablo, además, se hizo necesario que al momento del ingreso a la estación agraria cuenten con overoles desechables y botas de caucho para realizarles el lavado al ingresar y poder sumergirlas posteriormente en los diferentes pediluvios con su respectivo desinfectantes cuyos principios activos (Tabla 2), distribuidos en diferentes sitios de la piara,

Tabla 2
Productos de uso en la implementación de pediluvios.

Producto	Composición	Dosis
	Cada 100 ml de solución desinfectante contienen:	
Biosafe-gt [®]	Didecyldimetil amonio cloruro 2,4 g Dioctyldimetil amonio cloruro 2,4 g Octyldecildimetil amonio cloruro 4,8 g Alkyldimetil benzil amonio cloruro 6,4 g Glutaraldehído 6,0 g Excipientes c.s.p. 100,0 ml	10 ml por litro de agua
Sanifarm [®]	Glutaraldehído 21,25g Cloruro de Benzalconio 3,75g Etanol 2,0g Cada 100 gramos de granulado contiene:	5 ml por litro de agua
Virusnip [®]	Peroximonosulfato potásico, sal triple 50 g (Equivalentes a 23.1 g de KHSO ₅) Dicloroisocianurato sódico 5 g Excipientes c.s.p. 100 g	10 gr por litro de agua

Productos usados mediante pediluvios, con el fin de mantener la piara libre de microorganismos que puedan afectar la producción que allí se maneja.

Fuente. Pabón. 2018

3.5 Vacío sanitario de módulos y su desinfección

La desinfección fue primordial en cada una de las etapas de la producción porcícola, en la Estación Agraria San Pablo, se llevó un esquema de vacío con un tiempo de 7 días hasta ser ocupado nuevamente, inicialmente se realizó un lavado general con hidrolavadora desprendiendo toda la suciedad al siguiente día se efectuó un lavado con jabón ácido, jabón detergente neutro o jabón detergente clorado, donde esta solución se dejó actuar hasta el día siguiente y se flameo para posteriormente llevar a cabo la aplicación con Biosafe-gt[®] o Sanifarm[®] (Tabla 2) dejándolo actuar por un día. Finalizando al día siguiente con un blanqueado total de la piara con cal y así introducir el lote de cerdos al día siguiente.

3.6 Avicultura

La Estación Agraria San Pablo cuenta con una producción avícola, proporcionando espacios dedicados a la investigación y la enseñanza de los estudiantes que allí tienen la oportunidad de asistir, la producción maneja diferentes fases entre estas la de iniciación que va hasta la semana 10 con una proteína del 19,58% en el alimento, la fase de levante va desde la semana 10, con una proteína de 18,70%. De la semana 16 a la semana 18 se le suministro alimento con una proteína de 19,58%, la semana 19 a la semana 28 la fase de arranque para postura se manejó una alimentación con proteína del 16,84%; en la fase 1 de la semana 29-50 la alimentación tiene una proteína del 16,66%, ponedora fase 2 de la semana 50 en adelante se suministró un alimento con una proteína de 16,46%, además cuenta con un núcleo de 300 aves en el programa de gallina feliz (*Figura 13*).



Figura 13. Área de semi pastoreo.
Fuente. Pabón. 2018

3.7 Actividades asignadas

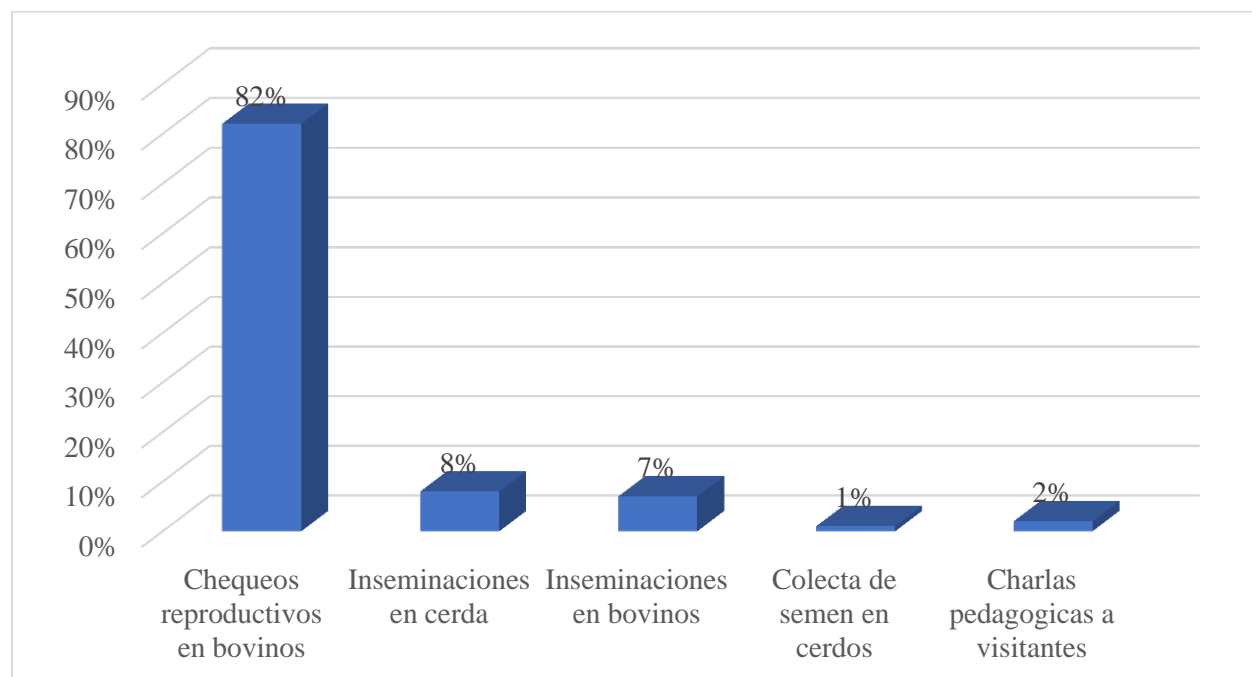


Figura 14. Actividades realizadas en las Estaciones Agrarias Paysandú y San Pablo de la Universidad Nacional, sede Medellín.

Fuente. Pabón. 2018

La *Figura 14* permite señalar que el 82% de los chequeos reproductivos en bovinos, motivo a aplicar estrategias balanceadas, aprovechando de esta manera los recursos utilizables para la producción de leche y carne. Así mismo se realizó una adecuada técnica de inseminación artificial, proporcionando alternativa de solución, mediante el establecimiento de programas de reproducción en forma integral, se conoció indicadores del estro y la adecuada utilización de terapia de hormonas. Es decir, incrementando la producción de leche y carne a un menor costo y con altos rendimientos.

Posteriormente, la inseminación en cerdas del 8%, su éxito conllevó a establecer una dosis de semen en buen estado de conservación se obtuvo una óptima fecundación. Sin embargo, para optimizar la detección del celo en cerdas alojadas en sistemas convencionales se necesitó

instalaciones adecuadas, animales con excelente salud y un método basado en la observación regular y precisa.

En este orden de ideas, se observó que la inseminación en bovinos en un 7%, ayuda para determinar el estado físico reproductor animal; al igual el chequeo se pudo apoyar con la ecografía. Sin dejar de lado un diagnóstico temprano de la preñez influirá en un adecuado manejo reproductivo y alimenticio en los animales gestantes

Con respecto a la colecta de semen en cerdos, equivalente al 1%, en la producción porcina, se estableció diferentes cambios relevantes en lo técnico, genético y sanitario respectivamente. La inseminación artificial permitió mejorar los aspectos sanitarios y productivos evitando así la introducción de cerdos reproductores de procedencias desconocidas, logrando objetivos de producción y calidad ajustándose a la tendencia de la demanda; es decir, acorde con las exigencias del mercado, aprovechando el potencial genético y reproductor valorado y así evitar riesgos sanitarios.

En relación a las charlas pedagógicas se evidenció un 2% la cual se mostró cada una de las estaciones agrarias con las diferentes explotaciones que allí se manejaron, notando interés por los visitantes en poder aprender aún más de las visitas, siendo enriquecedora la experiencia de dar a mostrar cada uno de los manejos que allí se realizan, demostrando la importancia de la prevención, salud del hato y su fin productivo, contribuyendo así en la seguridad alimentaria.

3.7.1 Estación Agraria Paysandú.

En cuanto a las actividades realizadas en la unidad de bovinos se incluyeon:

- a) Revisión y verificación de la salud de hato y manejo animal.
- b) Actualización registros de campo, medicamentos, inventarios, pesaje mensual.

- c) Edición y realización de curvas de crecimiento de terneras de levante.
- d) Realización de los diagnósticos por palpación rectal.
- e) Seguimiento a ciclos estarles, sincronización e inseminaciones artificiales a tiempo fijo y celo detectado.
- f) Atención y supervisión de partos - Manejo a terneras (Nursing) - Terneriles.
- g) Actualización en alimentación y suplementación de terneras.
- h) Revisión de sistema de lavado del equipo de ordeño y supervisión de la rutina y sistema de ordeño en cada una de las producciones.
- i) Revisión y tratamiento de vacas con endometritis, metritis y quistes foliculares.
- j) Revisión de ectoparásitos y salud general de terneras y novillas de levante.
- k) Acompañamiento académico a los estudiantes que llegaban a realizar prácticas en la estación.
- l) Realización de (CMT) en cada una de las producciones con el fin de identificar los semovientes con cuadros de mastitis subclínica.
- m) Atención a visitantes interesados en conocer los diferentes programas que allí se manejan.
- n) Actualización de información por medio de Software: Interherd, Software ganadero, Dairy Plan, leche 2000 – Asoholstein – Excel.

3.7.1.1 Chequeo reproductivo en bovinos.

Se hizo necesario realizar chequeos reproductivos en vacas *Bos taurus* que conformaban en hatos de la Estación Agraria Paysandú, como herramienta diagnóstica se usó el tacto rectal o palpación rectal confirmando gestaciones o patologías en los órganos reproductivos, quistes foliculares, la cual superan el tamaño ovulatorio siendo anovulatorio impidiendo un ciclo estral imposibilitando la fecundación de las vacas, los folículos anovulatorios se pueden localizar en

uno o ambos ovarios siendo localizados o múltiples con un diámetro > 18 mm, quistes luteales las paredes son engrosadas con fluido internamente con un diámetro ≥ 2.5 de diámetro la cual secreta niveles normales o mayores de progesterona la mayoría de quistes luteales se forman por la luteinización de un quiste folicular (Chamba, Benítez y Pesántez, 2017). Se corroboró el último servicio realizado mediante inseminación artificial registrado en la hoja de vida de cada semoviente, ya que las vacas palpadas debían tener una edad gestacional de 40 días, en caso de no evidenciar una gestación fue palpada nuevamente. Los tratamientos usados en vacas diagnosticadas con quistes luteales consistían en GnRH (hormona liberadora de gonadotropina) 5ml intramuscular y 2ml intramuscular de PGF2 α (Prostaglandina F2 α) a los 7 días y en quistes foliculares se prescribió el uso de 2ml de PGF2 α intramuscular (Silvia, 2011).

3.7.1.2 Inseminación artificial bovina.

En la Estación Agraria Paysandú, la reproducción está establecida mediante inseminación artificial a celo detectado, es una herramienta biotecnología para la aplicación de semen en el tracto genital de una hembra para la fecundación (Huanca, 2001). Se hizo necesario la identificación de los diferentes signos al momento del estro, los signos evidenciados fueron: vacas inquietas, el pastoreo y la alimentación quedan muchas veces interrumpidos, el tiempo de rumia se reduce y la producción láctea disminuye, hay desplazamientos más frecuentes, e intenta montar o es receptiva a la monta por otras vacas, además tumefacción vulvar, mugido e incremento del acicalamiento (Sepúlveda y Rodero, 2003). Al evidenciar los signos en estro se hace necesario identificar la receptividad y así se procedió a inseminar; se realizó la preparación de la pajilla la cual se hizo necesario retirarla del termo de almacenamiento la cual contenía nitrógeno líquido, colocándola en un termo con agua a una temperatura de 35° C por 45

segundos, se retiró del termo secando los residuos de agua, cortando un extremo de la pajuela y se instaló en la pistola (Dejarnette y Nebel, s. f.). Posteriormente se procedió, a través de los órganos reproductivos (vagina, cérvix, cuerpo del útero), al llegar al cuerpo del útero se depositó el fluido seminal del toro elegido previamente y así obtener un mejoramiento genético paulatinamente en cada una de las producciones ya sea láctea o cárnica.

3.7.1.3 Realización del California Mastitis Test (CMT).

En la Estación Agraria Paysandú se hizo necesario realizar la prueba California Mastitis Test (CMT). Tomando una muestra aproximada de 2 ml después de realizar el despunte en el campo de fondo oscuro y a su vez se aplicó 2 ml del reactivo (Sodio dodecyl sulfato) (Gómez et al, 2015), se evaluó la prueba diagnóstica debiendo catalogarla según el grado de la enfermedad clasificándola como subclínica o clínica, teniendo en cuenta el grado de gelificación y determinarla con trazas, grado 1, grado 2 y grado 3, además, cambio de color en el producto, grumos o secreción sanguinolenta. Dicha herramienta diagnóstica se realizó cada mes con el fin de evaluar cada una de las vacas que se encontraban en alta, media y baja producción y los lotes de maternidad, evaluando además, parámetros como condición corporal, estado de higiene de la ubre y producción láctea del día anterior de cada uno de los semovientes, determinando la prevalencia de mastitis subclínica y clínica en el hato e identificar las vacas con mayor grado y así tomar la decisión de instaurar un tratamiento y un adecuado ordeño con buenas prácticas de ordeño (BPO), mejorando la calidad láctea al momento de ser comercializada.

3.7.1.4 Charlas pedagógicas a visitantes.

Se realizaron charlas y recorridos por las diferentes áreas con las que cuentan las Estaciones Agrarias de la Universidad Nacional sede Medellín (Paysandú y San Pablo), mostrando y explicando cada una de las producciones que allí se manejan como son: las razas, manejo de cada una de ellas, alimentación, planes sanitario, instalaciones, registros y fines productivos, con el fin de dar a conocer cada uno de los planes médicos y zootécnicos que se implementan en la producción bovina, equina y porcina.

3.7.2 Estación Agraria San Pablo.

En cuanto a las actividades realizadas en la unidad de porcinos se incluyen:

- a) Aplicación de tratamientos de cerdos de acuerdo a protocolos y recomendaciones del médico veterinario.
- b) Apoyo a protocolos de vacunación de hembras lactantes - hembras gestantes y de reemplazos.
- c) Detección de celos.
- d) Desparasitación de lechones precebos y aplicación de una chapeta PPC (Peste Porcina Clásica).
- e) Traslado de animales por lotes y grupos etéreos y pesajes.
- f) Atención a solicitudes y recomendaciones del líder del proyecto porcino.
- g) Acompañamiento a los estudiantes de laboratorio en reproducción.
- h) Acompañamiento académico a los estudiantes que llegaba a realizar prácticas en esta estación.
- i) Programación de actividades - manejo de granja.

- j) Realización informes, actualización de bases de datos.
- k) Revisión del estado sanitario de los animales de la unidad.
- l) Atención de grupos de visitas pedagógicas.

3.7.2.1 Inseminación artificial en porcinos.

La implementación de biotecnologías reproductivas en el área de porcicultura se implementó en el plantel de hembras que allí se tienen ya que cada una de ellas son inseminadas con semen en fresco, recolectando el fluido seminal de cada uno de los machos reproductores de línea paterna con anterioridad y procesado en el laboratorio de biotecnología reproductiva, obteniendo así la posibilidad de realizar varios servicios en las hembras que manifiestan estro y son receptivas a la monta, la inseminación artificial según lo descrito por Núñez *et al* (2017) al implementar biotecnologías reproductivas, se disminuyen los riesgos al momento de la monta natural, disminución de los costos del fluido seminal, tasas de preñez que pueden ser superiores respecto a la monta natural y mejoramiento genético. Siendo evidente en la granja estos parámetros ya que los partos se han presentado con un mayor número de crías vivas al nacimiento mejorando productivamente al momento de realizar el destete. Mediante la inseminación artificial se pudo escoger las líneas que se desearon integrar al plantel entre estas de línea materna, obteniendo hembras de reemplazo o de línea paterna obteniendo crías destinadas a beneficio

3.7.2.2 Colecta de semen en porcinos.

Se tuvo la oportunidad de realizar la colecta de 3 cerdos de línea comercial paterna en la Estación Agraria San Pablo, el área de colecta se contó con un maniquí y piso antideslizante el cerdo era ingresado al área de recolección esperando la estimulación y posteriormente la monta, previamente se tuvo preparado el termo de recolección con el fin de introducir allí el fluido, al momento de la monta se realizó asepsia y antisepsia de la zona prepucial y elementos que allí se requieran, al realizar la erección se tomó con firmeza el pene haciendo presión y así se estimulará aún más, al momento de empezar la eyaculación se descartó las primeras secreciones seminales posteriormente en el termo de recolección se dejó caer el fluido seminal. Al terminar el eyaculado el cerdo reproductor fue ingresado nuevamente al área de descanso, posteriormente la muestra recolectada fue procesada por las personas encargadas en el área del laboratorio de biotecnología reproductiva la cual se obtuvo un producto seminal en fresco y ser usado en las cerdas que manifestaron receptividad a causa del celo.

4. Casuística presentada en las Estaciones Agrarias pertenecientes a la Universidad

Nacional, sede Medellín

Durante el paso por las diferentes estaciones agrarias se presentaron diversas alteraciones en las diferentes especies que allí se manejaron (Tabla 3) entre estos sistemas se totalizaron 100 casos evidenciados (*Figura 15*).

Tabla 3

Alteraciones patológicas en los diferentes sistemas.

Sistema	Patología	Especie	No. Casos
Ocular	Carcinoma del tercer parpado	Bovino	3
Respiratorio	Neumonía enzoótica bovina	Bovino lactante	5
Digestivo	Enteritis	Bovino lactante	6
Reproductivo y glándulas anexas	Parto distócico	Porcino	1
	Orquiectomía	Porcino	35
	Momificaciones	Porcino	3
	Metritis	Bovino	9
	Mastitis clínica	Bovino	18
	Aborto	Bovino	2
Musculo esquelético, locomotor	Podo dermatitis	Bovino	10
	Artritis séptica	Porcino	5
Otros	Enteritis	Bovino lactante	1
Necropsia	Peritonitis	Porcino	1
	Intususcepción	Porcino	1

Casuística presentada en las estaciones agrarias pertenecientes a la Universidad Nacional sede Medellín.

Fuente. Pabón. 2018

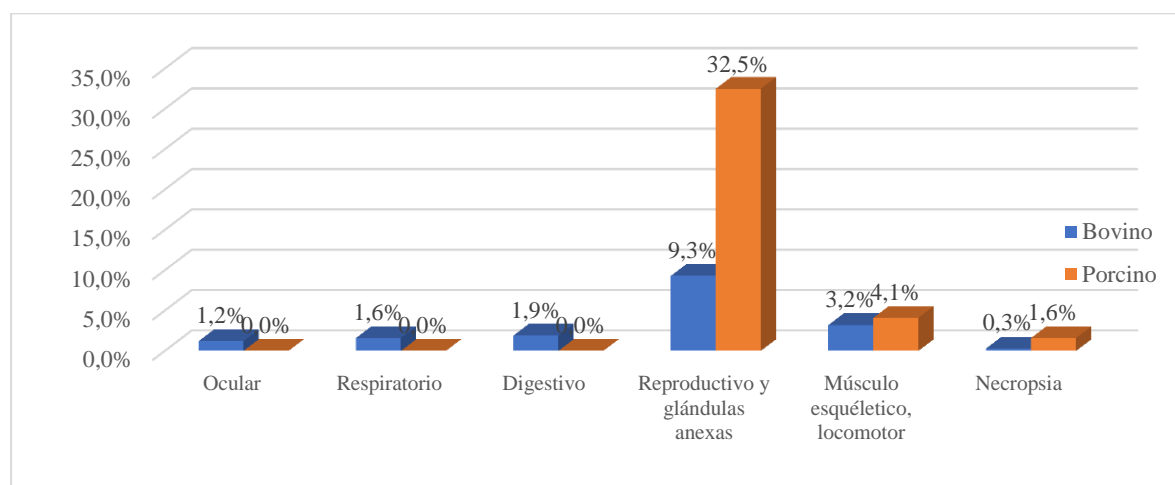


Figura 15. Casuística presentada durante la estadía en las Estaciones Agrarias Paysandú y San Pablo de la Universidad Nacional, sede Medellín. La cual se evidencia discriminada por sistemas
Fuente. Pabón. 2018

Es importante indicar que en los casos clínicos obtenidos, con base en la observación durante la práctica profesional, se tuvo en cuenta una población total de 309 bovinos de raza *Holstein*, *Bon*, *Angus* y 120 porcinos. Se estableció para ello que los casos oculares en bovino fueron equivalentes al 1.2%, siendo mínimo. Así mismo los casos respiratorios, correspondiente al 1.6%, como también patologías de orden digestivo, señalando 1.9% en bovinos. Sin embargo, cabe señalar que los casos reproductivos y glándulas anexas, presentan 9.3% en bovino y 32.5% en porcinos. De ahí, que estas enfermedades se pueden identificar mediante diagnóstico u observación en animales de producción. Por consiguiente, es relevante tener un esquema de prevención que conlleve a evitar la disminución del hato, al igual que la producción de leche y carne respectivamente. También prevenir la propagación de enfermedades reproductivas utilizando un pertinente manejo y control del hato. En este orden se evidencia que el 3.2% en bovinos y 4.1% de porcinos muestran alteraciones en el sistema músculo esquelético y locomotor, eventos que deben ser tenidos en cuenta, en factores que interactúan o articulan, el ambiente, genética y nutrición, causando procesos infecciosos.

Finalmente, se observó que el 0.3% de los bovinos y 1.6% de los porcinos, se presentaron casos donde fue necesario el método de diagnóstico *post mortem*. En este aspecto tanto en la medicina forense como medicina veterinaria, requiere conocimiento y observación de los diferentes cambios macroscópicos que se pueden presentar en cada uno de los órganos a evaluar, pudiendo determinar la causa de la muerte o un diagnóstico presuntivo.

4.1 Estación Agraria Paysandú

4.1.1 Carcinoma de tercer parpado.

La prevalencia de carcinoma de tercer parpado en las vacas de la Estación Agraria Paysandú se presentaron en menor medida, es una neoplasia maligna de origen epitelial, apareciendo en tejido ocular o periocular, epitelio de la superficie conjuntival, unión esclerocorneal y membrana nictitante, el carcinoma de células escamosa una patología asociada a la despigmentación ocular asociada a factores genéticos (Cardona, Vargas y Perdomo, 2013), además, la incidencia de rayos ultravioleta directos aumentan las patologías a nivel ocular, algunas vacas predisponentes a sufrir carcinomas de tercer parpado son: *Hereford, Holstein, Simmental* (Becerra y Rubiano, 2015); evidenciando en algunas vacas *Holstein* de la granja despigmentación en la zona palpebral, aumento del tejido a nivel del tercer parpado con secreción ocular. El tratamiento instaurado fue paliativo usando analgésico como Ankofen[®] (Ketoprofeno) 1 ml por cada 33 kg de peso intramuscular y antibiótico Ceftiovet[®] 5 % (Ceftiofur sódico) a una dosis de 1 ml por cada 25 - 50 kg de peso intramuscular. No se realizó la intervención quirúrgica ya que no se obtuvo respuesta alguna sobre la respectiva autorización siendo necesario instaurar el tratamiento antes mencionado, esperando una respuesta favorable del área administrativa de la Universidad Nacional de Medellín.

4.1.2 Neumonía en crías lactantes.

La neumonía en terneros es una enfermedad respiratoria de tipo crónico encontrando diferentes factores entre ellos el manejo y estado inmunológico de la cría, el medio ambiente y

los agentes infecciosos que pueden estar en las áreas de estabulación los primeros meses de vida. Los signos presentados en las crías bovinas de la Estación Agraria Paysandú eran tos seca, incremento en la frecuencia respiratoria, fiebre, pérdida del apetito, descarga nasal y diarrea (Molina, Arbeláez, Prada, Blanco y Oviedo, 2015). Se hizo necesario instaurar tratamientos con Baytril[®] 5% (Enrofloxacin) 5 ml por cada 100 kg de peso intramuscular siendo un medicamento de tercera generación, Vetalgina[®] (Fenildimetilpirazolona metil-amino metasulfonato sódico) 8 ml por cada 100 kg de peso intramuscular como antipirético, analgésico, antiespasmódico y coadyuvante antiinflamatorio.

4.1.3 Coccidiosis.

Las patologías presentadas en el tracto digestivo se manifestaron en bovinos lactantes menores a 60 días ubicados en los terneros los cuales presentaron signos como: diarreas profundas y sanguinolentas, aumento de temperatura, inapetencia y apatía, compatibles posiblemente por coccidiosis. Teniendo en cuenta lo descrito por Steffan, Fiel y Ferreyra (2018) la prevalencia de enfermedades gastrointestinales causadas por *protozoos* del genero *Eimeria* son parásitos intracelulares que alteran el tracto digestivo, perdiendo la integridad de las criptas intestinales y produciendo sangrado al momento de la defecación, según Tamasaukas, Agudo y Vintimilla (2010). La signología clínica que presentan los animales infectados con *Eimeria spp*, presentan: anorexia, pérdida de peso, diarrea acuosa, sanguinolenta con restos de tejido, tenesmo, anemia, siendo necesario realizar un vacío en cada uno de los terneros y la correcta desinfección de cada uno de ellos con el fin de disminuir la carga parasitaria de las instalaciones; además, una cloración de la fuente hídrica, en cada uno de los animales con dicha signología.

Se instauró tratamiento con Coccigan[®] D 2% (Diclazuril) 1ml por cada 20 Kg de peso vía oral, durante 3 días, Bismo-Pet[®] (Subsalicilato de bismuto) 100 a 250 ml en tres (3) tomas al día vía oral, durante 5 días.

4.1.4 Metritis.

Una de las patologías del tracto reproductivo presentado en la Estación Agraria Paysandú fue metritis en algunas de las vacas post parto, siendo este un proceso inflamatorio, involucrando la pared uterina, incluido el miometrio. Las metritis pueden evolucionar a perimetritis, cuando se afecta la capa serosa y parametritis, cuando se afectan las zonas adyacentes. La mayoría de las infecciones uterinas comienzan por una endometritis y rápidamente se afecta la capa muscular en algún grado (Fernández, Silveira y López, 2006). Además, un factor predisponente a alteraciones patológicas en el tracto reproductivo es la retención de membranas placentarias, imposibilidad de expulsar los loquios y colonización de microorganismos como *Escherichia coli* y *Arcanobacterium pyogenes*, pudiéndose diagnosticar claramente al evidenciar secreción vaginal oscura y purulento (Sheldon, Williams, Miller, Nash y Herarth, 2008), los signos son similares en las vacas encontradas ya que ya que presentaron secreciones oscuras y purulentas a nivel vulvar y aumento de la temperatura post parto, se hizo necesario instaurar un tratamiento, se prescribió lavados uterinos con Oxitetraciclina Genfar[®] 10% (Oxitetraciclina 100mg) diluyendo 20 ml en 100ml de agua destilada.

En casos crónicos se realizaron lavados uterinos con Metricure[®] (Cefapirina benzatínica 500mg) recomendado en caso de endometritis subaguda y crónica del ganado bovino (después de los 14 días postparto), causadas por gérmenes sensibles a la cefapirina, entre ellos:

Staphylococcus spp, Streptococcus spp, Arcanobacterium spp, Fusobacterium spp, Bacteroides spp, E. coli.

4.1.5 Abortos.

Durante la estadía en la Estación Agraria Paysandú, se presentaron dos abortos en el último tercio de la gestación, aproximadamente 20 días antes de la fecha probable del parto, sin aparente causa. Las vacas se encontraban en el lote destinado a albergar las vacas horras, la cual estas praderas se encontraron alejadas impidiendo un seguimiento diario. Al evidenciar el suceso fue necesario revisar las crías y así evidenciar si presenta malformaciones o patológicas con el cual se diera un diagnóstico presuntivo, Al no encontrar alteraciones se tomaron constantes fisiológicas tanto en la madre como en la cría, no se evidenciaron alteraciones en ninguno de ellos; además, se investigó sobre antecedentes de abortos en el hato con los operarios con el fin de determinar las causas, no se logró determinar siendo necesario desplazar las vacas hacia la sala de ordeño y continuar con el proceso post parto, realizar el descalostrado, California Mastitis Test (CMT) y posteriormente ingresarla al grupo de vacas en producción.

4.1.6 Mastitis.

La presentación de mastitis en la Estación Agraria Paysandú fue evidente, ya que esta patología se puede encontrar en los hatos lecheros de alta o baja producción, ocasionando pérdidas económicas ya que las vacas con dicha patología disminuyen la producción diaria, (Ruíz *et al*, 2011), ocasionando en la ubre una inflamación como respuesta a una lesión traumática o presencia de microorganismos infecciosos. Dicha patología tienen dos presentaciones , subclínica

la cual no se evidencian cambios externos ni alteraciones en la leche se hizo necesario realizar California Mastitis Test (CMT) con el fin de evidenciar los cambios y determinar el grado de la enfermedad teniendo como parámetro el conteo de células somáticas en la leche, negativo 100.000, trazas 100.000 – 300.000, + 300.000- 900.000 , ++ 2.900.000 - 2.700.000, +++ 2.700.000 – 8.100.000. La siguiente es mastitis clínica los cambios son evidentes en la producción láctea, disminución de la producción láctea, grumos al momento del ordeño, cambio de color, fiebre, los microorganismos causantes de la mastitis son *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus uberis*, *Streptococcus agalactiae*, *Escherichia coli*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Klebsiella*, *Actinomyces* (Trujillo, Gallego, Ramírez y Palacio, 2011). Los medios de transmisión de la mastitis son de origen mecánico y medio ambientales, y por ende es indispensable realizar una correcta desinfección de pezones post ordeño, terapia de vaca seca, tratamiento apropiado de casos clínicos, descarte de vacas con infección crónica, mantenimiento periódico de la máquina de ordeño (Richardet, Castro, Tirante, Vissio y Lasrriestra, 2016). En la Estación Agraria Paysandú, el tipo de mastitis presentado fue tanto subclínica como clínica, se usó el CMT como herramienta diagnóstica, se evidencio el grado de la enfermedad para así llevar un seguimiento en vacas con signos o síntomas.

En las vacas con alteraciones el tratamiento instaurado fue Ceftiovet[®] (Ceftiofur sódico 50mg) a una dosis de 1 ml por cada 25 - 50 kg de peso intramuscular cada 24 horas por 3 días, Ankofen[®] (Ketoprofeno 100mg) 1 ml por cada 33 kg de peso intramuscular cada 24 horas por 3 días. En los casos que se disminuía la producción de leche y en el CTM se observaba un aumento de células somáticas (+++), se aplicó Masticilina o Mastishot[®]-L (Cloxacilina sódica 200mg, Ampicilina sódica 75mg) 5ml en cada pezón cada 12 horas por tres días.

4.1.7 Podo dermatitis.

La presentación de podo dermatitis en la Estación Agraria Paysandú, se evidenció por claudicaciones y en algunos casos impedía el desplazamiento hacia las áreas de ordeño. Dicha patología coincidió con la época de lluvias en el departamento de Antioquia, se evidenció encharcamiento en gran parte de las áreas de pastoreo al que debían ir, además, los senderos de desplazamiento permanecían con fango y materia fecal contribuyendo en el aumento de la patología. Según lo descrito por Perusia (2011), describe los diferentes microorganismos como *Fusobacterium necrophorum*, *Dichelobacter nodosus*, pueden ocasionar alteraciones a nivel podal aumentando su presentación, en épocas de lluvia además la presentación de dermatitis interdigital ocasiona inflamación de la piel en espacio interdigital siendo el inicio de otra afección más grave que es la necrosis interdigital.

Se instauró tratamiento, inicialmente se realizó una asepsia y antisepsia de los miembros afectados además se realizó actividades de podología determinando si presentaban erosión ungular, dermatitis verrugosa, dermatitis digital, podo dermatitis aséptica (laminitis), podo dermatitis circunscrita (úlceras de suela), fisuras longitudinales y transversales, deformación ungular, podo dermatitis séptica, agrietamientos, excoriaciones heridas, pérdida de la dureza o fragilidad (Silva, Silva, Mesquita, Fioravantim y Acypreste, 1999). Se evidenciaron podo dermatitis circunscritas, podo dermatitis sépticas, se instauró tratamiento con antibióticos como, Ceftiovet[®] (Ceftiofur sódico 50mg) a una dosis de 1 ml por cada 25 - 50 kg de peso intramuscular cada 24 horas por 3 días, ya que este medicamento no presenta alteraciones de retiro en el producto lácteo, en casos crónicos se usó TYLAN[®] (Tilosina) 1ml por cada 20 kg de peso intramuscular cada 24 horas por 3 días,; además se usó analgésico Ankofen[®] (Ketoprofeno 100mg) 1 ml por cada 33 kg de peso intramuscular cada 24 horas por 3 días, acompañado de

Tiamina[®] (Clorhidrato de Tiamina 150mg) 2 ml por cada 100 Kg de peso (300 mg por 100 kg de peso) intramuscular, cada 24 horas por 5 días incluyendo una protección adicional en la pezuña con Casquil[®] (Alquitrán vegetal 95g, Formol liquido 5g) se aplico 2 veces al día con un hisopo o brocha, dejando una capa delgada sobre la superficie del casco, recomendado en afecciones de las pezuñas.

4.1.8 Enteritis eosinofílica idiopática en bovino lactante.

La presentación de enfermedades del tracto digestivo en bovinos lactantes de la Estación Agraria Paysandú tuvo como consecuencia el deceso de uno de ellos. El animal días antes presentó un cuadro clínico crónico desfavorable, con diarrea profusa sanguinolenta, mucosas bucal y conjuntival pálidas, hipertermia, apatía e inapetencia. Al momento de la realización de la necropsia se encontraron hallazgos macroscópicos, a nivel del intestino delgado evidenciando engrosamiento en las paredes y exudado de fibrina, En intestino grueso se evidenció contenido sanguinolento y purulento, encontrando semejanzas con lo descrito por Ramírez, Rodríguez y Ramírez (2012) quienes hallaron que la Enteritis Eosinofílica Idiopática (EEI) diagnosticada con base a los hallazgos macroscópicos a la necropsia en intestino delgado como apariencia congestiva generalizada en toda la extensión del órgano y engrosamiento de la mucosa, en íleon se encontró engrosamiento de las paredes y exudado además pliegues trasversales y depresiones con contenido de fibrina.

4.2 Estación Agraria San Pablo

4.2.1 Parto distócico.

La presentación de partos distócicos en el área de porcinos fue mínima, interviniendo en el proceso de parto de 1 hembra, de línea comercial materna, el parto se superviso llevando una secuencia de 15 minutos entre cada uno de los lechones y a su vez evidencio si presentaba contracciones entre cada uno de ellos. Al trascurrir 20 minutos tras la salida del lechón anterior se procedió a intervenir, siendo necesario realizar una maniobra obstétrica mediante la introducción de la mano al canal de parto con el fin de generar estímulo reflejo de Ferguson previa asepsia y antisepsia y así generar la extracción de los cerdos obstruidos en el canal de parto evitando la asfixia en ellos; además, los partos distócicos son a causa de un canal reproductivo estrecho, atonía uterina y una presentación inadecuada de los lechones (González *et al*, 2009).

4.2.2 Orquiectomía.

Se realizaron procedimientos quirúrgicos en lechones con 10 días de nacidos teniendo como fin evitar la reproducción en la camada ya que dentro del grupo se encontraban hembras y debían continuar con el ciclo completo que comprendían la etapa de precebo levante y ceba siendo esta última la de finalización y poder ser distribuidos comercialmente. Dicho procedimiento consistió en la correcta asepsia y antisepsia de la zona intervenida posteriormente la infiltración de lidocaína al 2% en el escroto (Maza *et al*, 2017). Se incidió cada una de las

capas y así se extrajo cada una de los testículos, aplicando yodo metálico y a su vez se proporcionó tratamiento postquirúrgico con penicilina 15.000UI/kg de peso dosis única.

4.2.3 Momificaciones.

En un parto atendido en la Estación Agraria San Pablo en una de las cerdas de línea materna se presentó anomalías: tres de las crías presentaron momificación. Al salir del canal de parto se evidencio un tamaño reducido, estructuras óseas presentes y de color oscuro. Su etiología se debió a factores infecciosos como parvovirus porcino y Virus del Síndrome Respiratorio y Reproductivo Porcino (PRRSV) capaz de inducir momificaciones en el último tercio de la gestación neonatos (López et al, 2013). Las vías de transmisión son vertical u horizontal, llegando a nódulos linfáticos distribuyéndose sistémicamente, afectando macrófagos alveolares, células dendríticas y monocitos; los signos son fiebre, disnea, depresión y anorexia, en machos disminuye la calidad seminal, en hembras se pueden presentar abortos, momificaciones y mortalidad en neonatos (López et al, 2013). Además el contagio con leptospirosis puede producir en el último tercio de la gestación momificaciones y reducción del número de camadas, las momificaciones de origen no infeccioso se deben al número elevado de lechones impidiendo una correcta irrigación en el feto (Anampa et al, 2012).

4.2.4 Peritonitis.

Se halló un cerdo muerto de línea comercial paterna en el área de ceba sin aparente causa. Se observó decaimiento y temperatura elevada días anteriores al deceso, en la necropsia los hallazgos macroscópicos en cada uno de los órganos internos (tráquea pulmones, corazón, bazo,

hígado, riñones) no evidenciaron patología alguna excepto el contenido purulento y aparentemente materia fecal en cavidad abdominal. Se revisó detalladamente intestino delgado e intestino grueso, evidenciando adherencia del ciego en cavidad abdominal y ruptura del mismo presumiendo de una apendicitis ocasionando shock séptico y posteriormente la muerte del animal (Trigo y Valero, 2004).

4.2.5 Artritis séptica.

Se presentaron lesiones a nivel de las articulaciones tanto anteriores como posteriores en la explotación porcícola de la Estación Agraria San Pablo en cada una de las etapas: lactancia, precebo, levante y ceba. Los signos y síntomas presentados al momento del examen semiológico se encontró hipertermia, inflamación articular, claudicación y en algunos hubo postración, se asoció a poliartritis séptica, esto concuerda con lo descrito por Pinto, Calle y Morales, (2012) al haber semejanzas en explotaciones porcinas encontrando signos y síntomas en lechones de cinco a ocho semanas de vida. Sin embargo, los signos y síntomas en cualquier etapa de la producción, otros signos descritos hacen referencia a cuadros nerviosos y neumonía; dicha patología se puede presentar en cualquier etapa el cual el plan de asepsia en cada una de las áreas sea riguroso, ya que al momento de aislar los diferentes microorganismos se encontraron *Haemophilus parasuis*, *Streptococcus suis*. Estos microorganismos son oportunistas ya que ante cualquier herida o laceración ocasionan alteraciones a nivel sistémico.

El tratamiento prescrito por el médico veterinario encargado en la Estación Agraria San Pablo fue con Cobactan[®] (Sulfato de cefquinome), este medicamento de amplio espectro de cuarta generación, traspasa rápidamente la pared celular de los microorganismos, además presenta afinidad por las proteínas fijadoras de la penicilina provocando la elongación y

destrucción de los microorganismos, se usó una dosis de 1 ml por cada 25 kg de peso cada 24 horas durante 5 días. Según lo descrito por Sharp (2013), el sulfato de cefquinome es un antibiótico de elección en artritis séptica. Como antiinflamatorio, se prescribió Finadyne[®] (Flunixin meglumina), específico para desórdenes musculoesqueléticos a una dosis de 2 ml por cada 45 kg de peso durante 3 días. El grupo perteneciente a los fármacos antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) inhibe la producción de ciclooxigenasa (COX) 1 y 2 encargadas de metabolizar el ácido araquidónico en prostaglandinas COX-1 y pro inflamatorias COX-2 (Bravo, Bravo y Daló, 2008).

4.2.6 Intususcepción.

En la Estación Agraria San Pablo, de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, se encontró una cerda muerta en el área de precebo, sin aparente causa y sin signos clínicos previos, con una edad de 49 días, línea comercial paterna. Con historial de vacunas para *Mycoplasma spp* y circovirus porcino. Esta compartía el corral con otros 12 cerdos de su camada, que no presentaron historia de enfermedad previa. La desparasitación estaba al día, se observó alteración en el alimento balanceado. Se realizó necropsia con el fin de determinar la causa de la muerte encontrando hallazgos significativos en intestino delgado en la porción yeyunal. Se hallaron múltiples áreas de intususcepciones asumiéndola como la causa de muerte, según lo descrito por Ortíz, y Tobón, 2011. Al haber alteraciones vasculares se encontrará necrosis congestión, y microtrombos encontrando alteraciones en la microbiota bacteriana favoreciendo el sobrecrecimiento de *Clostridium spp* y *Salmonella spp* principalmente. La cual hay liberación de enzimas líticas tanto por microorganismos como por células inflamatorias necróticas, de esta manera se disipan sus toxinas en vía circulatoria ocasionando septicemia, es posible preservar la

vida de paciente diagnosticado mediante examen diagnósticos como ecografía y radiografía, interviniendo quirúrgicamente amputando la zona afectada con una enteroanastomosis terminal mediante un corte oblicuo y así suturar evitando una estenosis en el sitio intervenido. (Ortíz, Ortíz y Tobón, 2011).

5. Conclusiones y recomendaciones

Durante la estadía en la Estación Agraria Paysandú se evidenció escasa disponibilidad de forraje verde en cada una de las áreas establecidas para su pastoreo ya que el tiempo de descanso para cada uno de estos potreros es de 15 días, por ende el tiempo de recuperación para la pradera es mínimo y los semovientes consumen forraje tierno. Además, se complementa con alimento balanceado en altas cantidades teniendo un desbalance nutricional en cada una de las vacas que se encuentran en producción alterando la digestibilidad y así las vacas son predisponentes a sufrir patologías como acidosis ruminal.

No sobra indicar que los terneros están ubicados en un espacio que tiene un contacto directo con el aire, la cual tiene una afectación en cada una de crías que allí se encuentran. Se recomienda colocar barreras con el fin de evitar el contacto del aire hacia cada una de las crías y así disminuir las afecciones respiratorias. Además, se hace necesario realizar un correcto vacío del ternero sin el ingreso de crías durante ocho días así habrá una correcta asepsia de las instalaciones.

También es necesario tener un adecuado manejo de las buenas prácticas de ordeño en cada uno de los lotes en producción, ya que en la Estación Agraria Paysandú, se busca la calidad del producto lácteo, aumento de los ingresos al momento del pago por la empresa a la que es vendida, por ende, se hace necesario realizar capacitaciones semestrales a cada una de las personas encargadas de dicha labor y así obtener bonificaciones al momento del pago.

Por otra parte, en la Estación Agraria San Pablo, en la producción porcícola se evidenció falencias del fluido hídrico, ya que en algunos de los corrales se encontraron fugas, estos tubos eran metálicos y algunos de ellos se encontraron oxidados y no abastecía al número de animales que se encontraban allí, además la tubería tenía aproximadamente 35 años y a la fecha no se le

había realizado ningún tipo de mantenimiento. Por consiguiente, se realizaron las recomendaciones de un cambio periódico de las instalaciones con el fin de mejorar el abastecimiento hídrico, y un cambio por tubería plástica evitando así alteraciones a nivel gastrointestinal de cada uno de los animales.

En este ámbito en el área de lactancia de la explotación porcícola se tuvo una programación de tres cerdas cada 14 días, lo que hizo necesario tener un vacío sanitario y una correcta asepsia en cada una de las jaulas. Así mismo, se hace la recomendación de adecuar las instalaciones teniendo todo adentro y afuera, evitando el contacto de las áreas que aún se encuentran ocupadas por las hembras y los lechones con las jaulas que disponen a recibir el nuevo grupo de hembras gestantes.

Cabe señalar que el recurso hídrico con el cual se abastece la explotación porcícola es recolectada de un nacimiento y guiada a la piara por gravedad, inicialmente llega a un tanque que hace las veces de filtro ya que en su interior tiene arena y piedra pasando posteriormente a dos tanques, almacenando el fluido para distribuirlo a la totalidad de la piara. Se hace necesario recomendar el uso de tanques de almacenamiento para cada una de las áreas como lo son gestación, lactancia, precebo y ceba, logrando así una correcta cloración y un mejor abastecimiento ya que la capacidad con la que se cuenta no es suficiente para los cerdos que allí se encuentran, ya que se presentaron eventualidades por el aumento de lluvias impidiendo el paso del recurso hídrico hacia la producción porcícola.

Durante el desarrollo de la práctica profesional, se interactuó con profesionales como médicos veterinarios, zootecnistas y estudiantes de la misma carrera, algunos de ellos trabajan en la Estación Agraria Paysandú y Estación Agraria San Pablo, permitiendo compartir conocimientos adquiridos en la Universidad de Pamplona

Al estar en la Estación Agraria Paysandú se tuvo una interacción directa con la explotación ganadera tanto de producción láctea como cárnica de trópico alto, enriqueciendo el conocimiento adquirido en la Universidad y la oportunidad de complementarlo mediante la práctica ya que durante la estadía se presentaron diferentes patologías, siendo necesario instaurar tratamientos con el apoyo del Médico Veterinario encargado.

Finalmente se resalta la labor del estudiante en cada una de los sitios de pasantía ya que ofrece la oportunidad de obtener un contacto directo con el ejercicio de la profesión, el cual podrá tener un desenvolvimiento oportuno, generando confianza, responsabilidad y respeto en el trabajo que se ejercerá, además conocer ampliamente el funcionamiento del área de elección a la cual se desempeñará a nivel profesional.

6. Intususcepción múltiple secundaria a infecciones bacterianas en un cerdo de precebo

(reporte de caso)

6.1 Resumen

Una cerda de línea comercial, hembra de 49 días de edad fue hallada en la piara muerta, sin aparente causa en el área de precebo de la Estación Agraria San Pablo y sin haber presentado signos previos de enfermedad. Se realizó necropsia, los hallazgos macroscópicos evidenciaron múltiples áreas de intususcepciones en intestino delgado. La causa de la intususcepción no se evidenció claramente. Además se encontró alteraciones en el alimento balanceado hallándolo con humedad y posible presencia de hongos pudiendo ocasionar diarreas e inmunosupresión, se tomaron muestras de diferentes órganos con el fin de realizar placas histológicas, el laboratorio reporta lesiones en intestino delgado compatibles con salmonelosis, recomendando realizar estudios complementarios con el fin de confirmar el diagnóstico. Que explica la intususcepción, que es una condición clínica que tiene varios factores de riesgo que pueden predisponer al desarrollo de esta lesión, se caracteriza por que una parte del intestino se invagina en otra sección del intestino, causando una obstrucción, si se diagnostica a tiempo puede ser corregida quirúrgicamente de lo contrario, es probable que se desencadene shock séptico.

Palabras clave: piara, intususcepción, cerdo, intestino, invaginación, shock séptico.

6.2 Abstract

A commercial pig, 49 days old female was found in the dead herd, without apparent cause in the area of precebo of the agricultural station San Pablo and without having presented previous signs of disease. The macroscopic findings showed multiple areas of intususceptions in the small

intestine, The cause of the intussusception was not clearly evidenced. In addition, alterations in the balanced feed were found, finding it with humidity and possible presence of fungi, which could cause diarrhea and immunosuppression, samples were taken from different organs in order to make histology plates the laboratory reports lesions in the small intestine compatible lesions with salmonellosis recommending to carry out complementary studies in order to confirm the diagnosis. That explain the intussusception, which is a clinical condition that has several risk factors that can predispose to the development of this lesion, characterized by a part of the intestine invaginates in another section of the intestine, causing an obstruction, if it is diagnosed time can be corrected surgically otherwise, it is likely to trigger septic shock.

Key words: Herd, intussusception, pork, small intestine, invagination, shock septic.

6.3 Introducción

Las granjas porcícolas en Colombia son producciones de gran importancia ya que los animales son utilizados como un abastecimiento alimenticio, sin embargo muchos de los de los animales destinados al consumo humano pueden presentar alteraciones pudiendo ocasionar enfermedades a las personas, además los cerdos son animales predisponentes a sufrir enfermedades intestinales, entre estas se pudo evidenciar alteraciones a nivel intestinal ocasionando consecuentemente una intususcepción siendo una alteración con diversas etiologías, la cual se hace necesario ejercer un control sanitario en cada una de las explotaciones, evitando así, pérdidas económicas en cada granja; entre los microorganismos que pueden ser encontrados es la salmonelosis.

La salmonelosis es una zoonosis importante de origen alimentario. En 2008 en la Unión Europea el 35% de los 5.332 brotes de esta enfermedad fue de origen alimentario, de ellos el

7,1% fue causado por alimentos de origen porcino. Esta enfermedad causa importantes pérdidas económicas debido al retraso del crecimiento y a la mortalidad. Los portadores sanos son fuente importante de contaminación para otros animales. *Salmonella choleraesuis* produce más del 50 % de los casos de salmonelosis porcina y la segunda en importancia es la *Salmonella typhimurium* ya que puede ocasionar alteraciones a nivel de intestinal (Flores, 2014). En un estudio realizado por Fierro, Osorio, Fandiño y Rondón (2011), sobre resistencia antibiótica en *Salmonella enterica* serovar *Typhimurium* aisladas de granjas porcícolas en el departamento del Tolima, fueron aisladas 6 cepas, tanto de alimento como en heces. En Argentina, se realizó un estudio para determinar la prevalencia de *Salmonella* y sus serovariedades en cerdos de faena, se encontró que de 386 muestras de porcinos provenientes de cuatro frigoríficos de las provincias de Buenos Aires y de Santa Fe (Argentina), se identificaron 93 (24,1%) cepas de *Salmonella enterica* subespecie *enterica*, 52 (55,9%) de contenido cecal y 41 (44,1%) de nódulo linfático ileocecal y se hallaron 13 serovariedades de *Salmonella enterica*, las más prevalentes fueron *Salmonella Schwarzengrund*, *Salmonella Heidelberg*, *Salmonella Derby* y *Salmonella Bredeney* (Ibar *et al*, 2009). En América Latina entre los años 2003 y 2014 fueron reportados en diferentes bases de datos estudios epidemiológicos realizados en Brasil, México, Colombia, Argentina y Venezuela sobre aislamientos de *Salmonella spp*, estos reportaron que se obtuvieron principalmente de alimentos de origen avícola, porcino y vacuno, siendo *Salmonella typhimurium* y *Salmonella enteritidis* los serotipos los que se aislaron con mayor frecuencia y *Salmonella spp* fue resistente a más de un antibiótico. En Lima, Perú se muestrearon 300 carcasas mediante hisopados sobre la piel de la cabeza, vientre, lomo y pierna, representando en total 1200 submuestras para aislamiento. En 19/300 carcasas y en 21/1200 de las submuestras se detectó la presencia de *Salmonella sp* y el mayor porcentaje de aislados se obtuvo de la piel de la cabeza

(7/21) y vientre (7/21), estos fueron serotipificados e identificados como *Salmonella enterica subesp. enterica* serotipo *Derby*. (Quesada et al, 2016).

Cabe señalar que en Colombia, en el año 2007 se realizó un estudio microbiológico en una planta de beneficio de porcinos en la ciudad de Bogotá, en el cual se aisló *Salmonella sp* en el 37.82% de 156 canales porcinas estudiadas y se identificaron 15 serotipos de *Salmonella*, entre otros: *Salmonella Typhimurium* (47%), *Salmonella derby* (14%) y *Salmonella agona* (10%); los aislamientos se obtuvieron de la piel de la cabeza, lomo, pierna y vientre. Según lo descrito por Escobar. 2004, en otro estudio realizado en 2004 se encontró una alta prevalencia en Colombia de *Salmonella sp* (57,8%) en diferentes granjas de explotación intensiva porcina en cerdas multíparas y cerdos de ceba mediante el uso de la serología a través de la técnica de ELISA (SVANOVIR® *Salmonella* Covalent Mix ELISA). La serotipificación de ciertos aislados determinó que pertenecían al género *Salmonella* especie *enterica* subespecie *typhimurium* y *dublin* (Escobar, 2004). Finalmente, otro estudio realizado en cerdos en etapa de ceba que fueron sacrificados en Bogotá en el año 2003, demostró una seroprevalencia para *Salmonella sp* del 27, 2%+ 6.8 en dos plantas de beneficio y se detectaron los anticuerpos para *Salmonella cholerasuis*, *Salmonella typhimurium* y *Salmonella infantis* usando fluidos cárnicos, la afectación por municipio fue de 53,6% y por granja de origen fue de 43,2% (Mora, 2003). Estos estudios destacaron la relevancia de la presencia de la salmonelosis en las granjas porcinas del país. Además se encontró alteraciones en el pienso que era suministrado a los cerdos sospechando de alteraciones por micotoxinas.

Según lo descrito por Broom. 2015, se reconocen aproximadamente 500 micotoxinas, las micotoxinas son producidas principalmente por hongos de los géneros *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*, y *Alternaria*. Estos hongos tienen efectos sobre el sistema inmunológico como inmunoestimulantes o inmunosupresores, este efecto depende de la concentración y

desencadenan una mayor susceptibilidad a las enfermedades infecciosas, una reactivación de infecciones crónicas y disminución de la eficacia de las vacunas. Por ende evitar la contaminación por micotoxinas y contaminantes es casi imposible ya que diferentes estudios lo demuestran, recientemente se evaluaron 1100 muestras recogidas en distintas partes del mundo mostrando que aproximadamente el 70% de las muestras analizadas estaban contaminadas con micotoxinas. En el intestino las micotoxinas ingeridas, generan efectos perjudiciales sobre el animal, especialmente en el intestino, los cuales incluyen: disminución de la viabilidad de las células intestinales, reducciones en los ácidos grasos de cadena corta (SCFAs), concentraciones y eliminación de bacterias benéficas, aumento de la expresión de genes involucrados en la inflamación y evitar el estrés oxidativo, lo que predispone a las infecciones intestinales y sistémicas. Además afecta la digestión y absorción eficiente de nutrientes, con el efecto asociado sobre la productividad animal (Broom, 2015).

Por ende el caso descrito en la Estación Agraria San Pablo se relacionaron las posibles alteraciones presentadas en el animal no dejando atrás la sanidad del hato ya que es necesario realizar un plan sanitario poblacional y no como un animal individual.

6.4 Revisión bibliográfica

6.4.1 Intususcepción.

La intususcepción es la invaginación de un segmento del intestino en otro, generalmente debido a una hipermotilidad intestinal. Las contracciones peristálticas ayudan a que la invaginación avance de forma telescópica a lo largo de tracto intestinal. Generalmente la porción invaginada (*intususceptum*) se introduce en la porción receptora (*intususciens*) (García,

Andaluz y Moll, sf). Es una enfermedad obstructiva potencialmente grave que está relacionada con patologías concomitantes que provocan alteraciones en la motilidad del intestino y ocurre con mayor frecuencia en el yeyuno y la unión ileocólica (Paul, 2016).

Se pueden clasificar en normógradas, si se producen en dirección del peristaltismo normal (aboral), o retrógradas, si su orientación es la contraria (Applewhite, Cornell y Selcer, 2002). La importancia clínica de esta lesión es dependiendo de la longitud de la intususcepción y el tamaño pues esta produce isquemia intestinal, congestión de la mucosa, área de infarto, (Delgado, 2016). Las anomalías de la motilidad intestinal están asociadas a las enteritis parasitarias, virales o bacterianas, cambios en la dieta, cuerpos extraños, neoplasias, enfermedad sistémica, cambios ambientales y cicatrices postquirúrgicas o adherencias (Schwandt, 2008; Stanley, 2012). Las causas mencionadas anteriormente producen una irregularidad en la pared intestinal, ya sea induración, flacidez o un cambio brusco de tamaño, que alteran la movilidad y flexibilidad (Prathaban, Ramprabhu, Simon, 2013; Rallis, Papazoglou, Adamama y Prassinis, 2000). Inicialmente, la invaginación intestinal causa obstrucción parcial o completa. A continuación, el intestino se desvitaliza y en consecuencia la barrera que conforma la pared intestinal se daña y se puede contaminar la cavidad abdominal con el contenido intestinal (Ortiz, Ortíz y Tobón, 2011). Un hallazgo común en el *intussusceptum* es la necrosis (Stanley, 2012). Además de infartos, áreas hemorrágicas y depósitos de fibrina en las superficies serosa y mucosa (Kumar, Shekhar y Singh, 2011).

6.4.1.1 Etiología.

Existen varios factores de riesgo o condiciones que pueden predisponer al desarrollo de esta lesión en cualquier especie como: motilidad peristáltica excesiva, donde la fuerza en el

segmento del intestino favorece la penetración de un segmento en otro, anomalía en la peristalsis, dilatación-vólvulo, enteritis aguda por bacterias o virus, enfermedad intestinal inflamatoria, traumatismo quirúrgico y parásito intestinales tipo nematodos, sobrecarga de alimentos, cuerpos extraños, en animales geriátricos es asociado a neoplasias, En perros y gatos reportan casos de intususcepción de origen idiopáticos, y en humanos algunos casos de intususcepción son relacionados a cambios hormonales des pues del parto siendo predisponentes a alterar la motilidad intestinal (Kumar, Shekhar y Singh, 2011).

6.4.1.2 Fisiopatología.

Según Bradshaw y Johnson (2018) la etiología de la intususcepción es desconocida en la mayoría de casos. La intususcepción ocurre por la penetración de un segmento del tubo digestivo en otro, generalmente situado por debajo. Este proceso resulta en la compresión de los vasos mesentéricos y linfáticos causando el infarto y edema tisular, adicionalmente se produce un incremento en la secreción de moco. El incremento en la presión vascular por la congestión produce hemorragia, lo que conlleva a la presentación de diarrea sanguinolenta uno de los signos clínicos descritos. Adicionalmente, en el lugar de la lesión por la presión ejercida se produce isquemia intestinal que lleva a necrosis tisular, debido a esto el intestino afectado permite a las bacterias que se encuentran en la luz intestinal, translocarse al tejido intestinal evidenciadas con pérdidas significativas de líquidos hacia la luz intestinal, cuando esto ocurre puede provocar septicemia, lo que trae como consecuencia que estos pacientes desarrollen una muerte súbita. Otra hipótesis descrita por Bradshaw y Johnson (2018). Sostiene que la intususcepción puede iniciarse por la inflamación del tejido linfoide (en las placas Peyser), con un aumento de tamaño de los ganglios linfáticos mesentéricos predisponiendo una hipermotilidad y posteriormente la

penetración de la porción de intestino a un área adyacente generando una obstrucción total o parcial. La literatura reporta que entre más proximal sea el sitio afectado y mayor sea el grado de obstrucción, los signos son más agudos y avanzan con rapidez (Bradshaw y Johnson (2018).

6.4.1.3 Métodos de diagnóstico.

Según Lukanc, Pogorevc, Kastelic y Erjavec (2014), el diagnóstico se puede realizar de acuerdo a la información de la historia clínica (historia del paciente o si es una producción, historial de enfermedades de la explotación), examen físico (signos clínicos) y resultados de las ayudas diagnósticas tales como ecografía. Adicionalmente se pueden realizar pruebas auxiliares como hemogramas, bioquímica sanguínea, análisis de orina y examen de materia fecales que se pueden realizar para tratar de identificar la causa subyacente.

Los estudios radiográficos son de utilidad, con o sin contraste (Ortíz, Ortíz y Tobón, 2011). Con la ultrasonografía, se obtienen imágenes características de la intususcepción. En un corte transversal se observa una estructura de anillos concéntricos y en plano longitudinal con múltiples líneas paralelas, que se dibujan debido a la diferencia de ecogenicidad de las capas de la pared abdominal, donde la superficie mucosa es hiperecogénica, la capa muscular hipoeecogénica y la serosa hiperecogénica, (Paul, 2016).

Según Van Winsen *et al*, (2001), se puede sospechar de intususcepción en pacientes que manifiesten signos como distensión abdominal, inapetencia, decaimiento siendo necesario realizar exámenes complementarios. Además, si hay sospecha de enteritis causadas por microorganismos es necesario la realización de cultivos bacterianos, también puede emplearse reacción en cadena de la polimerasa (PCR), serología como ELISA (ensayo por inmunoabsorción

ligado a enzimas) que puede obtenerse del fluido drenado del músculo, coprológicos (Nielsen, Ekeroth, Bager y Lind, 1998).

Los hallazgos de laboratorio son: deshidratación, leucograma de estrés, anemia, alteraciones acido/base (hiponatremia, hipocloremia, hipofosfatemia) e hipoalbuminemia en la forma crónica, (Fuentes, s.f).

6.4.1.4 Tratamiento.

Según Velásquez (2013) el tratamiento para la intususcepción se hace únicamente de forma quirúrgica, una vez se observó el área lesionada y de acuerdo a los cambios ocasionados por la isquemia, se procede a la reducción manual y por enterectomía seguida de la anastomosis esto con el fin de restituir el tránsito digestivo. Se puede emplear suturas manual o mecánica (grapadoras lineales y circulares) (Sanabria, Vega, Domínguez y Osorio, 2010).

Según el lugar de la intususcepción y de acuerdo al lugar de presentación, se pueden tener las siguientes recomendaciones:

En anastomosis colorrectales, la sutura mecánica es la más adecuada. En anastomosis entero-entéricas y colon-colon intraperitoneales, las suturas mecánicas no ofrece ventajas en términos de dehiscencia (complicación quirúrgica en el que la herida se separa o se abre repentinamente); en pacientes de urgencia el empleo de la sutura mecánica o manual depende de las condiciones del paciente y de la necesidad de reducir el tiempo de la cirugía, según Singh, Verma, Mohindroo y Singh (2015).

Para el caso de la intususcepción el tratamiento de elección es quirúrgico. Sin embargo, en la mayoría de los casos es un hallazgo incidental de necropsia lo que sugiere que la translocación

de microorganismos y sus endotoxinas puede llegar a ser letal y causar la muerte del individuo, por lo cual ni siquiera se logra realizar la cirugía, según Lee *et al*, (2013).

6.4.1.4.1 Procedimiento quirúrgico.

Enterectomía. La vitalidad intestinal se evalúa tradicionalmente bajo distintos signos: coloración, donde el tinte normal es el rosado claro, mientras que un intestino necrótico adquiere un tono azul, la presencia de peristaltismo, de pulso arterial y de sangrado al realizar una incisión.

Según lo descrito por Bestard *et al*, 2008. Existen diversos protocolos anestésicos reportados en cerdos algunos de estos son:

Protocolo 1: Premedicación Acepromazina en dosis de 0,06 mg/Kg vía intramuscular y a los 20 minutos de dicha administración se hizo la inducción con 3 mg/Kg de Propofol intravenoso.

Protocolo 2: Xilacina (2 mg/Kg)-Ketamina 10 mg/ Kg, por vía intramuscular y se hizo la canalización venosa, para finalmente administrar Propofol para la inducción 5 mg/Kg intravenoso.

Protocolo 3: inyección intramuscular de Zoletil (Tiletamina/Zolacepam) 3 mg/ kg intramuscular, Xilacina (2 mg/kg) y Atropina (0,01 mg/kg).

Se recomienda colocar y fijar una vía periférica a nivel de una vena auricular de 20 G y 2,5 cm de longitud.

Protocolo 4: Isoflurano al 2%.

Emplear fentanilo a dosis de 1,5-3 mg/kg, también se puede emplear buprenorfina intramuscular los 3 primeros días a dosis de 0,02 mg/kg.

Antibiótico post-operatorio. Se puede emplear antibióticos tales como amoxicilina- ácido clavulánico, penicilina G sódica, penicilina procaínica y sulfato de estreptomicina a dosis de 1 ml /20 Kg., cada 24 horas durante 5 a 7 días, florfenicol, vía intramuscular, aplicar 1 ml/25 - 30 Kg (15 mg/Kg de peso), cefalexina a dosis de 1 ml/15 Kg. de peso (10 mg/kg de peso), cada 12 ó 24 horas de 3 días consecutivos. (Bestard et al, 2008).

Técnica quirúrgica. Colocar al animal en decúbito dorsal para una celiotomía por la línea media ventral. Rasurar todo el abdomen y el tórax caudal y preparar para la cirugía aséptica. Realización de una laparotomía exploratoria (García, sf). Localizar la invaginación y aislar la zona con paños estériles. Tras realizar la laparotomía se debe intentar solucionar la invaginación manualmente, sin cortar el intestino. Con una mano se debe mantener recta el asa invaginada, tomando con la otra mano la masa para intentar extraer el asa introducida. De esta manera si la fibrina no ha formado adherencias entre las capas de la serosa y el asa introducida no se ha necrosado por la presión. Si el mesenterio se ha introducido junto al intestino, entonces el aporte vascular se verá afectado, mientras que las venas, mucho más débiles, no pueden recoger la sangre y la víscera introducida comienza a edematizarse, con lo cual será más difícil su recolocación. Se hace necesario un aporte mediante la técnica quirúrgica enterectomía sino se consigue reducir la invaginación o si el asa introducida una vez extraída está desvitalizada o los vasos mesentéricos están colapsados, es necesaria la extirpación total del área de intestino que se encuentre afectado (Paul, 2016). La corrección quirúrgica tendrá una anastomosis término-terminal con sutura por aposición. Además una prueba de estanqueidad de la sutura y se procede a cerrar el mesenterio con una sutura continua y por último proteger el fragmento de intestino con la colocación del epiplón por encima que se suture a la serosa del intestino. Lo más importante, es evitar la recidiva con una plicatura intestinal. Este procedimiento se realizado siempre que se haya sospechado una invaginación intestinal, aunque físicamente no la haya localizado.

En la plicatura se unirá el intestino delgado desde el ligamento duodeno-cólico hasta la unión ileocecocólica. La sutura de elección para esta intervención es sutura sintética absorbible de 3/0 entre la serosa de todo el intestino delgado. Las técnicas en las asas se plegaran sobre sí mismas vigilando que las curvas no tengan trayectos muy cerrados que puedan producir una obstrucción (García, Andaluz y Moll, S f). Finalmente, los extremos seccionados son adosados con la técnica de elección del cirujano. La más común es la anastomosis termino-terminal con puntos interrumpidos, una capa interior que incorpora todo el grosor de la pared y una externa de serosa a submucosa. (Fuentes, s f.; García, s f.).

6.4.2 Salmonelosis.

La salmonelosis es causada por la bacteria *Salmonella enterica* subespecie *enterica* serovar *Typhimurium*, perteneciente a la familia *Enterobacteriaceae*, es un bacilo mótil, gram negativo, de 0.5 a 0.8 μm de diámetro y 1 a 3.5 μm de longitud, es aerobia o anaerobia facultativa e intracelular (Libby *et al*, 2004; Martín *et al*, 2009). El género *Salmonella sp* tiene más de 2500 serovares que afectan diversas especies de mamíferos domésticos y silvestres así mismo humanos, reptiles y aves, generando pérdidas económicas en la producción animal, al igual que relevancia en la salud pública mundial e incluyendo enfermedades transmitidas por alimentos (ETA). De ahí que el cerdo y otros animales de producción pueden actuar como reservorio de bacterias patógenas como: la *Salmonella sp*, la *Escherichia coli* y el *Campylobacter* (Käsbohrer *et al*, 2000; Meyerholz *et al*, 2002).

6.4.2.1 Casos Clínicos.

En cerdos, los casos clínicos son ocasionados por: *Salmonella entérica* serovars *choleraesuis* (septicemia y el cerdo es su hospedador específico) y por *Salmonella entérica* serovars *typhimurium* (enterocolitis y el cerdo no es hospedador específico). Actualmente, el fagotipo DT104 (*Salmonella typhimurium*) es el más comúnmente aislado de casos clínicos en humanos y animales, incluyendo el cerdo (Schmidt, Kohrt y Brown, 2007; Rajic *et al*, 2005).

6.4.2.2 Factores de Virulencia.

La *Salmonella Typhimurium* ocasiona alteraciones como: inducir a los enterocitos a secretar el ion cloro (Cl⁻) y fluidos, regulan la transcripción de las citoquinas inflamatorias (factor de necrosis tumoral, interleuquina 1B y quimoquinas) en la mucosa para activar la respuesta inflamatoria, conlleva a la sobrevivencia dentro de los macrófagos, previenen la fusión del fagolisosoma, alteran los mecanismos de muerte de los macrófagos y confieren resistencia ante los mecanismos antimicrobianos de los macrófagos (especies reactivas de oxígeno y metabolitos del nitrógeno) (Wick, 2007).

Dentro de los factores de virulencia de la *Salmonella typhimurium* se reconocen en primer lugar, el sistema de secreción tipo III cuya prioridad principal es la liberación de factores de virulencia de la bacteria e interferir con las vías de señalización de la célula huésped, siendo dependiente del contacto con la célula blanco del hospedador. Posteriormente, se han identificado las islas de patogenicidad (SPI) en el genoma de la *Salmonella typhimurium* que están codificadas en el sistema de secreción tipo III. Se han identificado cinco tipos: la isla de patogenicidad 1 (SPI1): es la mejor caracterizada y es necesaria para la invasión temprana del

enterocito y de las células M, está relacionada en el proceso de translocación que favorece el paso de proteínas efectoras (factores de virulencia) al citosol de la célula huésped mediante unas estructuras parecidas a agujas; la isla de patogenicidad 2 (SPI-2): aunque su función no ha sido bien caracterizada es importante para el crecimiento y sobrevivencia de la bacteria dentro del macrófago evadiendo la respuesta inmune del hospedador por medio de una proteína llamada SpiC que inhibe la fusión de la vacuola (que contiene la *Salmonella typhimurium*) al lisosoma y endosoma, lo que favorece el crecimiento bacteriano dentro del macrófago, la isla de patogenicidad 3 (SPI-3): aunque su función es aun controversial, le permite a la *Salmonella typhimurium* la supervivencia intracelular en el macrófago y el crecimiento en condiciones limitadas de magnesio (Mg^{2+}), y finalmente la isla de patogenicidad 4 y 5 (SPI-4 y SPI-5): en ambas sus funciones están aún por determinar, sin embargo para el caso de SPI-5 se sugiere que está implicada en la secreción de citotoxinas e inducción de la apoptosis en los macrófagos infectados (Hansen y Hensel, 2001).

Otro factor de virulencia son las fimbrias, conformadas por proteínas codificadas por genes que se localizan en los cromosomas y en plásmidos, durante el proceso de colonización se encargan de la unión a células epiteliales y el lipopolisacarido (LPS) moietico, que es el principal componente de la membrana celular, su función es facilitar la sobrevivencia de la *Salmonella typhimurium* en la mucosa intestinal y su entrada a tejidos profundos, induce inflamación, fiebre, posteriormente shock séptico y la muerte, está compuesto por el lípido A, porción hidrofóbica responsable del efecto endotóxico, un núcleo de oligosacaridos y el polisacárido O y una porción hidrofílica que es considerada altamente antigénica.

Otro factor de virulencia son los flagelos, actualmente se sabe que cumplen diferentes funciones, contribuyendo a la invasión intestinal y colonización, la formación de microcolonias en los tejidos, el mantenimiento de la infección persistente en el hospedador, la sobrevivencia en

animales infectados y la evasión de la respuesta inmune del hospedador. Finalmente, las fimbrias que son altamente hidrofóbicas también mejoran la sobrevivencia de la bacteria en el ambiente (Marcus, Brumell, Pfeifer y Finlay, 2000; Boyen *et al*, 2006).

6.4.2.3 Ciclo de Infección.

La *Salmonella sp*, el proceso en los cerdos se inicia con ingestión o inhalación de la bacteria en la fase de cría o de ceba. Los cerdos portadores son la mayor fuente de infección para animales sanos y humanos, la bacteria sobrevive en el interior de los macrófagos y puede hallarse en el tracto gastrointestinal bajo y en su contenido, en la vesícula biliar, en los ganglios linfáticos mesentéricos e ileo-cólicos y en animales con infecciones subclínicas puede colonizar las tonsilas palatinas y tejidos linfoides en la orofaringe llegando a intestino delgado o intestino grueso ocasionando daño al epitelio intestinal (Van Parys, 2010).

De la misma manera, los roedores, animales silvestres, moscas, fómites y los humanos facilitan su diseminación. Otras fuentes importantes de infección para los cerdos son el agua, el ambiente contaminado, pues se ha demostrado que la bacteria puede sobrevivir por largos periodos de tiempo, estimándose que cerca del 15-30% de los cerdos de finalización se infectan o se re-infectan con el alimento comercial contaminado (Sauli *et al*, 2005; Van Parys *et al*, 2010).

Los factores estresantes como el uso continuo de antibióticos de amplio espectro, la mezcla con animales infectados, el contacto con ambientes infectados en camiones o corrales sin la adecuada desinfección y el transporte hacia la planta de beneficio han mostrado que favorecen la excreción de *Salmonella typhimurium* en los cerdos portadores. Finalmente, durante el proceso de sacrificio se contaminan las canales, las salas o el equipo de faenado. Incluso se ha reportado

que es posible una transmisión por aire a cortas distancias, pero esto depende del serotipo de *Salmonella typhimurium* (Letellier, Messier, Lessard y Quessy, 1999; Sauli *et al*, 2005).

6.4.2.4 Fisiopatología.

Al ingresar la *Salmonella* tiene la posibilidad ingresar en el hospedador y llegar a diversos órganos. La entrada de la bacteria al hospedador ocurre principalmente por la vía fecal-oral, pero el tracto respiratorio superior y el pulmón se han señalado como otra puerta para el ingreso de la bacteria. Además puede ingresar y persistir en las tonsilas posteriormente ingresar a estómago, la *Salmonella typhimurium* resiste al pH bajo (<3) por diferentes mecanismos, entre estos la producción de proteínas de choque ácido que se activan ante la exposición a ambientes ácidos (Boyen *et al*, 2008).

En el proceso de colonización de la *Salmonella typhimurium* se han identificado múltiples adhesinas que ayudan en la unión a los enterocitos. Luego la bacteria invade los enterocitos y células M (células epiteliales especializadas) ubicadas sobre las placas de Peyer en el íleon, consideradas una vía principal de penetración. De igual forma, existen numerosas células dendríticas, que también se consideran un mecanismo alternativo de entrada a las placas de Peyer. El sistema de secreción tipo III se induce a los enterocitos y células M a fagocitar la bacteria por el mecanismo de macropinocitosis, en este proceso de invasión masivo se altera la membrana plasmática produciéndose reacomodamiento del citoesqueleto de actina de la membrana de la célula hospedadora en el lugar de interacción, Jones. 2004. Una vez la *Salmonella Typhimurium* se adhiere e invade el epitelio intestinal produce enteritis y diarrea por el daño morfológico y la alteración en la permeabilidad del epitelio intestinal sin que ocurra infección sistémica. Además, la invasión del enterocito es un potente activador de la producción

de quimoquinas y citoquinas, de la quimiotaxis de leucocitos principalmente de neutrófilos y la activación de macrófagos y mastocitos. Adicionalmente, los neutrófilos contribuyen al daño sobre la mucosa y alteran la membrana basal, lo que permite su paso al lumen intestinal, también esta migración transepitelial incrementa el paso de macromoléculas, bacterias y sus productos (Jones, 2004).

Al mismo tiempo, la *Salmonella typhimurium* produce enterotoxinas entre estas el ácido sulfhídrico (similar a las toxinas termolábiles producidas por la *Escherichia coli*), que contribuyen en la patogénesis de la diarrea (aunque no son requeridas) estimulando la secreción de cloro y agua y los mediadores inflamatorios que a su vez generados por la activación de los leucocitos, prostaglandinas y leucotrienos, los metabolitos de oxígeno reactivo y la histamina. Una vez la *Salmonella typhimurium* atraviesa el epitelio, interactúa primero con los órganos linfoides relacionados con el intestino, como las placas de Peyer, ganglios linfáticos mesentéricos y posteriormente el bazo. En este último se encuentra con las células del sistema fagocítico-mononuclear que intentan contener la infección mediante la internalización y muerte de la bacteria (Jones, 2004).

6.4.2.5 Signos Clínicos.

Los cerdos infectados con *Salmonella typhimurium* presentan una enterocolitis aguda o crónica, de alta morbilidad y baja mortalidad, raras veces produce la forma septicémica como sucede con la *Salmonella choleraesuis*, La diarrea es acuosa, de color amarillo sin moco o sangre, pero esta puede aparecer esporádicamente pero abundante, con una duración entre 3 a 7 días. Los animales afectados presentan anorexia, letargia, fiebre y deshidratación (esta depende de la severidad y duración de la diarrea). Los cerdos de un mismo corral pueden infectarse en pocos

días, aunque los cerdos pueden recuperarse completamente, pueden también desarrollar un estado de portadores (animales que no manifiestan signos o enfermedad clínica) lo que conlleva a la excreción intermitente de la bacteria hasta por 27 semanas, convirtiéndolos en fuente de contaminación para el ambiente, otros animales y posteriormente las canales durante el faenado (Schwartz, 2006).

6.4.2.6 Lesiones macroscópicas.

La salmonelosis entérica aguda genera enteritis necrótica focal o difusa, colitis o tiflitis; la mucosa del íleon, colon espiral y ciego edematoso, con detritus adheridos de color gris-amarillento, forma una membrana pseudodiftérica. Además, pueden encontrarse focos de necrosis y ulceración conocidas como “úlceras botonosas”, el contenido puede tener olor fétido con moco, fibrina y ocasionalmente sangre. Las lesiones en casos muy severos se pueden extender desde la última porción del intestino delgado y colon descendente hasta el recto. Los ganglios linfáticos mesentéricos ileocecales se pueden encontrar aumentados de tamaño y edematosos. Además, los cerdos pueden desarrollar constricción rectal y en hígado congestión generalizada. En contraste, en los casos con *Salmonella choleraesuis* puede no encontrarse lesiones intestinales o encontrarse una enteritis catarral o enteritis e ileitis hemorrágica. Si la enfermedad tiene curso prolongado, la mucosa puede estar hiperémica, con fibrina, hemorragias y pueden desarrollarse úlceras botonosas (Gelberg, 2000; Brown, Baker y Barker, 2007).

6.4.2.7 Hallazgos microscópicos.

En la salmonelosis entérica los hallazgos microscópicos en la mucosa incluyen: necrosis focal a difusa de criptas y de la superficie de los enterocitos, infiltrado de células mononucleares (macrófagos y linfocitos) en la lámina propia y submucosa el cual es moderado en el estado inicial de la enfermedad, pero el exudado e infiltrado de neutrófilos es significativo. En el íleon se puede encontrar necrosis superficial y atrofia de vellosidades, esta necrosis puede ser transmural y afectar las otras capas (muscular de la mucosa, submucosa y también el tejido linfoide asociado al intestino); en la fase aguda las placas de Peyer se pueden encontrar necróticas, pero en cerdos que mueren por la infección natural, se puede desarrollar hipertrofia linfoide o incluso hiperplasia regenerativa. En los casos crónicos de salmonelosis entérica se puede observar el protozoario *Balantidium coli* en los detritus necróticos e incluso trombos de fibrina con retención de leucocitos en los vasos sanguíneos de las tunicas intestinales. En hígado se pueden observar nódulos y necrosis asociado a salmonelosis septicémica (Schwartz, 2006).

6.4.2.8 Diagnóstico.

Para realizar el diagnóstico de Salmonelosis se deben tener en cuenta: los signos clínicos, las lesiones en necropsia (teniendo en cuenta también otros diagnósticos diferenciales para enfermedades que cursan con diarrea) y los hallazgos microscópicos. Se debe confirmar mediante el cultivo de la bacteria a partir de heces diarreicas (10 g aproximadamente), contenido cecal, ganglio linfático mesentérico o hisopados de tonsila o rectales. Se puede realizar además: identificación basada en pruebas bioquímicas, serotipificación, prueba de ELISA (acrónimo del inglés Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay: ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas)

en jugo cárnico o sangre para detectar anticuerpos demostrando así la exposición de los animales y se puede también detectar fragmentos del genoma bacteriano por PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa) (Schwartz, 2006; Sørensen, Alban, Nielsen, Dah, 2004; Rodríguez, Hernández, Esteve y Pla, 2003).

6.4.2.9 Tratamiento.

Algunos de los antibióticos de uso para *Salmonella sp* son: Enrofloxacina, la dosis es 0.5 ml/ 10 kg de peso vivo cada 24 horas por 3 días vía intramuscular en la parte anterior del cuello, se puede encontrar en presentación comercial disponible como Baytril 5% (Bayer S.A.), Enrovet inyectable 5%, Floxasyn inyectable 5%. También está recomendado el uso de Florfenicol vía intramuscular profunda 1 ml por cada 15-20 kg de peso o 15-20 mg/kg de peso, repetir a las 48 horas, con presentación comercial como Florbótico y Bacticol. Otro antibiótico de elección que puede emplearse es la Penicilina procaínica y Dihidroestreptomicina: 1 ml por cada 20 kg de peso vivo por vía intramuscular, cada 24 horas durante 3-5 días, con nombre comercial como la Depomicina 20/20. Y finalmente, se puede también usar el Ceftiofur sódico a dosis de 3-5 mg/kg de peso vivo o 0.6 - 1 ml por cada 10 kg de peso vivo durante 3 a 5 días. Se puede encontrar en presentación comercial como Cefthit y Tiofur, como lo sugiere Foster, Jacob, Warren y Papich (2016).

6.4.3 Micotoxinas.

Lu *et al*, (2018) sugieren que las micotoxinas son metabolitos secundarios producidos de origen micótico, que pueden aparecer como contaminantes naturales en los alimentos. Las

micotoxinas más comunes y asociadas a la presentación de signos clínicos entre estos se incluyen aflatoxinas (AF), desoxinivalenol (DON), T-2, ocratoxina A (OTA), zearalenona (ZEA), la literatura sugiere que a dosis muy baja tienen múltiples efectos tóxicos en la salud humana y animal, lo que toma importancia en las producciones.

Los tres mecanismos principales por los cuales las micotoxinas ejercen sus efectos sobre los animales incluyen:

- a) Una reducción en la cantidad de nutrientes disponibles para el uso por parte del animal: es un proceso multifactorial, inicia con la alteración en el contenido de nutrientes del alimento, debido al crecimiento de moho se puede reducir el contenido de nutrientes como vitaminas y aminoácidos como la lisina, así como el valor energético de los alimentos; algunas micotoxinas reducen la ingesta de alimento por lo tanto hay reducción nutrientes o inhibición de la síntesis de proteínas por la toxina T-2, Lu *et al*, (2018)
- b) Efectos sobre los sistemas endocrino y exocrino: la zearalenona y sus derivados afectan el rendimiento reproductivo debido a sus efectos estrogénicos, pues tienen afinidad para unirse al receptor de estrógeno del animal, Lu *et al*, (2018)
- c) Supresión del sistema inmunológico: los tricotecenos como deoxinivalenol (DON) con frecuencia se encuentran en los cereales, sus efectos incluyen dañar la salud animal tales como la reducción en el consumo del alimento y ganancia en peso, alteración del sistema inmune, rechazo del alimento, disminución del peso corporal, alteraciones inmunológicas, vómitos, irritación dérmica y gastrointestinal, y en bajas concentraciones en la dieta ocasiona anorexia. según Lu *et al*, (2018) reporta que algunas micotoxinas son citotóxicas para linfocitos *in vitro*, adicionalmente los corticosteroides producidos en respuesta al estrés también reducen la inmunidad. Se encuentra como contaminante común de los cereales (maíz, trigo y cebada) y se puede encontrar en carne, leche y huevos, causado daño a los

órganos y acumulación de lípidos hepáticos, así como emesis, anorexia, retraso del crecimiento, inmunotoxicidad, reproducción alterada y competencia en desarrollo, a nivel celular y molecular. DON puede inducir apoptosis, estrés oxidativo y genotoxicidad.

Los efectos en animales después de la ingestión de estos compuestos fúngicos varían de agudo a crónico, presentando alta morbilidad y muerte a crónica, disminución de la resistencia a patógenos y disminución de la productividad animal, Lu *et al*, (2018).

Según Sosa, Escobar y Faure (2017), los cereales son sustratos propensos al crecimiento de los hongos y, por tanto, suelen estar contaminados con sus toxinas. Se asocia a dos especies de hongos del género *Fusarium graminearum* (*Gibberellaceae*) que crece de manera óptima, a temperatura de 25 C°, *Fusarium culmorum* lo realiza a temperatura de 21 C° y el género *Aspergillus* requiere de una humedad relativa entre el 70 y 90 %, contenido de agua en la semilla entre 15 y 20 % y un rango de temperatura amplio (0 a 45 °C).

6.4.3.1 Signos clínicos.

Las micotoxinas son responsables de las pérdidas económicas en la industria de producción porcina, especialmente durante el post-destete cuando los lechones son fisiológicamente inmaduros. Los signos clínicos con una dieta que contiene aflatoxinas y fumonisinas presentan reducción de peso, lesiones pulmonares, hepáticas y cardiovasculares y aumento de marcadores inflamatorios, sugiriendo deterioro del sistema inmune. (Focht *et al*, 2018).

6.4.3.2 Fisiopatología.

Los signos clínicos se manifiestan después de absorción de micotoxinas, pueden ser signos crónicos o agudos, cuando estas tienen bio-disponibilidades, algunos son absorbidos más rápidamente, mientras que otros irán más allá del tracto gastrointestinal. En primer lugar, ya sea absorbido en circulación sistémica o no, las células del tracto gastrointestinal, serán potencialmente expuestas a la gama completa de micotoxinas ingeridas y concentraciones más altas. En segundo lugar, las toxinas que llegan más lejos en el tracto gastrointestinal, habrán tenido más oportunidad de interactuar con los microorganismos intestinales y las células también pueden ser más vulnerables a los efectos de las micotoxinas, demostrando efectos negativos sobre la viabilidad de las células intestinales. Aunque las micotoxinas alimentarias, las concentraciones son bajas algunos estudios sugieren que el efecto es mucho mayor en el nivel más bajo de concentraciones que en los más altos y en casi todos los casos, los efectos de las combinaciones de las toxinas fueron aditivos o incluso sinérgico, reforzando el hecho de que es inadecuado considerar cualquier micotoxina en forma aislada, (Freire y Sant´Ana, 2017).

En un estudio realizado con la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) este reveló una mayor expresión de citoquinas involucradas en la inflamación como factor de necrosis tumoral alfa, interleucina-6, e interleucina-8 y reclutamiento de células inmunitarias, así como interleucina 10. según lo descrito por (Freire y Sant´Ana, 2017), la microbiota intestinal también se afecta, así como la composición o metabolismo, algunos estudios sugieren que las cepas de *Lactobacillus* al reducirse ocasionan un incremento en el recuento aerobio de bacterias intestinales, la exposición a bajas dosis de algunas micotoxinas en cerdos también aumenta la microbiota aeróbica intestinal, así como la afectación negativa de bacterias aeróbicas mesófilas afecta la fermentación de productos a nivel intestinal, (Freire y Sant´Ana, 2017).

6.4.3.3 Métodos de diagnóstico.

Para el diagnóstico de las micotoxinas, se pueden emplear diferentes métodos, pero deben incluir un plan de muestreos, pueden ser aleatorios o sesgados. Se pueden emplear tres pasos: varias muestras pequeñas se toman al azar desde el lote y se componen en una más grande denominada "muestra agregada", (Trigo y Valero, 2004).

Según lo descrito por Trigo y Valero (2004). las metodologías analíticas empleadas incluyen: métodos cromatográficos, como cromatografía de placas, cromatografía de alta resolución (CLAR) como UV: Ultravioleta; FL: Fluorescente; DAD: arreglo de diodos; MS: Mas y cromatografías gaseosa como CE: captura electrónica; FID: Ionización de llama. También, se puede emplear el inmunoensayo, MS: masa y con técnicas de ELISA y otros como DFL: dispositivo de flujo lateral; PFL: polarización fluorescente; BS: Biosensores.

6.4.3.4 Tratamiento.

No hay tratamiento específico. Supresión de la ingesta (Sintomático).

Para el caso de las micotoxinas en la granja, existen varios aspectos a manejar: en primer lugar, se debe tener en cuenta que las especies de hongos y los tipos de toxinas varían según la región geográfica y el cultivo de materiales vegetales que son materia prima para los concentrados están sujetos al crecimiento de hongos, desde la siembra, cosecha y almacenamiento de los granos y concentrados preparados. Las micotoxinas complican los aspectos de la productividad de la pira, los animales jóvenes y los reproductores se reportan como los más sensibles, (Altech, s.f.). (Paz y Gasa, 2001), describe varios manejos con el fin de disminuir los microorganismos presentes en las producciones.

a) Manejo en la granja:

- Tamizar los granos.
- Los granos rotos y dañados tienden a presentar el más alto nivel de riesgo de micotoxinas porque se ha roto la protección natural de la semilla.
- Evitar la administración de granos contaminados a animales de altos riesgos (reproductores y jóvenes).

b) Manejo en el molino y área de almacenamiento, (Paz y Gasa, 2001).

- Limpiar a fondo las tolvas y los equipos antes de la cosecha para eliminar los granos viejos, rotos y el polvo.
- Eliminar los granos rotos puede reducir los niveles de toxinas hasta en 50%.
- Asegurar que los granos se han secado y aireado correctamente.
- Almacenar ojalá con un porcentaje de humedad <15% (13% o menos es el ideal), esto con el fin de limitar el crecimiento de hongos y la producción de toxinas.

c) En la piara, se recomienda el uso combinado de los distintos métodos físicos y químicos para la destrucción o inactivación de micotoxinas, (Paz y Gasa, 2001).

- Limpieza frecuente de los comederos, tuberías de alimento.
- Métodos físicos: como el calor, radiaciones ionizantes, luz ultravioleta; tratamientos que suelen conllevar una pérdida del producto, ser caros y asimismo pueden reducir el valor nutricional de los alimentos.
- Compuestos adsorbentes, como son: arcillas (aluminosilicatos más o menos hidratados), arcillas más sales de ácidos orgánicos, arcillas más enzimas específicas y compuestos orgánicos (fracción de la pared celular de levaduras sin arcillas).

- Químicos: pueden aparecer productos de la reacción tóxicos o carcinógenos, los ejemplos incluyen compuestos clorados, peróxido de hidrógeno, ozono, bisulfito, amoníaco, ácidos, álcalis.
- Biológicos: se emplean tratamientos con microorganismos, capaces de degradar las micotoxinas, como la cepa de *Eubacterium* conocida como BBSH 797, capaz de actuar de forma efectiva contra el DON en lechones. También, se emplean levaduras y algas, que funcionan como adsorción de micotoxinas (Paz y Gasa, 2001).

6.5 Descripción del caso clínico

6.5.1 Anamnesis e historia clínica.

En la Estación Agraria San Pablo de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, se encontró una cerda muerta (*Figura 16*) en el área de precebo, sin aparente causa y sin signos clínicos previos, con una edad de 49 días, línea comercial paterna. Con historial de vacunas para micoplasma y circovirus porcino. Compartió el corral con otros 12 cerdos de su camada, que no presentaron historia de enfermedad previa, desparasitación al día con una dieta de alimento balanceado comercial, sin embargo, al revisar el concentrado se evidenció la presencia de moho (*Figura 17*). Se desconoce el tiempo que llevaban alimentándose los individuos, con este concentrado.



Figura 16. Cerdo en decúbito lateral derecho con una condición corporal de 3.5/5. Con Coloración violeta en piel. ↓
Fuente. Pabón. 2018



Figura 17. Alimento balanceado contaminado encontrado con posibles hongos. ↓
Fuente. Pabón. 2018

6.5.2 Herramientas diagnósticas.

Se realizó necropsia en cerda hallada sin aparente causa de muerte en el área de precebo, además se tomó muestras de tejidos como: intestino delgado, intestino grueso, pulmón, hígado, riñón, bazo con el fin de enviar al laboratorio y poder procesar placas histológicas.

6.5.2.1 Necropsia.

6.5.2.1.1 Hallazgos macroscópicos.

En el examen externo del animal se evaluó el estado de nutrición existencia de lesiones cutáneas. El animal presentaba condición corporal 4/5, membranas mucosas conjuntivales, orales y vulvares congestionadas. La cola presentaba una lesión por canibalismo debido a estrés por posible hacinamiento en el corral.

a) Cavity oral y órganos del cuello.

- Tráquea: se observó congestión en la mucosa de la tráquea (ver Figura 18).

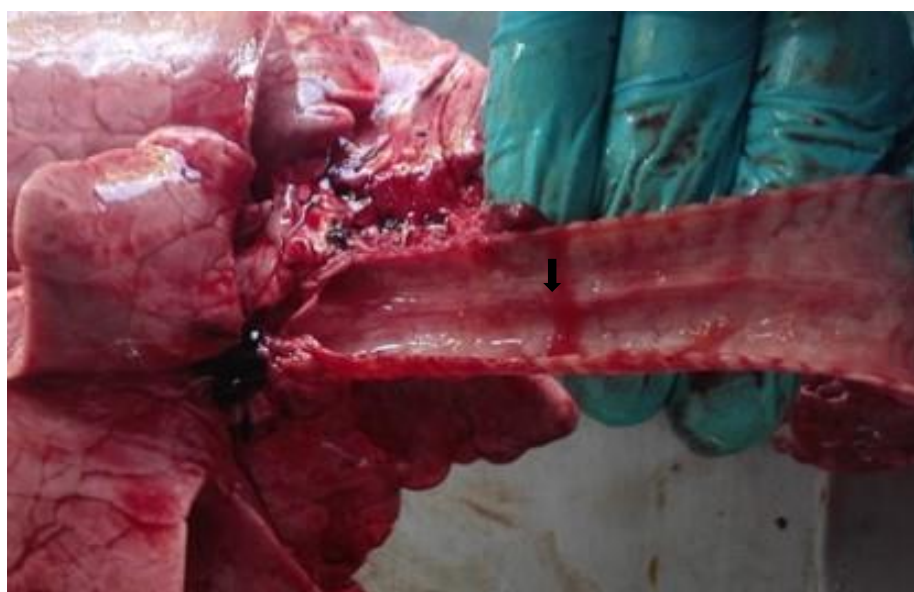


Figura 18. Tráquea. Mucosa Congestionada generalizada. ↓

Fuente. Pabón. 2018

b) Cavity torácica. Extracción y examen de los órganos de la cavity torácica. Una vez abierta la cavity torácica, se valoro la posición de los órganos, la existencia de líquido, el grado de retracción pulmonar y el aspecto de las pleuras y del saco pericárdico.

- *Pulmones*: en el examen a los pulmones se evidenció impresiones costales en la superficie aspecto brillante y edema interlobulillar, no presentó colapso encontrando además congestión en diferentes zonas. (*Figura 19*).



Figura 19. Pulmón. No colapsados congestión generalizada. ↓
Fuente. Pabón. 2018

- *Corazón*: el examen del corazón comenzó con una evaluación de su forma y continuará con la revisión del miocardio y de las cavidades (aurículas y ventrículos). Finaliza con el corte longitudinal del septo interventricular para poder examinar las fibras musculares. Presenta un aspecto brillante, áreas de coloración pálida en miocardio (*Figura 20*).

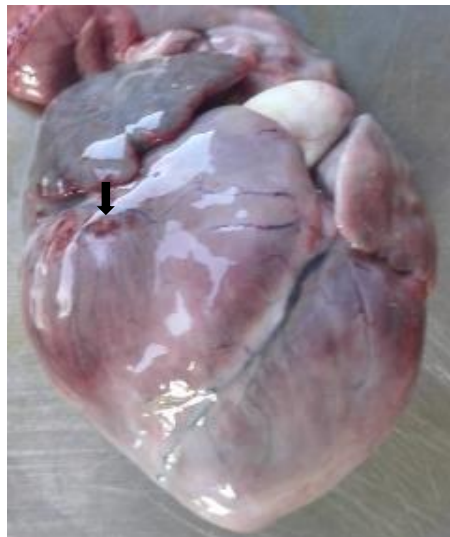


Figura 20. Corazón. Superficie edematosa con zonas de hemorrágicas. ↓
Fuente. Pabón. 2018

c) Cavity abdominal. Extracción y examen de los órganos de la cavidad abdominal. La extracción y el estudio de los órganos de la cavidad abdominal comenzó con la identificación y el examen de las glándulas adrenales (situadas próximas a la cara medial del polo craneal de los riñones), el páncreas y los uréteres (que se debe abrir longitudinalmente). Posteriormente, se procedió a extraer los riñones, separándolos de la grasa perirrenal, y cortándolos de forma sagital. Con este corte permitió examinar la corteza, la médula y la pelvis renal, y separar la cápsula renal con facilidad. Antes de la extracción del tubo digestivo, separar el bazo del peritoneo, localizar el esófago, luego se ligó de nuevo para evitar la salida del contenido del estómago, a su vez se ligó el recto permitiendo retirar el estómago y las asas intestinales de forma conjunta. (Carrasco, 2006).

- Estómago: no se observaron lesiones.
- Intestino: se observó congestión generalizada en serosa de intestino delgado y grueso, con moderada distensión por gas. En intestino delgado se observó múltiples intususcepciones (*Figura 21*) con petequias además presentaba congestión en la serosa y mucosa con escaso contenido en su interior.



Figura 21. Intestino delgado con intususcepción en la porción yeyunal. ↓
Fuente. Pabón. 2018

- Bazo: se observó la presencia de congestión generalizada (*Figura 22*).



Figura 22. Bazo con presencia de congestión generalizada. ↓
Fuente. Pabón. 2018

- Hígado: para extraer el hígado se debió cortar los ligamentos suspensores laterales y ventrales e incidir sobre las venas cava y porta. Se observó la presencia de una coloración pálida y congestión generalizada (*Figura 23*).



Figura 23. Hígado. Superficies con áreas de palidez entremezcladas con zonas pálidas y amarillas además presenta en los bordes coloración oscura. ↓
Fuente. Pabón. 2018

- Riñón: se observó congestión generalizada en corteza y médula (*Figura 24*).



Figura 24. Riñón. Se evidencio en corteza y medula congestión generalizada. ↓
Fuente. Pabón. 2018

6.5.2.1.2 Hallazgos microscópicos.

- a) Intestino delgado, yeyuno: se observa en mucosa y submucosa, congestión generalizada, múltiples focos de hemorragia moderada acortamiento y fusión de vellosidades (*Figura 25*) he infiltrado inflamatorio mixto compuesto de linfocitos, plasmáticas y PMn neutrófilos (*Figura 26*).

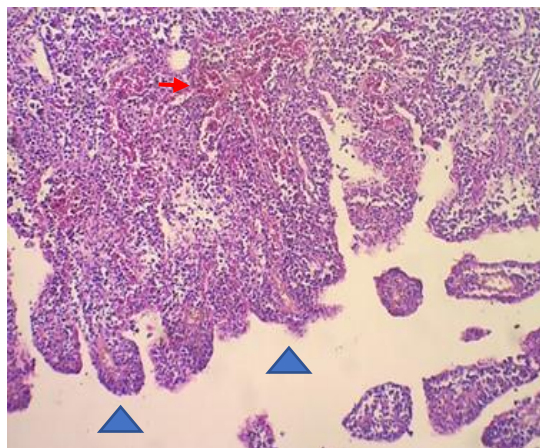


Figura 25. Microfotografía de Intestino delgado, Acortamiento y fusión de las vellosidades, (→) infiltrado inflamatorio mixto y hemorragia (▲). Tinción E&H. 100x
Fuente: (Laboratorio de Diagnóstico Histopatológico, 2018).

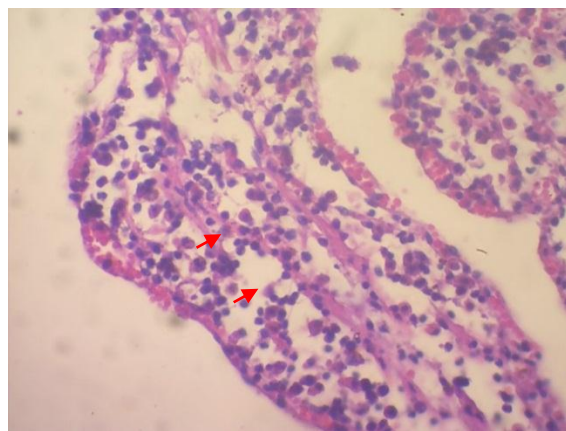


Figura 26. Microfotografía de vellosidad intestinal. Infiltrado predominantemente mononuclear con algunos PMn neutrófilos (→). Tinción E&H. 400x
Fuente: (Laboratorio de diagnóstico histopatológico, 2018).

- b) Íleon: en la placa histológica se observó lesiones similares a las encontradas en yeyuno, depleción linfoide moderada de áreas B, congestión generalizada (*Figura 27*) debiéndose observar una continuidad de las vellosidades y ser delimitadas sus criptas intestinales sin áreas congestionadas.

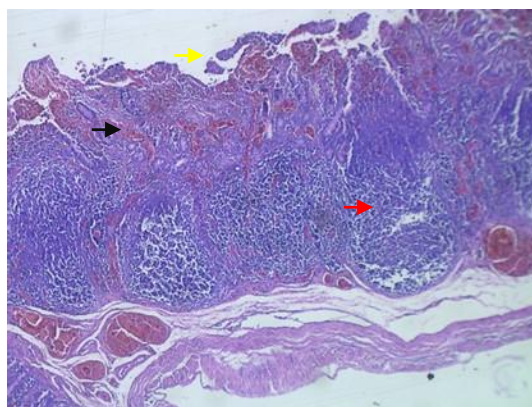


Figura 27. Microfotografía de depleción linfoide de áreas B. → congestión, acortamiento de vellosidades → congestión → Tinción E&H. 40x.
Fuente: (Laboratorio de diagnóstico histopatológico, 2018).

- c) Pulmón: se observó congestión generalizada, moderado engrosamiento de los septos interalveolares (*Figura 28*).

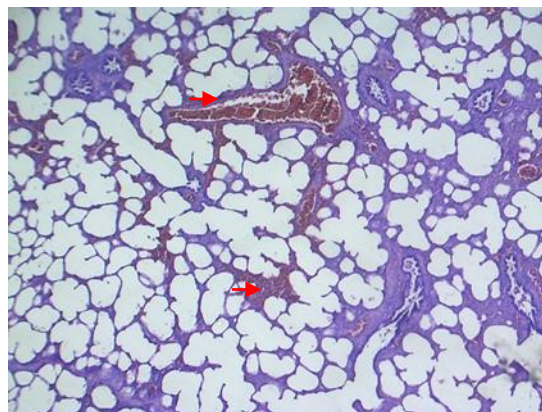


Figura 28. Microfotografía de pulmón con áreas congestionadas y hemorragias. → Tinción E&H. 40x.
Fuente: (Laboratorio de diagnóstico Histopatológico, 2018).

- d) Hígado: se observó congestión generalizada.
- e) Bazo: se observó depleción linfoide mixta moderada (*Figura 29*).

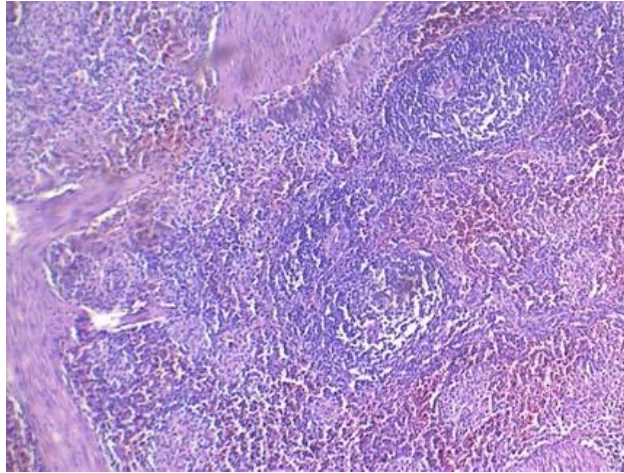


Figura 29. Microfotografía de bazo, depleción linfoide mixta moderada. E&H 100x.
Fuente: (Laboratorio de diagnóstico Histopatológico, 2018).

- f) Riñón: se observó congestión generalizada en corteza (*Figura 30*) y médula (*Figura 31*), congestión.

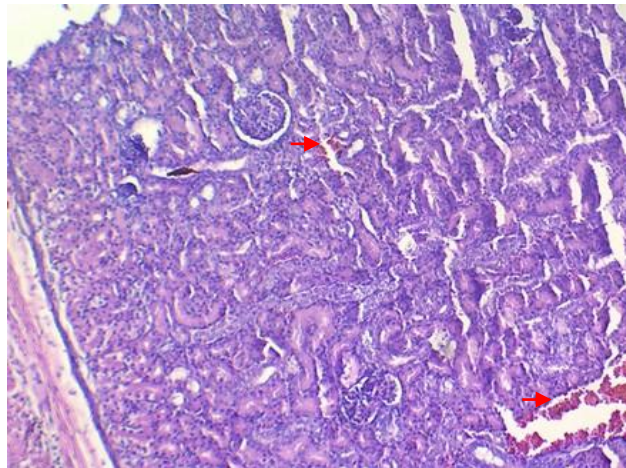


Figura 30. Microfotografía de Riñón. Congestión generalizada en corteza Tinción No se debe observar áreas congestionadas o hemorragicas. → E&H. 40x.
Fuente: (Laboratorio de diagnóstico Histopatológico, 2018).

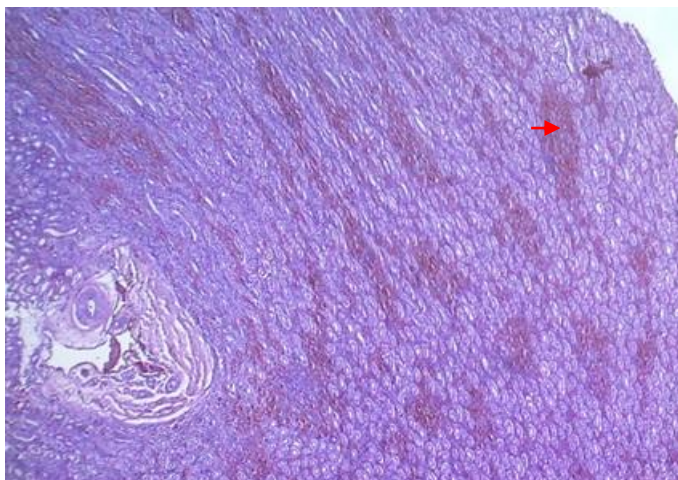


Figura 31. Microfotografía de Riñón, congestión generalizada en Médula. No se debe observar áreas congestionadas o hemorrágicas. → Tinción E&H. 40x.

Fuente: (Laboratorio de diagnóstico Histopatológico, 2018).

6.5.3 Diagnóstico.

6.5.3.1 Diagnóstico presuntivo.

Los hallazgos macroscópicos encontrados en la necropsia son dicentes ya que se hallaron múltiples intususcepción en intestino delgado, al encontrar dicha patología se tuvo como agente causal *Salmonella enterica serotipo choleraesuis*, y en segundo lugar *Salmonella entérica serotipo Typhimurium*, lo que puede sugerir esta como causa de la intususcepción y posterior muerte del individuo por shock séptico según Grant (2007).

6.5.3.2 Diagnósticos diferenciales.

Según Mackinnon (2006), en el caso de intususcepción como la literatura lo menciona hay varias causas, se debe tener en cuenta entre las más comunes se encuentran:

- a) Intususcepción causa bacteriana: *Brachyspira hyodysenteriae*, *Brachyspira pilosicoli*, *Lawsonia intracellularis*, especies de *Salmonella*, *Yersinia pseudotuberculosis*, *Escherichia coli*.
- b) Intususcepción causa parasitaria: *Strongyloides spp*, *Oesophagostomum spp*, *Isospora suis*, *Trichuris spp*.
- c) Intususcepción por causas virales: se pueden incluir virus de la diarrea epidémica porcina (DEP).
- d) Intususcepción a causas de stress

6.5.3.3 Factores predisponentes.

Para el caso de los factores predisponentes a la intususcepción, como lo es en el reporte de caso antes mencionado, se debe tener en cuenta este microorganismo ya que la literatura reporta el desarrollo de resistencia a múltiples fármacos y una susceptibilidad, por lo que la selección de antimicrobianos en estos casos depende de los patrones locales de resistencia antimicrobiana y factores como la severidad de la enfermedad, disponibilidad del producto y costo del tratamiento, dado que en estos casos de producción se manejan tratamientos por lotes de animales (Foster, Jacob, Warren y Papich, 2016).

6.6 Control y prevención

Con el fin de evitar la propagación de la bacteria en la granja, se debe mejorar la higiene asegurando una limpieza y desinfección adecuadas, según al área afectada (cebo, precebo, gestantes, reproductores se sugiere tener un manejo todo-dentro/todo-fuera, los animales se deben

comprar negativos (cerdas de reemplazo, reproductores etc.). Se pueden emplear vacunas, empleo de antibióticos previo uso de antibiogramas con el fin pueden controlar la enfermedad empleando el que presente menor resistencia. Sin embargo, no se eliminan el patógeno y por último control de roedores.

6.7 Discusión

El diagnóstico hallado en la en el cerdo fue evidente al momento de la necropsia encontrando múltiples intususcepciones en intestino delgado, la etiología de esta patología es desconocida teniendo en cuenta que pueden ser varios los factores desencadenantes que van desde, stress, parasitismo, neoplasias, alteraciones en el pienso y enteritis, por ende se hace necesario establecer planes sanitarios en cada una de las granjas y así evitar pérdidas económicas en las producciones ya que en el caso descrito anteriormente se encontraron hallazgos macroscópicos a nivel intestinal asociándolo a salmonelosis.

Según lo descrito por Jubb, Kennedy y Palmers (2007), se describe la intususcepción como una patología que puede presentarse en cualquier parte del intestino ya sea intestino delgado o intestino grueso presentándose con diferentes longitudes, ocasionando una obstrucción parcial o total, se presenta en animales jóvenes o animales adultos, originando inflamación, congestión y necrosis tisular, al comparar lo hallado macroscópicamente en la necropsia es notable la relación ya que la obstrucción a nivel del intestino delgado fue total y a su vez se evidenció congestión e inflamación en la porción yeyo-yenunal del cerdo.

Según Viott et al. (2013) *Salmonella sp*, son patógenos presentes en cerdos y se ha identificado como agente etiológico ocasionando diarreas, que afecta intestino delgado y en

ocasiones intestino grueso. Se considera como primer diferencial en diarreas de cerdos, generando necrosis de las células epiteliales y vellosidades, lo que lleva causar un cambio en la motilidad intestinal ya que al observar las placas histológicas en el reporte de caso se evidencia un acortamiento y fusión de las vellosidades alterando su funcionamiento y posiblemente ocasionando diarreas.

Según lo descrito por Miarelli et al. (2016) en su estudio realizado tuvo como fin entender la fisiopatología de bacteria, encontrando semejanzas con las lesiones encontradas en el caso antes descritas las lesiones encontradas fueron: pérdida difusa de enterocitos, infiltrado linfoplasmocítico e infiltrado neutrofílico en la lámina propia y la submucosa, sin embargo otras lesiones como dilatación de criptas y la distorsión de las criptas y detritos en la luz glandular que también se reportan no fueron encontradas, esto puede ser debido al tiempo transcurrido.

Según lo descrito por Herrero, Fresno y Olsen, (2018) la invasión de las células epiteliales con salmonelosis conducen a una inflamación intestinal necrotizante y que puede además estar acompañada de ulceraciones en la mucosa, el ambiente intestinal inflamado es esencial para la colonización y superar a la microbiota residente. Esta inflamación conduce a una diarrea, provocando un incremento de la cantidad de heces y su fluidez, aumentando la motilidad intestinal además (Herrero et al 2018) resalta sobre la hipermotilidad intestinal como factor predisponente a la patología ya que no encontró lesiones macroscópicas como: parásitos o cuerpos extraño, ni lesiones microscópicas, a sumiendo lo anterior como semejanzas al caso descrito teniendo en cuenta la posible enteritis que presentaba en cerdo aumentando así los movimientos peristálticos siendo uno de los desencadenantes de la intususcepción.

Según Verschoof et al, (2015) se describen los signos clínicos como inespecíficos a la etiología ya que se pueden presentar de forma aguda o de forma crónica, pueden manifestar distensión abdominal, dolor abdominal y apatía, además no hay predilección por especies o edad

siendo más frecuente en animales jóvenes, encontrando concordancia con lo encontrado ya que el animal no presentó signos previos a la muerte y era joven, además se tuvo dificultades al diagnosticar patologías como la intususcepción ya que los signos y síntomas no son específicos e incluso no son evidentes,

El diagnóstico de intususcepción según Ghashghaii et al (2017) se hace generalmente mediante examen *post mortem*, esto cuando las lesiones han alcanzado una etapa avanzada y ocasiona la muerte del paciente. Al ser pacientes de compañía es posible diagnosticarla con prontitud usando herramientas diagnósticas como ecografía y radiografía y así realizar la corrección quirúrgicamente. Al colocar en contexto el caso descrito se identificó la causa de la muerte mediante la necropsia ya que presentó múltiples intususcepciones a nivel del intestino delgado además por ser una producción poblacional se dificulta el poder evidenciar los signos y síntomas que puedan presentar ya que el contacto directo con los animales se ve disminuido por las diferentes labores diarias.

Kaushal et al. (2011) describe la intususcepción en un paciente desconociendo su etiología, especulando sobre la posible enteritis aguda ocasionando alteraciones a nivel intestinal, los hallazgos macroscópicos en la necropsia fueron: infarto, necrosis, congestión y hemorragias asumiendo la liberación de toxinas y microorganismos produciendo posiblemente shock séptico;

En el caso descrito se evidenció un cerdo muerto sin aparente causa encontrando similitudes en los hallazgos *post mortem* ya que en intestino delgado se encontró congestión y hemorragias especulando la afección de microorganismos ocasionando una septicemia y posteriormente la muerte.

En reporte de caso se encontraron lesiones como el color azulado (cianosis) en piel específicamente en hocico rejas y a nivel ventral del cerdo, que son lesiones reportadas por

Ballina et al. (2005) como posibles signos asociados a una contaminación con salmonelosis entérica aguda, siendo evidente la cianosis a nivel de piel en orejas cabeza y abdomen

6.8 Conclusiones y Recomendaciones

La intususcepción es una patología con un curso tanto crónico como agudo, evidenciando que el reporte de caso antes mencionado, tuvo un curso agudo la cual impidió evidenciar signos o síntomas en el paciente ya que presento una muerte súbita debido a un shock séptico.

Fue necesario tener claridad en los signos y síntomas de las diferentes enfermedades que se presentaron durante la práctica profesional y así se pudo tomar la decisión sobre los tratamientos de elección.

Se reforzaron los conocimientos en el área de patología ya que fue posible realizar necropsias tanto en bovinos y porcinos, pudiendo encontrar alteraciones en algunos de sus órganos y así dar un diagnóstico presuntivo de la muerte.

Se desarrolló un caso clínico de interés pudiendo describirlo desde su inicio, ya que se realizó un reporte de una intususcepción múltiple en un cerdo de precebo, diagnosticado mediante necropsia, posiblemente a causa bacteriana. De esta manera se reforzaron los diversos conocimientos adquiridos en la Universidad de Pamplona.

Se recomienda de forma prioritaria establecer estrategias de control que reduzcan la presencia y el impacto de los microorganismos sobre la producción, iniciando por el manejo en el área de almacenamiento del alimento balanceado, además realizar la adecuación de las instalaciones ya que presentan focos de humedad.

Se hace necesaria la implementación de exámenes diagnósticos, con el fin de confirmar la presencia de microorganismos que afecten la salud del hato y así impedir las pérdidas económicas que se puedan presentar en la producción porcícola.

Los comederos de cada uno de los cubículos de la piara se encontraron adecuados en cemento, por ende se hacen las recomendaciones necesarias para realizar un cambio periódico por dispensadores de alimento en acero inoxidable esto con el fin de evitar los restos de alimento por varios días en los mismos y sean foco de contaminación.

Evaluar diariamente el alimento comercial que es distribuido en los diferentes lotes que se encuentran en la piara con el fin de evidenciar la calidad del mismo y evitar alteraciones intestinales y de ser necesario platear el abastecimiento del pienso con otra casa comercial.

7. Referencias bibliográficas

Altech (sf). *Problemas por micotoxinas en cerdos*. Recuperado de:

https://cdn2.hubspot.net/hubfs/745395/01Spanish/Booklet_Swine_Practical_Issues_2020_V5.pdf

Anampa V, L.; Rivera G, H.; Falcón, P. N., Araínga R, Mariluz, & Ramírez V, M. (2012).

Frecuencia de leptospira spp en porcinos de crianza tecnificada y de traspatio beneficiados en dos mataderos de lima. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 23(2), 240-245. Recuperado de: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172012000200015&lng=es&tlng=es.

Applewhite, A.; Cornell, K. y Selcer, B. (2002). Diagnosis and Treatment of Intussusceptions in Dogs. *Compend. Contin. Educ. Vet.* 24:110–126.

Bäumler AJ., Tsohis RM and Heffron F. Chapter 4. Virulence mechanisms of *Salmonella* and their genetic basis. En Wray, C and Wray, A. *Salmonella In Domestic Animals*. 1^o Edition. Ed. Cabi. 4: 57-72. 2000.

Becerra Pérez, D. A. y Rubiano Rivadeneira, E. (2015). Carcinoma de células escamosas (reporte de caso). Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales - U.D.C.A. recuperado de: <https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/504/1/CARCINOMA%20DE%20CELULAS%20ESCAMOSAS.pdf>

Bestard Vallejo, J.E., Raventós Busquets, C.X., Celma Doménech, A. Rosal Fontana, M., Esteve M. y Morote Robles J. (2008). El modelo porcino en la cirugía experimental del trasplante renal. *Actas Urol Esp.*, 32(1):91-101.

- Boyen, F., Haesebrouck, F., Maes, D., Van Immerseel, F., Ducatelle, R. y Pasmans, F. (2008). Non-typhoidal *Salmonella* infections in pigs: a closer look at epidemiology, pathogenesis and control. *Vet Mic.* 130(1), pp.1-19.
- Boyen, F., Pasmans, F., Donne, E., Van Immerseel, F., Adriaensen, C., Hernalsteens, J.P., Ducatelle, R. y Haesebrouck, F. (2006). Role of SPI-1 in the interactions of *Salmonella Typhimurium* with porcine macrophages. *Vet Mic*, 113: 35–44. 2006.
- Bradshaw, C. J. y Johnson, P. (2018). Intussusception. Symposium: surgery and orthopaedics. *Paediatrics and child health.* 28:5.
- Bravo, M., Bravo, H. & Daló, N. L. (2008). La flunixin Meglumina disminuye los signos de dolor peri-operatorio en perras sometidas a ovariectomía.. *Revista Científica*, 18(2), 142-147. Recuperado en 03 de diciembre de 2018, de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592008000200004&lng=es&tlng=es.
- Broom, L. (2015). Recuperado de: Mycotoxins and the intestine. *Animal nutrition*, 1(1), pp. 262-265. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S240565451530055X>
- Brown, C.C., Baker, D.C. y Barker, I. K. (2007). *Alimentary System*. En: Grant Maxie, M. y Kennedy, J. (Eds). *Palmer's pathology of domestic animals*. 5 Edition. Editorial Saunders Ltda.
- Cardona, J., Vargas, M., Perdomo, S. (2013). Estudio Clínico e Histopatológico del Carcinoma de Células Escamosas de Bovinos en el Departamento de Córdoba, Colombia. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias, UCV*, 54 (2), pp. 68-77 Universidad Central de Venezuela Maracay, Venezuela. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=373139082002>

Carrasco, L. (2006). La necropsia en porcino. *Revista Suis*, 32(1), pp. 43-55. Recuperado de:

http://www.anvepi.com/img/3paco_1258997764_a.pdf

Chamba Ochoa, H.R., Benítez González, E.E y Pesántez Campoverde, M.T. (2017). Factores predisponentes para la enfermedad quística ovárica bovina y su efecto en la eficiencia reproductiva. *Rev Med Vet.* (35):17-28. Recuperado de:

<http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n35/0122-9354-rmv-35-00017.pdf>

Constable, P., Jean, S., Hull, B. L., Rings, D. M., Morin, D.E., Nelson, D. R. (1997).

Intussusception in cattle: 336 cases (1964-1993). *Journal of The American Veterinary Medical Association*. Recuperado de:

<http://europepmc.org/search?query=JOURNAL:%22J+Am+Vet+Med+Assoc%22&page=1&restrict=All+results>

Dejarnette, M. y Nebel, R. (sf). Manejo del semen congelado. *Select Reproductive Solutions*,

Recuperado de:

http://www.selectsires.com/dairy/SpainResources/handling_frozen_spanish.pdf?version=20180803

Delgado, A. (2016) Intususcepción: diagnóstico y manejo en niños y adulto. *Revista médica de costa rica y Centroamérica LXXIII.* (620) 555 – 559.

Escobar, B. A. (2004). *Evaluación serológica para salmonelosis en granjas porcinas intensivas de Colombia aislamiento y caracterización bioquímica*. Tesis de grado de Microbiología industrial Pontifica Universidad Javeriana.

Fernández Martínez, A., Silveira Prado, E. A. y López Rojas, O. F. (2006) Las infecciones uterinas en la hembra bovina. *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET* 7(10), recuperado de: <http://www.redalyc.org/html/636/63617167007/>

- Fierro Amature, M. A.; Osorio Amortegui, C. A.; Fandiño de Rubio, Luz C.; Rondón Barragán, I. S. (2011). Resistencia Antibiótica en *Salmonella enterica serovar Typhimurium* aisladas de granjas porcícolas en el departamento del Tolima. *Orinoquia*, 15(1), pp. 71-78, recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=89621344008>
- Flores Castro, R. (2014). La salmonelosis porcina y su importancia en la cadena de producción. *SUIUS*, 111(1), pp. 16-21. Recuperado de: <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/La%20salmonelosis%20porcina%20y%20su%20i%20mportancia%20en%20la%20cadena%20de%20produccion.pdf>
- Focht et al (2018). Post-weaning piglets fed with different levels of fungal mycotoxins and spray-dried porcine plasma have improved weight gain, feed intake and reduced diarrhea incidence. *Microbial Pathogenesis* 117 (1), pp. 259–264. Recuperado de: https://mafiadoc.com/post-weaning-piglets-fed-with-different-levels-of-_5b9ebaae097c47f24b8b45b0.html
- Foster, D. M., Jacob, M. E., Warren, C. D., Papich, M. G. (2016). Pharmacokinetics of enrofloxacin and ceftiofur in plasma, interstitial fluid, and gastrointestinal tract of calves after subcutaneous injection, and bactericidal impacts on representative enteric bacteria. *Journal of veterinary pharmacology and therapeutics*. 39(1). pp. 62-71.
- Freire, L. y Sant´ana, A. (2017). Micotoxinas modificadas: una revisión actualizada sobre su formación, detección, ocurrencia y efectos tóxicos. *Toxicología alimentaria y química*, 11(1), pp. 189-205. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691517306889?via%3Dihub>
- Fresno, H. Olsen, J. (2018). *Salmonella Typhimurium* metabolism affects virulence in the host - A mini-review. Doi: 10.1016/j.fm.2017.04.016

Fuentes Najera, R. (sf). Cirugía del intestino delgado. Recuperado de:

<file:///C:/Users/shari/Downloads/468897967.INTESTINODELGADOL.pdf>

García Roldán, L. (sf). *Cirugía de la obstrucción intestinal*. Recuperado de:

http://www.uco.es/organiza/departamentos/anatomia-y-anatopatologica/peques/curso01_05/obstint.pdf

García, F., Andaluz, A. y Moll, X. (Sf). *Cirugía del intestino*. Braun Sharing Expertise.

Ghashghaii, A.; Javdani M ; Mazdarani, P.(2017). *Double Intestinal Intussusception due to Acute Enteritis in a Young Tibetan Spaniel Dog*. Doi: 10.22034/IVSA.2017.50242

Gelberg, H. B. (2000). *Chapter 1. Alimentary System*. En: McGavin, D. M, Carlton WW, Zachary JF and Carlton W. (Eds). *Thomson's special veterinary pathology*. Tercera Edition. Ed. Mosby.

Gómez Quispe, O.; Santivañez Ballón, C.; Arauco Villar, F.; Espezua Flores, O. y Manrique Meza, J. (2015). Criterios de interpretación para California Mastitis Test en el diagnóstico de mastitis subclínica en bovinos. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 26(1), pp. 86-95. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v26i1.10912>

González, M., Trujillo, E. Becerril, M., Alonso, M., Ramírez, R., Hernández, R. y Mota, D. (2009). Efecto de la aplicación de oxitocina en variables críticas sanguíneas de cerdas distócicas. *Revista Veterinaria México*, 40(3), pp. 234-245. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/vetmex/v40n3/v40n3a2.pdf>

Grant, M. (2007). Jubb, Kennedy & Palmer's. *Pathology of Domestic Animals*. Tomo 2 capitulo. Sistema alimentario.

Hansen Wester, I. y Hensel, M. (2001). *Salmonella* pathogenicity islands encoding type III secretion systems. *Microbes Infect* 3(7): 549–559. 2001.

- Hernández Salgado, J.; Estrada Godoy , F.; Estrada Godoy, J. L.; Ortega Sánchez, R.; Castro Franco, L. y Bautista Chavez, C. (2009). Micotoxinas y micotoxicosis en el ganado porcino mycotoxins and micotoxicosis in pigs. *Revista Chapingo Serie Zonas Aridas*, 8(1), pp. 263-269. Recuperado de: https://kipdf.com/j-r-hernandez-salgado-1-j-estrada-godoy-1-f-estrada-godoy-2-j-l-ortega-sanchez-1_5add17667f8b9ad88f8b456b.html
- Huanca, W. (2001). Inseminación artificial a tiempo fijo en vacas lecheras. *Revista d investigaciones veterinarias del Perú*, 12(2), pp., 161-163. Recuperado de: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172001000200020
- Ibar, M. P.; Vigo, G.; Piñeyro, P.; Caffer, M. I.; Quiroga, P.; Perfumo, C.; Centrón, D.; Giacoboni, G. (2009). Serovariedades de *Salmonella enterica* subespecie *enterica* en porcinos de faena y su resistencia a los antimicrobianos. *Revista Argentina de Microbiología*, 41(3), pp. 156-162. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/2130/213016782007.pdf>
- Jones, S.L. (2004). Disorders of the gastrointestinal system. Inflammatory disease of the gastrointestinal tract causing diarrhea. En: Reed, S.M., Bayly, W.M. y Sellon, DC. (Eds). *Equine Internal Medicine*, 2º Edition. Ed. Saunders.
- Käsbohrer A, Protz D, Helmuth R, Noeckler K, Blaha T, Conraths FJ and Geue L. (2000). *Salmonella* in slaughter pigs of German origin: an epidemiological study. *Eur J Epid.* 16(1), p.141-146.
- Kumar K, Shekhar P, Singh P. K. (2011). Intussusception in a labrador dog- a case report. *EAMR*, 1(1). http://www.animalmedicalresearch.org/Vol.1_Issue-1_July_2011/Kumar.pdf

- Lee, D.B., Shin, S.M., Lee, K.C., Lee, H.B., Kim, M.S., Kim, N.S. (2013). Surgical management of an ileoceocolic intussusception in a Korean native calf: a case report. *Veterinarni Medicina*, 58, (12): 645–649.
- Letellier, A., Messier, S., Lessard, L. y Quessy, S. (1999). Assessment of various treatments to reduce carriage of *Salmonella* in swine. *Can J Vet Res*, pp. 27-31.
- Libby, S.J., Halsey, T.A., Altier, Potter, J. y Gyles C. L. (2004). Chapter 1 *Salmonella*. En: Gyles CL, Prescott JF, Songer G and Thoen CH. Pathogenesis of bacterial infections in animals. Third Edition. Iowa: Editorial Blackwell Publishing Professional.
- Lo Fo Wonga D M A, Halda T, Van Der Wolf P J and Swanenburg M. (2002). Epidemiology and control measures for *Salmonella* in pigs and pork. *Liv Prod Sci*. 76(1), pp. 215-222.
- López Heydeck, S.; Huitrón Bravo, G.; Lagunas Bernabé, S.; Soriano Vargas, E.; Cabrera Torres, A. y de la Cruz Valdés, F. (2013). Virus del síndrome reproductor y respiratorio porcino (PRRSV) en granjas porcinas tecnificadas del Estado de México. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 4(4), 469-488. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242013000400005&lng=es&tlng=es.
- Lu *et al.* (2018). Comparison of the toxic effects of different mycotoxins on porcine and mouse oocyte meiosis. <https://peerj.com/articles/5111.pdf>
- Lukanc, B., Pogorevc, E., Kastelic, Erjavec, V. (2014). Retrograde jejunal intussusception in one year old cat after treatment with metoclopramide and Menbutone. *Slov Vet Res*. 51 (4): 201-7.
- Mackinnon, J. D. (2006). *Diagnóstico diferencial de diarreas en cerdos de crecimiento y cebo: causas infecciosas*. Recuperado de: https://www.3tres3.com/articulos/diagnostico-diferencial-de-diarreas-en-cerdos-de-crecimiento-y-cebo-i_847/

- Marcus, S.L., Brumell, J.H., Pfeifer, C.G. y Finlay. B. (2000). *Salmonella* pathogenicity islands: big virulence in small packages. *Microbes Infect*, 2 (2), pp. 145–156.
- Martín Peláez, S., Peralta, B., Creus, E., Dalmau, A., Velarde, A., Pérez, J.F., Mateu, E. y Martín–Orúe, S.M. (2009). Different feed withdrawal times before slaughter influence caecal fermentation and faecal *Salmonella* shedding in pigs. *J. tvjl*. 182(1), pp. 469–473.
- Maza A.; Simanca Sotelo, J.; Narvárez Díaz, O.; Almentero Suárez, C.; Vergara G., Ó. (2017). Edad de castración y su efecto sobre el desempeño productivo de cerdos cruzados en fase de ceba. *Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient.* 20(1), pp. 215-219.
- Meyerholz, D.K., Stabel, T.J., Ackermann, M.R., Carlson, S.A., Jones, B.D. y Pohlenz, J. (2002) Early epithelial invasion by *Salmonella enterica* Serovar typhimurium DT104 in the swine ileum. *Vet Pathol.* 39: 712. 2002.
- Miarelli, M. Drumo, R. Signorelli, F. Marchitelli, C. Pavone, S. Pesciaroli, M. Ruggieri, J. Chirullo, B. Ammendola, S. Battistoni, A. Alborali, G. Manuali, E. Pasquali, P. (2016). *Salmonella Typhimurium* infection primes a nutriptive mechanism in piglets. DOI: 10.1016/j.vetmic.2016.02.006
- Molina, V.M., Arbeláez, J. M., Prada, J. A., Blanco, R. y Oviedo, C. (2015). Posible resistencia de *dictyocaulus viviparus* al fenbendazol en un bovino. *Rev Med Vet Zoot.* 63(1), pp. 54-63. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmvz/v63n1/v63n1a06.pdf>
- Mora, A. D. (2003). *Evaluación de la prevalencia de Salmonella sp en jugos cárnicos de porcinos sacrificados en las plantas de beneficio de Bogotá D.C.* Tesis de grado de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Universidad Nacional De Colombia.
- Nielsen, B., Ekeroth, L., Bager, F.&, Lind P. (1998). Use of muscle fluid as a source of antibodies for serologic detection of *Salmonella* infection in slaughter pig herds. *J Vet Diagn Invest* 10(1), pp.158–163.

- Núñez Torres, O.; Montero Recalde, M.; Rosero Peñaherrera, M.; Lozada Salcedo, E. y Pazmiño Miranda, P. (2017). Evaluación comparativa de los parámetros reproductivos entre el método de auto inseminación cervical GEDIS y el tradicional en cerdas multíparas. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, 4(1), pp. 72-81. Recuperado de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2311-25812017000100006&lng=es&tlng=es.
- Ortiz, J.; Osorio, A. y Tobón, A. (2011). Intususcepción cecocólica e invaginación del ciego en un canino: reporte de caso. *Rev. Med. Vet. Zoot.* 58(1), pp. 99-106. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmvz/v58n2/v58n2a04.pdf>
- Paul Quiroz, M. (2016). *Enfermedades de resolución quirúrgica y sus técnicas operatorias para intestino delgado del perro*. Universidad de Chile. Recuperado de: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/140654/Enfermedades-de-resolucion-quirurgica-y-sus-tecnicas-operatorias-para-intestino-delgado-del-perro.pdf?sequence=1>).
- Paz, J. y Gasa, J. (2001). *Micotoxinas: Un problema emergente en la producción porcina*. Nutrició. Departament de Ciència Animal i dels Aliments. UAB. España. Recuperado de: https://www.3tres3.com/articulos/micotoxinas-un-problema-emergente-en-la-produccion-porcina_151/
- Perusia, O. (2001). Patologías podales del bovino. *Revista Inv Vet Perú*, 12(2), pp. 65-77. Recuperado de: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v12n2/a11v12n2.pdf>
- Pinto J. C.; Calle, S. & Morales, S. (2012). Aislamiento de haemophilus parasuis en pulmones de porcinos en Lima, Perú: reporte de tres casos. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 23(4), 537-540. Recuperado de: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172012000400021&lng=pt&tlng=.

- Prathaban, S.; Ramprabhu, M.; Simon, S. (2013). Double intussusception in a dog. *Indian Journal of Canine Practice*, 5:45-47.
- Quesada, A.; Reginatto, G.; Ruiz Español, A.; Colantonio, L. D.; Burrone, M. S. (2016). Resistencia antimicrobiana de *Salmonella spp* aislada de alimentos de origen animal para consumo humano. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 33(1), pp. 32-44. Instituto Nacional de Salud. Lima, Perú. Recuperado de:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36344764004>
- Rajic, A., Keenlside, J., Margaret, E., McFall, M.E., Deckert, A.E., Muckle, A.C., O'Connor, B.P., Manninen, K., Catherine E. Dewey, E., Scott, A. y McEwen, S.A. (2005). Longitudinal study of *salmonella* species in 90 Alberta swine finishing farms. *Vet Mic.* 105, pp.47-56.
- Rallis, T.; Papazoglou, L.; Adamama, K.; Prassinou, N. (2000). Acute Enteritis or Gastroenteritis in Young Dogs as a Predisposing Factor for Intestinal Intussusception: a Retrospective Study. *J. Vet. Med.* 47:507-511.
- Ramírez, M., Rodríguez, B. y Ramírez, N. (2011). Enteritis eosinofílica idiopática en una vaca lechera de Antioquia. *Rev.MVZ Córdoba*, 17(2), pp. 3071-3079. Recuperado de:
<http://revistas.unicordoba.edu.co/revistamvz/mvz-172/V17N2A17.pdf>
- Richardet, M., Castro, S., Tirante, L., Vissio, C. y Lasrriestra, A. (2016). Magnitud y variación de la mastitis clínica y sus costos asociados en rodeos lecheros de Argentina. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 48(2), pp. 153-158. Recuperado de:
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/amv/v48n2/art04.pdf>
- Ríos Cardona, J. C.; Gallego Zapata, A. F.; Vélez Vargas, L. D.; Agudelo Otalvaro, J. I.; Toro Restrepo, L. J.; Lema Tapias, A. J. y Acevedo Agudelo, L. I. (2004). Caracterización y evaluación de agroecosistemas a escala predial. Un estudio de caso: centro agropecuario

- Paysandú (Medellín, Colombia). *Revista Facultad Nacional de Agronomía - Medellín*, 57(2), pp. 1-24. Universidad Nacional de Colombia Medellín, Colombia. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179914073008>
- Rodríguez Lázaro, D., Hernández, M., Esteve, T., Hoorfar, J. y Pla, M. (2003). A rapid and direct real time PCR-based method for identification of *Salmonella spp.* *J Mic Meth.* 54(1), pp. 381-390.
- Ruíz, A., Ponce, P., Gómez, G. Mota, R., Sampaio, E., Lucena, E. y Benone, S. (2011). Prevalencia de mastitis bovina subclínica y microorganismos asociados: comparación entre ordeño manual y mecánico, en Pernambuco, Brasil. *Rev. Salud Anim.* 33(1), pp. 57-64. Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/rsa/v33n1/rsa09111.pdf>
- Sanabria, Á. E., Vega, N. V., Domínguez, L. C., Osorio, C. (2010). Anastomosis intestinal: ¿manual o mecánica?, ¿en un plano o en dos planos?. *Rev Colomb Cir.* 25(1), pp. 97-103.
- Sauli, I., Danuser, J., Geeraerd, A.H., Van Impe, J.F., Rufenacht, J., Bissig-Choisat, B., Wenk, C. y Stark, K.D.C. (2005). Estimating the probability and level of contamination with *salmonella* of feed for finishing pigs produced in Switzerland—the impact of the production pathway. *I J Food Micro*, 100: 289– 310.
- Schmidt, L., Kohrt, L.J, y Brown, D.R. (2007). Comparison of growth phase on *Salmonella enterica* serovar *typhimurium* invasion in an epithelial cell line (IPEC J2) and mucosal explants from porcine small intestine. *J. Cimid.* 31: 63-69. 2007.
- Schwandt, C. (2008). Low-grade or benign intestinal tumours contribute to intussusception: a report on one feline and two canine cases. *J. Small Anim. Pract.* 49:651-654.
- Schwartz, K. J. (2006). 39 *Salmonellosis*. En: Straw, B.E., Zimmerman, J. J., D'allaire, S., Taylor, D.J. (Eds). *Diseases Of Swine*. Novena Edition. Editorial Wiley-Blackwell.

- Sepúlveda, N. y Rodero, E. (2003). Comportamiento sexual durante el estro en vacas lecheras. *Revista INCI*, 28(9), pp. 500-503. Recuperado de:
http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442003000900002
- Sharp, M. (2013). *Resumen de las características del producto. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e igualdad*. Recuperado de: https://www.msd-animal-health.es/binaries/1_Cobactan_2_5_bovino_y_porcino_SPC_261213_tcm101-161724.pdf
- Sheldon, M., Williams, E., Miller, A., Nash, D. y Herarth, S. (2008). Uterine diseases in cattle after parturition. *Veterinary Journal*, 176(1-3), pp. 115-121. Recuperado de:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2706386/>
- Silva, C.A., Silva, L.A., Mesquita, A. J., Fioravantim, M. C. y Acypreste, C.S. (1999). Microbiota anaeróbica aislada de bovinos con pododermatite. *Revista Br. Med. Vet. Zootec*, 51(3). Recuperado de:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09351999000300001
- Silvia, W. (2011). Quiste folicular: etiología, fisiología y terapéutica. *Revista Taurus, Bs, As*, 13(50), pp. 30-39. Recuperado de: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/154-quiste_folicular.pdf
- Singh, T., Verma, P., M. Mohindroo R.J., Singh, S.S. (2015). Intussusception in Dogs: Diagnosis and Surgical Management. *Singh Indian Vet. J.*, 92 (5), pp. 74–78.
- Sørensen, L. L., Alban, L., Nielsen, B. y Dah, J. (2004). The correlation between *Salmonella* serology and isolation of *Salmonella* in Danish pigs at slaughter. *Vet Mic.* 101(1), pp. 131–141.
- Sosa, D., Escobar, A. y Faure, R. (2017). Deoxinivalenol: métodos de análisis de residualidad en cereales. Toxicidad en animales de granjas. *Rev. Salud Anim.*, 39(2), pp. 1- 16.
Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/rsa/v39n2/rsa08217.pdf>

- Stanley, B. (2012). Intestino Delgado. In: Williams, J.; Niles, J. *Manual de Cirugía Abdominal en pequeños animales*. Barcelona, España: Ediciones S. Lexus. Colección BSAVA.
- Steffan, P., Fiel, C. y Ferreyra, D. (2018). *Coccidiosis de los bovinos*. Recuperado de: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/ipcva-coccidiosis-bovinos-t41793.htm>
- Swanenburg, M., Van Der Wolf, P.J., Urlings, H.A.P., Snijders, J.M.A. y Van Knapen, F. (2001). *Salmonella* in slaughter pigs: the effect of logistic slaughter procedures of pigs on the prevalence of *Salmonella* in pork. *I J Food Micro*, 70(1), pp. 231-242.
- Tamasaukas, R., Agudo, L. y Vintimilla, M. (2010). Patología de la coccidiosis bovina en Venezuela: una revisión. *REDVET, Revista electrónica de Veterinaria* 11(7), pp. 1-39. Recuperado de: <http://veterinaria.org/revistas/redvet/n070710/071006.pdf>
- Trigo Tavera, F. y Valero Elizondo, G. (2004). *Patología general veterinaria*. Cuarta edición. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Trujillo, C., Gallego, A., Ramírez, N. y Palacio, L. (2011). Revalence of mastitis in dairy herds in Eastern Antioquia. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 24(1), pp. 11-18. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rccp/v24n1/v24n1a03.pdf>
- Universidad Nacional de Colombia (2017). *Estación Agraria San Pablo*. Recuperado de: <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-nacional-de-colombia/maquinaria-y-mecanizacion-agricola/practica/estacion-agraria-san-pablo/2636839/view>
- Universidad Nacional de Colombia (2018). *Estación Agraria San Pablo*. Recuperado de: <http://cienciasagrarias.medellin.unal.edu.co/balances-de-gestion/40-general/presentacionfca/1696-estacion-agraria-san-pablo.html>

Universidad Nacional de Colombia (sf). *Estación Agraria Paysandú*. Recuperado de:

<http://cienciasagrarias.medellin.unal.edu.co/balances-de-gestion/40-general/presentacionfca/1698-estacion-agraria-paysandu.html>

Universidad Nacional de Colombia. (2018). Estación Agraria Paysandú. [Página web].

Recuperado de: URL [<http://cienciasagrarias.medellin.unal.edu.co/la-facultad/estaciones-agrarias/40-general/presentacionfca/1698-estacion-agraria-paysandu.html>]

Van Parys A, Boyen F, Volf J, Verbrugge E, Leyman B, Rychlik I, Haesebrouck F and Pasmans F. (2010). *Salmonella typhimurium* resides largely as an extracellular pathogen in porcine tonsils, independently of biofilm-associated genes *csgA*, *csgD* and *adrA*. *Vet Mic.* 144(1), pp.93–99.

Van Winsen, R.L., Nes, A., Keuzenkamp, D., Urlings, H.A.P.L.J., Lipman, A., Biesterveld, S., Snijders, J.M.A., & Knapen, F. (2001). Monitoring of transmission of *Salmonella enterica* serovars in pigs using bacteriological and serological detection methods. *Veterinary Microbiology*, 80(3), pp. 267-274.

Velásquez C. A. (2013). Tratamientos quirúrgicos de obstrucciones estrangulantes del intestino delgado en cuatro casos de equinos. *Revista Científica, FCV-LUZ / 23(6)*, pp. 480 - 490.

Verschoof, J., Thiel, C., Henrich., y Kramer.(2014). Gastrointestinal intussusception in the Maine Coon: A review of 19 cases. *From the Department of Small Animal Surgery I and the Department of Veterinary Pathology*. Recuperado de http://www.wtm.at/smart_users/uni/user94/explorer/43/WTM/Archiv/2015/2015_WTM_1-2/WTM_01-02-2015_Artikel_4_Art.1416.pdf

Viott. A, Lage. A, Cruz, C. Junior, C. Y Guedes, R, (2013). *The prevalence of swine enteropathogens in Brazilian grower and finish herds*. DOI:10.1590/S1517-83822013005000033

Wick, M. J. (2007). Monocyte and dendritic cell recruitment and activation during oral *Salmonella* infection. *J Im Let*, 112(1), pp. 68–74. 2007.