



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**



**Prevalencia y caracterización de alteraciones macroscópicas  
en el tracto reproductivo de cerdas, sacrificadas en el Camal  
Municipal del distrito de Cajamarca, 2018**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de  
**MÉDICO VETERINARIO**

Presentada por la Bachiller  
**MARÍA VICTORIA CRUZ COBA**

Asesor  
**Mg. M.V. CRISANTO JUAN VILLANUEVA DE LA CRUZ**

**Cajamarca – Perú**  
**2019**



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

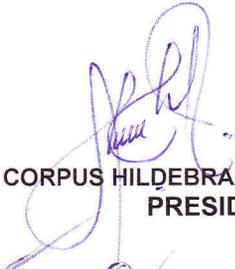
En Cajamarca, siendo las diez horas del día diez de junio del dos mil diecinueve, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Veterinarias “**César Bazán Vásquez**” de la Universidad Nacional de Cajamarca, los integrantes del Jurado Calificador, designados por el Consejo de Facultad, con el objeto de evaluar la sustentación de Tesis Titulada: **“PREVALENCIA Y CARACTERIZACIÓN DE ALTERACIONES MACROSCÓPICAS EN EL TRACTO REPRODUCTIVO DE CERDAS, SACRIFICADAS EN EL CAMAL MUNICIPAL DEL DISTRITO DE CAJAMARCA, 2018”**, asesorada por el docente: **Mg. M.V. Crisanto Juan Villanueva De La Cruz** y presentada por la Bachiller en Medicina Veterinaria: **MARÍA VICTORIA CRUZ COBA**.

Acto seguido el Presidente del Jurado procedió a dar por iniciada la sustentación, y para los efectos del caso se invitó a la sustentante a exponer su trabajo.

Concluida la exposición de la Tesis, los miembros del Jurado Calificador formularon las preguntas que consideraron convenientes, relacionadas con el trabajo presentado; asimismo, el Presidente invitó al público asistente a formular preguntas concernientes al tema.

Después de realizar la calificación de acuerdo a las Pautas de Evaluación señaladas en el Reglamento de Tesis, el Jurado Calificador acordó: **APROBAR** la sustentación de Tesis para optar el Título Profesional de **MÉDICO VETERINARIO**, con el Calificativo Final obtenido de **CATORCE (14)**.

Siendo las doce horas del mismo día, el Presidente del Jurado Calificador dio por concluido el proceso de sustentación.

  
Dr. CORPUS HILDEBRANDO CERNA CABRERA  
PRESIDENTE

  
Dr. JORGE BERNARDO GAMARRA ORTIZ  
SECRETARIO

  
M.V. HUGO AMÉRICO ZAMBRANO VARGAS  
VOCAL

  
Mg. M.V. CRISANTO JUAN VILLANUEVA DE LA CRUZ  
ASESOR



## DEDICATORIA

Dedicado a mi pequeña hija *DARLETH*, a Ella todo mi afecto y entrega, por ser el motivo y la inspiración para seguir adelante.

A mis padres: *JUAN Y MARÍA*, por su incansable apoyo incondicional, sus sabios consejos, por acompañarme en cada momento de mi vida y hacer de mí una profesional.

A mi Hermanito *EDUARDITO*, por el gran gesto de apoyo, estima y comprensión.

**MAVY**



## AGRADECIMIENTO

Primeramente agradezco a Dios, por bendecirme de muchas maneras infinitas en mi vida, porque es el hacedor de las cosas, sin Él nada sería posible.

A mí querida casa de Estudios, Universidad Nacional de Cajamarca y Facultad de Ciencias Veterinarias, donde tuve la oportunidad de adquirir valores, aprender y forjar mis aptitudes profesionalmente.

Al Mg. Juan Villanueva de la Cruz, como mi asesor de Tesis, por su gran apoyo, experiencia profesional y paciencia para orientarme debidamente durante todo el transcurso de la realización de este trabajo, a él mi más sincera gratitud y estima.

**MAVY**



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el Camal Municipal del Distrito de Cajamarca y en el Laboratorio de Reproducción e Inseminación Artificial de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca; con el objetivo de determinar las alteraciones macroscópicas del tracto reproductivo de cerdas, sacrificadas en dicho Camal. Se recolectaron 172 tractos reproductivos de cerdas, las mismas que fueron trasladadas al Laboratorio Reproducción e Inseminación Artificial de la Facultad de Ciencias Veterinarias para la evaluación macroscópica y determinación de patologías. Los resultados fueron: 32,17% alteraciones a nivel de oviducto; seguido de 21,68% alteraciones en vulvovagina; 20,28% en útero; 18,18% en cérvix y 7,69% en ovarios. Concluyéndose que se observan diversas alteraciones macroscópicas en el aparato reproductor de cerdas y que pueden comprometer la fertilidad de estos animales.

**Palabras clave:** Alteraciones, tracto reproductivo, cerdas.



## ABSTRACT

The present research work was carried out in the Municipal Camal of the District of Cajamarca and in the Laboratory of Reproduction and Artificial Insemination of the Faculty of Veterinary Sciences of the National University of Cajamarca; with the objective of determining the macroscopic alterations of the reproductive tract of sows, slaughtered in said Camal. 172 reproductive tracts of sows were collected, which were transferred to the Laboratory Reproduction and Artificial Insemination of the Faculty of Veterinary Sciences for the macroscopic evaluation and determination of pathologies. The results were: 32.17% alterations at the oviduct level; followed by 21.68% alterations in vulvovagina; 20.28% in utero; 18.18% in the cervix and 7.69% in the ovaries. It is concluded that various macroscopic alterations in the reproductive system of sows are observed and that they can compromise the fertility of these animals.

**Keywords:** Alterations, reproductive tract, sows.



## ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

Pág.

### CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1

OBJETIVOS

3

### CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

4

2.1. ANTECEDENTES

4

2.2. BASE TEÓRICA

7

2.2.1. POBLACIÓN PORCINA

7

2.2.2. CLASIFICACIÓN DE LA CERDA

8

2.2.3. REVISIÓN ANATÓMICA DEL APARATO REPRO-  
DUCTOR DE LA CERDA

8

2.2.3.1. Vulva

8

2.2.3.2. Vagina

8

2.2.3.3. Útero

9

2.2.3.4. Oviductos

10



2.2.3.5. Ovarios	10
2.2.4. TIPO DE PLACENTACIÓN EN LA CERDA	11
2.2.5. FISIOLOGÍA DEL APARATO REPRODUCTOR DE LA CERDA	11
2.2.5.1. Ciclo estral	11
2.2.5.2. Ovulación	13
2.2.5.3. Dinámica fase folicular	14
2.2.5.4. Dinámica fase luteal	15
2.2.6. ENDOCRINOLOGÍA DE LA CERDA	16
2.2.6.1. Eje hipotálamo - hipofisario – gónada	16
a. Hormona liberadora de las gonadotropinas (GnRH)	17
b. Hormona luteinizante (LH)	17
c. Hormona folículoestimulante (FSH)	17
d. Prostaglandinas (PG <sub>42α</sub> )	18
e. Ovarios	18
2.2.6.2. Hormonas esteroideas gonadales	18
2.2.6.3. Hormonas esteroideas adrenales	19
2.2.6.4. Mecanismo hormonal en la fase folicular y luteal	
2.2.7. CAUSAS QUE PUEDEN AFECTAR LA REPRODUCCIÓN EN LA CERDA	21
2.2.7.1. Alimentación	21
2.2.7.2. Estrés	22
2.2.7.3. Inducción exógena de hormonas	23



2.2.7.4. Defectos congénitos	24
2.2.8. PATOLOGÍAS DEL APARATO REPRODUCTOR DE LA CERDA	24
2.2.8.1. Patología de los ovarios	24
2.2.8.2. Patología de los oviductos	33
2.2.8.3. Patología del útero	34
2.2.8.4. Patología de la cervix	39
2.2.8.5. Patología de vulva y vagina	41
<b>CAPÍTULO III</b>	
MATERIALES Y MÉTODOS	44
3.1. UBICACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	44
3.2. MATERIALES	45
3.2.1. MATERIAL BIOLÓGICO	45
3.2.2. MATERIAL DE LABORATORIO	45
3.2.3. MATERIAL DE CAMPO	
3.2.4. MATERIAL DE ESCRITORIO	45
3.3. METODOLOGÍA	46
3.3.1. TAMAÑO DE MUESTRA	46
3.3.2. MÉTODO DE TRABAJO	47
3.3.3. TOMA DE MUESTRA	47
3.3.4. EVALUACIÓN DE MUESTRAS	48
3.3.5. DETERMINACIÓN DE % DE ALTERACIONES	49
3.3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	49



#### **CAPÍTULO IV**

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

50

#### **CAPÍTULO V**

CONCLUSIONES

69

#### **CAPÍTULO VI**

REFERENCIAS

70

**ANEXO**

78



## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 1.</b> Prevalencia de animales afectados y no afectados con alteraciones macroscópicas en el tracto reproductivo de cerdas, sacrificadas en el Camal Municipal del distrito de Cajamarca, 2018.	50
<b>Tabla 2.</b> Prevalencia de alteraciones macroscópicas de cada órgano del tracto reproductivo de cerdas, sacrificadas en el Camal Municipal del distrito de Cajamarca, 2018.	51
<b>Tabla 3.</b> Prevalencia y caracterización de alteraciones macroscópicas en los oviductos del tracto reproductivo de cerdas, sacrificadas en el Camal Municipal del distrito de Cajamarca, 2018.	52
<b>Tabla 4.</b> Prevalencia y caracterización de alteraciones macroscópicas en vulvovagina del tracto reproductivo de cerdas, sacrificadas en el Camal Municipal del distrito de Cajamarca, 2018.	55
<b>Tabla 5.</b> Prevalencia y caracterización de alteraciones macroscópicas en el útero del tracto reproductivo de cerdas, sacrificadas en el Camal Municipal del distrito de Cajamarca, 2018.	58
<b>Tabla 6.</b> Prevalencia y caracterización de alteraciones macroscópicas en la cérvix del tracto reproductivo de cerdas, sacrificadas en el Camal Municipal del distrito de Cajamarca, 2018.	62
<b>Tabla 7.</b> Prevalencia y caracterización de alteraciones macroscópicas en los ovarios del tracto reproductivo de cerdas, sacrificadas en el Camal Municipal del distrito de Cajamarca, 2018.	65



## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<b>Anexo 1.</b> Ficha de registro de recolección de las muestras tomadas en el Camal Municipal del distrito de Cajamarca, 2018.	79
<b>Anexo 2.</b> Fotografías que registran las alteraciones macroscópicas observadas y el proceso del trabajo experimental.	84
<b>Anexo 3.</b> Porcentaje de alteraciones en animales afectados con respecto a su condición corporal.	91
<b>Anexo 4.</b> Porcentaje de alteraciones en animales afectados con respecto a su clasificación.	92
<b>Anexo 5.</b> Porcentaje de alteraciones en animales afectados con respecto al diagnóstico de preñez.	93
<b>Anexo 6.</b> Distribución de las alteraciones con respecto a categoría, diagnóstico de preñez y condición corporal.	94
<b>Anexo 7.</b> Ficha de registro de las alteraciones macroscópicas encontradas en cada uno de los órganos del tracto reproductivo de las muestras evaluadas.	95



## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

Cajamarca es la segunda región después de Lima con mayor población porcina en el Perú. El departamento de Cajamarca cuenta con una población total de 212 433 porcinos, de los cuales 194 382 son criollos y 18 051 animales son mejorados y solo en el distrito de Cajamarca se cuenta con 7 050 porcinos (INEI, 2012).

El beneficio de porcinos en la ciudad de Cajamarca en los últimos años se ha incrementado debido a la gran demanda de la población, gran parte de estos animales son traídos desde la costa y de otras provincias del departamento de Cajamarca.

En Cajamarca la porcicultura es una actividad que a través del tiempo ha ido expandiéndose y mejorado su sistema de crianza. Sin embargo, en muchas ocasiones el manejo que se le brinda no es el adecuado por lo que la producción tiende a declinar.

El ambiente, la alimentación, los errores en el manejo y cuidado de los animales, ejercen a menudo un efecto negativo sobre la eficiencia reproductiva porcina. Esto se manifiesta principalmente en desórdenes funcionales en la reproducción de las hembras, tales como anestro (ausencia de síntomas de celo), subestro (celo silente), ciclos anovulatorios (Falceto y *col.*, 2004a).



El éxito productivo recae más en la hembra porcina como unidad básica para la productividad, pero su rentabilidad se ve limitada por su bajo rendimiento. En consecuencia, su descarte es inminente lo que ocasiona grandes pérdidas económicas y esto por el desconocimiento y mala detección de fallas reproductivas por parte de los propietarios que conlleva a la eliminación de reproductoras valiosas.

El gran valor económico y reproductivo que tiene para el productor la hembra porcina y además de la gran dificultad que se tiene al inspeccionar el tracto reproductivo de una cerda in vivo; hace que sea necesario el estudio macroscópico de los tractos reproductivo de hembras beneficiadas en el camal, por ser una herramienta de gran ayuda como complemento al diagnóstico de problemas reproductivos, de fácil acceso, económico; esto permite mejorar el criterio de descarte.

## 1. OBJETIVOS

### 1.1. Objetivo general

Determinar la prevalencia y caracterización de las alteraciones macroscópicas en el aparato reproductor de cerdas beneficiadas en el Camal Municipal del distrito de Cajamarca.

### 1.2. Objetivos específicos

- Identificar las principales alteraciones reproductivas que se encuentren en cada órgano del aparato reproductor de la cerda.
- Caracterizar las alteraciones reproductivas que se encuentren en cada órgano del tracto reproductivo de cerdas.
- Determinar el porcentaje de prevalencia de las alteraciones reproductivas en los diferentes órganos del aparato reproductor de la cerda.



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES

En numerosos estudios realizados entre el 15 y 49 % de las hembras porcinas descartadas, presentaron alguna alteración en el aparato genital. Las lesiones halladas varían de un estudio a otro, se destacan la presencia de ovarios inactivos (8-25%), quistes ováricos (6-20%) y alteraciones uterinas (1-22%) (Barrales y *col.*, 2015).

Se evaluó la presencia de anomalías presentes en el tracto reproductivo en cerdas en una granja Argentina; en el que se recolectaron un total de 522 tractos reproductivos de hembras porcinas descartadas por diferentes causas durante un año. Solo 3 animales presentaron disgenesis reproductiva (0,58%), representadas por útero unicornis. Dos de las hembras, pertenecían al grupo de hembras jóvenes (segundo y tercer parto) y la otra pertenecía al grupo de hembras adultas (octavo parto), comprometiendo la eficiencia reproductiva de las hembras jóvenes. Se ha estimado en otras investigaciones que los defectos en el tracto reproductivo femenino son comunes, encontrándose un 22,1% en matadero donde la aplasia segmental representó 0,8% componente genético que contribuye con la infertilidad en hembras (Puché, 2010).

En una investigación realizada en Kaunas, Lituania se utilizaron 60 cerdas con ciclos reproductivos alterados, en las que se observaron



múltiples quistes foliculares en un 3,33% de todas las cerdas sacrificadas (Karveliene y Riskeviciene, 2009).

Se realizó un estudio en el camal de Catacaos, con la finalidad de determinar las alteraciones anatomopatológicas del aparato reproductor de la cerda en el que se encontró que el 35,06% presentaron algún tipo de alteración patológica, siendo la más frecuente los quistes paraováricos con un 44,93%, seguido de salpingitis y quistes ováricos (24,47% y 10,87%, respectivamente) (Mauricio, 2018).

Se evaluó un total de 485 tractos reproductivos provenientes de cerdas descartadas como hembras reproductoras de un rebaño establecido en el estado Guárico, Venezuela; el principal hallazgo patológico macroscópico fue la presencia de quistes ováricos con un 32,37% (Puche y *col.*, 2015).

Se estudiaron los hallazgos patológicos de 125 tractos reproductivos de cerdas de descarte en Venezuela reportando un 13,01% de quistes ováricos; 5,6% úteros con material purulento y dentro de estos un feto en proceso de putrefacción, otro con ausencia de trompa uterina; 17,6% de los animales evidenció procesos inflamatorios compatibles con cuadros de endometritis (Rodríguez y *col.*, 2008).

Se examinaron un total de 1708 órganos reproductivos de cerdas de un matadero en Finlandia en las que se registraron los siguientes hallazgos: sin anomalías macroscópicas 52,3%, quistes paraováricos 22,9%, quistes ováricos 6,2%, trastornos uterinos 1,4%, adherencias ováricas 1,1%, anomalías congénitas 0,8%, tumor como lesiones en los ovarios 0,8%, obstrucción del oviducto 0,2% e infección supurativa del ovario 0,1% (Heinnonem y *col.*, 1998).



Se realizó un análisis en 260 pares de gónadas de hembras porcinas, provenientes de dos granjas comerciales del Valle Central de Costa Rica; para determinar la condición funcional de los ovarios, de los cuales se consideraron como estructuras funcionales los mayores a 5 mm y menores a 15 mm y como quísticos aquellos mayores a 15 mm. Concluyéndose que en un 10,8% de animales se observaron estructuras quísticas en sus ovarios (Jiménez y *col.*, 2012).

Se determinó la Prevalencia y patología de la adherencia bursa-ovárica en marranas infértiles, en 220 animales beneficiadas en el camal de llave en Puno; siendo 9 casos positivos representado el 4,10% según edad en jóvenes 1,37% y adultos 2,73%. La evaluación macroscópica presenta diferentes formas de lesión en las que se evidencia generalizada, localizada, quística, hemorrágicas y edematosas siendo el mayor problema alterativo la localizada con 1,37% y el de menor problema la forma hemorrágica y edematosa con 0,46% (Borda, 2015).

Se estudiaron 79 cerdas entre impúberes y multíparas apareadas en un promedio de 2,8 veces sin haber concebido. Se evidenció falla unilateral de un segmento en el 2% del total de cerdas impúberes, y 3,6% en cerdas multípara. Se encontró un cuerpo uterino ciego en 4 cerdas impúberes y 1 en multípara representado por el 7,8% y 3,6%, respectivamente. Mayormente en cuerno ciego presenta moco y en útero unicornio hay una falta de útero, oviducto y ovario (Wilson y *col.*, 1949).

Se examinaron 2967 cerdas impúberes, y a 1288 cerdas, en la que se evidenció la falta de un cuerno uterino 0,3%, falta de segmentos del cuerno uterino 0,3%; falta de vagina, cérvix, y cuerno uterino (encontrando conductos masculinos en los ligamentos anchos) 0,2%, falta de cérvix 0,02%, falta de todos los órganos reproductivos, excepto

en la vulva 0,04%, doble cérvix 0,04%, doble cuerno uterino 0,02% (Arthur y col., 1967).

Arthur y col., (1967) mencionan que las anomalías anatómicas congénitas y genéticas, del tracto reproductivo de la cerda constituyen una causa común de no concepción, que puede explicarse por la estrecha relación útero- ovario.

En un estudio anatomopatológico macroscópico realizado a los tractos genitales de 1 300 hembras porcinas sacrificadas en un matadero de Chile, se reportó que 259 (19,83%) presentaron algún tipo de alteración, sin embargo, solo el 8,31% del total de hembras examinadas, las alteraciones presentes provocaban problemas en la reproducción, ocasionando estados de subfertilidad en el 3,05%, infertilidad en el 1,58% y de esterilidad en el 3,78%. En el 11,52% de hembras restantes la fertilidad no se veía comprometida (Jarpa y col., 1979).

## **2.2. BASE TEÓRICA**

### **2.2.1. POBLACIÓN PORCINA**

Según el IV Censo Nacional Agropecuario realizado en el 2012, Cajamarca es la segunda región después de Lima con mayor población porcina en el Perú con un total de 212 433 cabezas de ganado porcino de los cuales 194 382 son criollos y 18 051 mejorados. La provincia cuenta 33 297 y solo en el Distrito de Cajamarca se cuenta con 7 050 porcinos distribuidos de la siguiente manera: lechones 3267, gorrinas 633, marranas 1510, gorrinos 672 y verracos 968 (INEI, 2012).

## 2.2.2. CLASIFICACIÓN DE LA CERDA

Según Cadillo (2008), en la hembra porcina las categorías se dan teniendo en cuenta edad, sexo y condición corporal.

- **Gorrinas**; son aquellas hembras que se encuentran en etapa de pre-púberes (nulíparas) y aquellas hembras que están en etapa de pubertad o en el primer destete.
- **Marranas** (multíparas); hembras de más de un parto.

## 2.2.3. REVISIÓN ANATÓMICA DEL APARATO REPRODUCTOR DE LA CERDA.

### 2.2.3.1. Vulva

La vulva manifiesta unos gruesos labios, cubiertos de tegumento rugoso. La comisura dorsal es redondeada y la ventral puntiaguda, lo que orienta dorso caudalmente el acceso al vestíbulo vaginal. En relación con la comisura ventral se sitúa el cuerpo del clítoris, alojado en la fosa correspondiente, aunque puede llegar a proyectarse hasta 2 cm hacia fuera de la comisura ventral de la vulva (Gil y *col.*, 2008).

### 2.2.3.2. Vagina

La vagina es un órgano tubular situado en la cavidad de la pelvis, entre el útero por delante y la vulva caudalmente (Johan, 1990).

Su longitud es de 10-12 cm, y su capacidad de distensión moderada. El vestíbulo vaginal, por su parte,



es relativamente largo (8-12 cm), de tal forma que el orificio externo de la uretra se sitúa bastante en profundidad respecto a la vulva (Gil y *col.*, 2008).

### 2.2.3.3. Útero

El útero consta de 3 partes: Cuello o cérvix, un cuerpo y dos cuernos que en su conjunto miden 53 cm en primíparas y 169 cm en múltiparas. La cérvix tiene forma tubular que mide de 10-24 cm y es de consistencia dura (tejido conjuntivo rico en fibras colágenas). La estructura interna tiene forma de espiral (Rodríguez, 2016).

El cuerpo del útero, es corto de forma tubular, mide 3-5 cm aprox. La pared uterina se reviste de una mucosa glandular (endometrio) bajo la cual se extiende la capa de músculo liso (miometrio) y encima un revestimiento del peritoneo se encarga de la contracción uterina (Rodríguez, 2016).

Los cuernos del útero en la cerda se presentan extremadamente largos, flexuosos y móviles, debido a la extensión del ligamento ancho (mesometrio), y a la abundancia de fibras musculares lisas entre sus hojas serosas (parametrio) (Gil y *col.*, 2008).

Cuando el animal no está gestante, cada uno de ellos puede tener 1 m de longitud, que durante la gestación avanzada puede llegar a duplicarse. Los cuernos están situados cranealmente a la entrada de la pelvis, a medio camino entre el techo y el suelo de la cavidad



abdominal, y están suspendidos por ligamentos anchos particularmente amplios (Dyce, 2010).

#### **2.2.3.4. Oviductos**

Son dos conductos sinuosos en forma tubular que miden de 15 a 30 cm de longitud. Comprendido por las fimbrias, el infundíbulo, la ampolla, el istmo y la unión úterotubarica. Su función es captar el óvulo que será fecundado; la obstrucción de la trompa con la presencia de hidrosálpinx es la causa más frecuente de infertilidad en la cerda (Rodríguez, 2016).

#### **2.2.3.5. Ovarios**

La cerda presenta dos ovarios en forma de racimos de uva, tiene una forma irregular característica por la presencia de gran número de folículos y cuerpos lúteos, se encuentran ubicados en la cavidad abdominal, pueden estar situados en el borde lateral de la entrada pelviana o cerca a ella como en la vaca, pero su posición es variable en la hembra que ha concebido muy joven y pueden estar a unos 2,5 a 5 cm caudales al riñón. Están adheridos y sostenido en la parte dorsal y lateral por parte del ligamento ancho llamado mesovario escondidos en la bolsa ovárica; su tamaño es de 4 x 2,5 x 2,5 cm (Rodríguez, 2016).

Produce hormonas sexuales endógenas (estrógenos y progesterona) y exógenas (ovocitos). Suele producir de 10 a 15 óvulos en cada período de celo, en hembras en anestro son inactivos (Falceto, 2004b).



## 2.2.4. TIPO DE PLACENTACIÓN EN LA CERDA

Según Roa y col., (2012).

- De acuerdo a su morfología, la cerda presenta una placenta de tipo difuso.

**Placenta difusa:** Las vellosidades y pliegues coriales son de pequeño tamaño y se distribuyen uniformemente en la superficie fetal de la placenta; estas se oponen en íntimo contacto con depresiones o surcos del epitelio uterino.

- De acuerdo con el número de capas histológicas que constituyen la placenta, esta se clasifica en:

**Epiteliocorial:** Las vellosidades coriales contactan con el epitelio de la mucosa uterina. Existiendo interdigitaciones entre ambos tejidos.

- De acuerdo con la posición que ocupa el embrión con el respecto a las paredes del útero es:

**Central:** Esto quiere decir que el feto ocupará durante toda la gestación la cavidad natural del lumen uterino.

## 2.2.5. FISIOLÓGÍA DEL APARATO REPRODUCTOR DE LA CERDA

### 2.2.5.1. Ciclo estral

La cerda es un animal poliéstrico que en condiciones favorables manifiesta su actividad sexual a lo largo de todo el año. Su ciclo estral es aproximadamente de 21 días con un rango de 15 a 28 días. De acuerdo a los



cambios que tienen lugar tanto en sus manifestaciones internas como externas se divide en cuatro fases: proestro, estro, metaestro y diestro (Alonso, 1990).

- a. **Proestro.** Esta fase dura 2 días y las hembras comienzan a montarse entre sí, sin aceptar al macho. Comienzan a reflejarse síntomas externos como son enrojecimiento vulvar y secreciones. En algunas hembras esta fase se puede alargar excesivamente hasta por 5 ó 7 días. Internamente se desarrolla el folículo terciario en el ovario, incrementándose la secreción estrogénica e iniciándose la preparación de los órganos tubulares y de la vulva con su tumefacción característica (Fuentes y col, 2006).
- b. **Estro.** Tiene una duración de 40 a 60 horas y es el momento en el que la cerda desarrolla el reflejo de inmovilidad, la vulva aparece edematosa e hiperémica presentándose en ocasiones un flujo opalescente y mucoso. En los ovarios hay oclusión folicular. La ovulación se produce alrededor de 36 horas después del inicio del celo. Hormonalmente se produce incremento de producción de estrógenos por parte de los folículos en crecimiento que estimula el pico de LH pre ovulatorio (Higuera y Conde, 2002).
- c. **Metaestro.** Esta fase dura alrededor de 7 días, momento en que se organiza el cuerpo lúteo y comienza la producción de progesterona. (Espinosa, 2012). Se caracteriza macroscópicamente por la



presencia de cuerpos albicans como restos de los cuerpos lúteos del ciclo anterior que se encuentran disminuyendo de tamaño, se observan folículos a punto de ovular y cuerpos rubrum (4-5 mm) de aspecto colapsado y forma cónica color rojo oscuro, en ellos se aprecia el punto en que ovuló el folículo (Falceto y *col.*, 2004b).

- d. Diestro.** El diestro en la cerda dura hasta el día 16 del ciclo sexual. Los cuerpos lúteos tienen una fase progresiva hasta el día 14 y una fase regresiva que solo dura dos días. El reconocimiento maternal se produce en el día 12, manteniéndose los cuerpos lúteos activos hasta el parto. En caso de no haber gestación se producirá el cese del cuerpo lúteo irreversiblemente (Falceto, 2004b).

#### 2.2.5.2. Ovulación

Dos a tres días antes de la ovulación, los folículos alcanzan su máxima producción de estrógenos generando una inhibición de la LH y FSH. En este momento el pool de folículos es de diferente tamaño (hasta 2mm de diferencia) y con perfiles hormonales diferentes. Cuando los estrógenos llegan a su máximo nivel, se desencadena el pico de LH, los eventos asociados con la ovulación y empiezan a disminuir los estrógenos. La ovulación sucede 30 horas después del pico de LH y el evento pre ovulatorio se toma de 1-3 horas (Soede y *col.*, 1998).



### 2.2.5.3. Dinámica folicular

Luego de la ovulación, los ovarios están en un estado de supresión debido a las altas concentraciones de estrógenos e inhibina producidos por los folículos preovulatorios. Una vez que descienden el nivel de estas hormonas, la FSH se incrementa de 1-2 días post ovulación generando el crecimiento de una cohorte de folículos que producen inhibina y bajan el nivel de FSH. Adicionalmente, empiezan a subir los niveles progesterona. Hacia el día 10 del ciclo los niveles de progesterona alcanzan su máximo nivel y el tamaño folicular permanece en 3-4 mm (folículos antrales) por lo que la producción de estrógenos es mínima. Solo cuando los niveles de progesterona empiezan a caer, los folículos empiezan a crecer hasta 7-8 mm. El número de folículos que entran a la fase folicular puede ser hasta de 100. El crecimiento de los folículos en esta etapa depende de la pulsatilidad de la GnRH y de la respuesta a ésta por parte de la hipófisis, de la LH y FSH. Debido a las característica poliovulatoria de la cerda, solo se considera que hay un verdadero desarrollo folicular al final del diestro e inicio del proestro (Knox, 2005).

El proceso de selección del grupo de folículos ovulatorios de la cohorte de 100 folículos de 3-5 mm, no es claro. Los folículos que adquieren una mayor cantidad de receptores de Hormona Luteinizante (LH) son capaces de crecer más y empiezan a producir estrógenos e inhibina que disminuyen los niveles de GnRH, y consecuentemente de FSH. Los folículos que se quedan atrás necesitan FSH y como ésta va en



disminución, estos folículos sufren atresia. Los folículos seleccionados (por la acción de la LH) siguen creciendo, produciendo estrógenos y generando una retroalimentación positiva para la LH. El proceso de selección continúa durante el proestro y finaliza con el inicio del estro donde ese número de folículos llegará a la ovulación (Knox, 2005).

#### **2.2.5.4. Dinámica de la fase luteal**

Después de la ovulación viene el proceso de luteinización conocido como la etapa del cuerpo hemorrágico (metaestro). El proceso de luteinización sucede a la par de un proceso de angiogénesis muy activa apoyada por varios factores como el factor de crecimiento endotelial vascular. El cuerpo lúteo alcanza una funcionalidad máxima hacia el día 7 del ciclo estral y los niveles de progesterona (P4) se correlacionan con el número de cuerpos lúteos. Durante la fase lútea, pueden observarse de 30-90 folículos de 1-2 mm, y de 30-50 folículos de 2-7 mm. La luteólisis sucede hacia los 15 días del ciclo, pero solo hasta el día 12-13 el cuerpo lúteo es sensible a las prostaglandinas (PG). El cuerpo lúteo es resistente a la luteólisis antes del día 12 debido a un escaso número de receptores para la (PG) y por esta razón las (PGs) no son utilizadas en sincronización del ciclo en porcinos (Ptak y *col.*, 2003).

Según Falceto y *col.* (2004b), la fase lútea se caracteriza por la secreción de progesterona por los cuerpos lúteos. Esta hormona desempeña dos funciones fundamentales:



- Inducir la proliferación del endometrio, necesaria para la implantación y la supervivencia de los embriones.
- Bloquear el desarrollo de los folículos al impedir que se produzcan las descargas hipofisarias de las hormonas de las gonadotropinas FSH y LH.

Con la regresión de los cuerpos lúteos cede la supresión de la progesterona sobre la hipófisis, de forma que se inician las descargas de LH y FSH que vuelven a estimular el desarrollo de un nuevo grupo de folículos hacia la maduración y la posterior ovulación.

## **2.2.6. ENDOCRINOLOGÍA DE LA CERDA**

### **2.2.6.1. Eje hipotálamo-hipofisiario-gónada**

La mayor parte de la regulación de los procesos se llevan a cabo en el eje hipotálamo - hipófisis anterior - gónada. Hormonas liberadoras del hipotálamo controlan la función de la hipófisis anterior. Hormonas gonadotropinas de la hipófisis anterior controlan la función de las gónadas, tanto en la producción de gametos como de hormonas. A la vez, las hormonas esteroides y proteínicas gonadales regulan la liberación de gonadotrofinas a través de un mecanismo de retroalimentación que incluye al hipotálamo, también mantienen las condiciones óptimas de para la fertilidad a través de sus efectos en el comportamiento sexual de la hembra y el macho, su función depende del balance recíproco entre las hormonas gonadotrópicas y los esteroides sexuales (Bearden y Fuquay, 1982).



**a. La Hormona Liberadora de Gonadotropinas (GnRH)**, (hormona liberadora peptídica), es producida por células neurosecretorias en el hipotálamo. Es transportada hasta la adenohipófisis para modular la síntesis de Hormona Luteinizante (LH) y la Hormona Folículoestimulante (FSH) (Ruckebush y *col.*, 1991).

**b. La Hormona Luteinizante (LH)**, regula la función del cuerpo lúteo (Luteotrópica) y este produce la progesterona, esta hormona es la encargada del mantenimiento de la gestación, pero si no ocurre la fecundación el cuerpo amarillo involuciona hasta quedar como un punto en la superficie del ovario, reiniciándose un nuevo ciclo estral (Evans y Doherty, 2005).

**c. La hormona folículoestimulante (FSH)**, producida por la hipófisis a nivel del ovario estimula el crecimiento y desarrollo de los folículos y de esta forma la producción de los estrógenos que son los responsables de las manifestaciones cíclicas del celo. La Hormona Luteinizante (LH) conjuntamente con la Hormona Folículoestimulante (FSH) participa en la estructura de la membrana folicular para llevar a cabo la ovulación, además es la hormona que después de la ovulación estimula la formación del cuerpo amarillo (Evans y Doherty, 2005).

**d. Prostaglandinas (PGF $2\alpha$ )**, se origina en el útero, su función principal es la regresión del cuerpo lúteo



(CL), es un ácido liposoluble. Poco antes de la ovulación los niveles de  $\text{PGF}_{2\alpha}$  aumenta notablemente, participando en la contracción ovárica y folicular por lo que se produce la expulsión del ovocito. En ese momento también participan las enzimas que destruyen la cohesión de las fibras colágenas (Rodríguez, 2016).

**e. Los ovarios**, son glándulas que tienen básicamente dos funciones, una exocrina, que es la liberación de óvulos, y la otra endocrina, que es la producción y secreción de hormonas. Entre las hormonas que producen los ovarios se puede citar los estrógenos, la progesterona y la inhibina (Rippe, 2009).

#### 2.2.6.2. Hormonas esteroideas gonadales

- **Estrógenos ( $\text{E}_2$ )**. Los estrógenos son hormonas esteroideas producidas en el folículo ovárico y son las responsables de estimular la conducta sexual y de celo actuando sobre el sistema nervioso central del animal; además tiene acción en resto de órganos del trato reproductivo. Tienen un efecto de retroalimentación positiva sobre el hipotálamo produciendo la liberación de GnRH que a su vez inducirá la liberación de FSH y LH en la hipófisis anterior (Rippe, 2009).
- **Progesterona**. La progesterona es también una hormona esteroide producida en el cuerpo lúteo, responsable de la preparación del útero para permitir la implantación del embrión y mantener la gestación.



Tiene un efecto de retroalimentación negativa sobre el hipotálamo. Además de Inducir el desarrollo del endometrio uterino, previene el estro y la ovulación por feedback realimentación negativa e inhibición de la LH (Rippe, 2009; Rodríguez, 2016).

### **2.2.6.3. Hormonas esteroideas adrenales**

Los esteroideos adrenales son capaces de suprimir la expresión de los receptores de LH en las células de la granulosa y pueden disminuir la secreción de estrógenos mediante la inhibición de la actividad aromatasa. Se sabe también que, como respuesta a la Hormona adrenocorticotropa (ACTH), el eje adrenal secreta progesterona pudiendo ser un factor importante en el desarrollo de quistes ováricos en la cerda ya que bloquea el pico preovulatorio de LH. Los factores ambientales durante la fase folicular suponen un estrés en el animal que conlleva a la activación de la hormona adrenocorticotropa adrenal y por consiguiente permite que se eleven las concentraciones plasmáticas de glucocorticoides (cortisol) (Falceto y *col.*, 2004b).

### **2.2.6.4. Mecanismo hormonal en la fase folicular y luteal**

Durante la fase folicular inicial la secreción de Hormona Luteinizante (LH) hipofisaria presenta un nivel bajo, mientras que la de FSH es elevada, la FSH aumenta la síntesis de progesterona en las células de la granulosa mientras que la LH pasa a las células de la granulosa donde transforma los andrógenos producidos en el tejido tecal a 17  $\beta$  estradiol (fenómeno denominado



aromatización), así como la FSH y LH hay muchos factores infoliculares implicados en la síntesis de esteroides tales como hormonas del crecimiento, hormonas tiroideas (T3 y T4 ) entre otras. Conforme avanza la fase folicular el aumento de estrógenos (E<sub>2</sub>) inhibe el eje hipotálamo hipofisiario, frenando la liberación de FSH y LH conduciendo a que sólo algunos de los folículos que iniciaron su crecimiento prosigan su desarrollo y ovulen y otros sean atrésicos. Esta caída de FSH con un aumento de 17 β estradiol favorece el desencadenamiento de un pico preovulatorio de LH y otro segundo posterior de FSH que se produce al segundo día del ciclo; así mismo la secreción de FSH en la fase folicular está controlado predominantemente por la Inhibina que producida en concentraciones crecientes por los folículos en crecimiento, inhiben la secreción de FSH. Posteriormente, se inicia el pico preovulatorio que induce la ovulación. Las concentraciones de progesterona durante cinco días antes del estro, durante el estro y un día después, permanecen a un nivel bajo (< 3 ng/ml) y empiezan a aumentar sobre el segundo día del ciclo, alcanzando los valores máximos de 25-35 ng/ml de progesterona en el décimo día, permaneciendo todavía unos días a un nivel alto. A partir del día 14 comienza una rápida disminución y se llega a niveles basales en 48 horas, con la regresión de cuerpos lúteos cede la supresión de la progesterona sobre la hipófisis, así que se inician las descargas de FSH y LH y se estimula el desarrollo de un nuevo grupo de folículos. Si hay gestación los embriones producen estrógenos en el día 10 y 15 de gestación que hace



que haya un secuestro de prostaglandinas e impidiendo su acción lutelítica sobre los cuerpos lúteos; y no haber gestación las prostaglandinas de carácter endometrial en el día 16 del ciclo sexual llega al ovario a través de la vena útero ovárica provoca lisis del cuerpo lúteo en el que hay invasión de macrófagos que producen el factor de necrosis tumoral alfa que inhibe la producción de estradiol y, por tanto, su efecto luteotrópico (Falceto y col., 2004b).

## **2.2.7. CAUSAS QUE PUEDEN AFECTAR LA REPRODUCCIÓN EN LA CERDA**

### **2.2.7.1. Alimentación**

Los alimentos contaminados como por ejemplo la Zearalenona una toxina estrogénica producida por *Fusarium graminearum*, que al actuar sobre la glucosa de los granos determina la formación de una beta lactona del ácido resorcílico, con marcada afinidad para los receptores celulares estrogénicos produciendo en las cerdas una enfermedad conocida como vulvovaginitis porcina (Perusia y Rodríguez, 2017).

Su mecanismo de acción es semejante a los estrógenos. Inhibe la maduración folicular y la ovulación debido a reducción de la concentración de FSH ya que esta micotoxina puede adoptar una configuración semejante al 17 beta estradiol que permite la unión con los receptores estrogénicos, dando lugar en cerdas a hiperestrogenismo con tumefacción de la vulva, hiperplasia del útero y atrofia ovárica. En hembras cíclicas se produce, fallos en la



concepción, pseudogestación y aborto. La función del cuerpo lúteo se ve alterada y el intervalo entre celo se prolonga. En cerdas gestantes se presenta mortalidad embrionaria, en hembras no gestantes anestro y pseudogestación (Gimeno y Ligia, 2011).

Según Mauricio (2018), las deficiencias nutricionales como el yodo y sodio, contribuye a la presentación de los quistes ya que el yodo en el tracto gastrointestinal es convertido a yoduro lo cual es transportado hacia la tiroides (tiroglobulina), donde es atrapado por células foliculares a través de un proceso de transporte activo por acción de la hormona estimulante de la tiroides (TSH). Su deficiencia reduce la formación de lípidos necesarios para producir hormonas esteroideas e influye en las prostaglandinas por lo que un cuerpo lúteo perdura formando quistes. Así mismo, con deficiencia de sodio se afecta la producción de mucosidad cervical y ocasionando la aparición de infecciones uterinas y quistes.

#### **2.2.7.2. Estrés**

El efecto que produce el estrés y aumento de la temperatura también influyen en la aparición de quistes esto debido al aumento de corticosteroides en plasma que disminuye la respuesta hipofisiaria o hipotalámica a la GnRH y por tanto no hay una síntesis adecuada de estrógenos en los folículos antrales interrumpiéndose el desarrollo folicular y la no ovulación de estos debido a supresión de la descarga preovulatorio de LH (Falceto y col., 2004a).

### 2.2.7.3. Inducción exógena de hormonas

Cuando se utilizan progestágenos en la sincronización de celo en cerdas para bloqueo del ciclo sexual si se administra a dosis demasiado bajas puede inducir la formación de quistes, porque no se inhibe totalmente al ovario, lo que permite la maduración de los folículos pero debilita el aumento del nivel de LH preovulatorio. Si el progestágeno se aplica erróneamente en una hembra en proestro o estro con folículos maduros, puede bloquearse el pico preovulatorio de la Hormona Luteinizante (LH) y aparecer los quistes. La utilización de hormonas a las dosis y en los momentos que indican los laboratorios no produce degeneración quística ovárica, su uso está absolutamente indicado para la sincronización del celo y para la inducción del celo en hembras prepuberales o tras el destete (Falceto y col., 2004a).

Para inducir el celo es necesario que la cerda esté en anestro. Cuando se aplican las gonadotropinas en cerdas cíclicas durante la fase lútea, normalmente no aparece el celo, se reactivan los cuerpos lúteos, el intervalo entre celos se alarga y aumenta el riesgo de formación de quistes ováricos y si hay presencia de celo éste suele ser más corto y con una menor tasa de ovulación (Quiles y Hevia, 2015).

Las gonadotropinas que, se aplican en la inducción de celo en hembras con un ciclo en curso no detectado, van a interferir con los valores elevados de progesterona endógena si la hembra está en diestro



(pseudoadnestro). Bloqueándose el pico de hormona Luteinizante (LH) preovulatorio pero no el desarrollo de folículos lo que puede dar lugar a la aparición de degeneración quística folicular. Así mismo, también la utilización de estrógenos (efecto autótrofo en la cerda) durante la fase de diestro podría producir la persistencia del cuerpo lúteo y el retraso en la salida en celo (Falceto y *col.*, 2004a).

#### **2.2.7.4. Defectos congénitos**

El desarrollo de anomalías en cerdos puede ser causado principalmente por radiaciones, químicos, desbalances en la dieta, infecciones, hipoxia, hipercapnia, temperaturas extremas, desbalances metabólicos y endocrinos, traumas físicos y fallas placentales. Hay órganos y estructuras que son más susceptibles al daño por uno o varios agentes. La susceptibilidad a agentes dañinos decrece a medida que el animal va llegando a término (101 - 114 día de gestación) (Puche, 2010).

### **2.2.8. PATOLOGÍA DEL APARATO REPRODUCTOR DE LA CERDA**

#### **2.2.8.1. Patología de los ovarios**

##### **a. Hipoplasia ovárica**

Ovario liso y plano, de consistencia firme en forma de habichuela y sin folículos tanto macroscópico como histológicamente asociado a un infantilismo genital (Falceto y *col.*, 1990).



Suele ser bilateral pero su severidad y simetría son considerablemente variables de uno a otro ovario. En hipoplasia severa el ovario defectuoso varía de tamaño desde un engrosamiento en forma de cordón hasta una estructura plana y lisa, no hay folículos ni cicatrices luteales. En la hipoplasia parcial, el estroma germinal es deficiente, pero puede haber folículos primitivos que pueden volverse quísticos pero sin funcionalidad normal. Está asociado con infantilismo genital y podría ser relacionado con malnutrición y debilidad que produce una falla en la liberación de gonadotrofinas y el desarrollo deficiente de folículos que solo se limitan en una etapa temprana (Jubb y *col.*, 1991).

#### **b. Atrofia ovárica**

La atrofia ovárica se define como una reducción en el tamaño o pérdida de peso de los ovarios normalmente desarrollados. Esta atrofia produce una disminución en la función ovárica de la hembra afectada, pudiendo llegar en los casos graves, hasta producirse un cese completo de la actividad ovárica en estas mismas hembras (Cruz y Moreno, 2013).

La atrofia de los ovarios se advierte sobre todo en los animales viejos (involución senil). Se traduce en la retracción del epitelio germinativo y en la falta de folículos maduros, también en los trastornos endocrinos, enfermedades infecciosas, intoxicaciones, lesiones por radiación e hipo



vitaminosis puede producirse la atrofia de los ovarios (Weiss, 1989).

### **c. Agenesia ovárica**

Es la imposibilidad o desarrollo defectuoso de un órgano durante el crecimiento o desarrollo embrionario. En el caso de los ovarios puede faltar uno de ellos lo que se denomina agenesia. Los animales con este defecto, tienen por lo general un solo cuerno uterino (Santos, 1982).

### **d. Ovario accesorio**

Incluye un exceso de tejido ovárico, situado próximo o conectado al ovario normal a diferencia del ovario supernumerario que se encuentra totalmente separado de la localización y se origina aparentemente de un primordio distinto (Kiyoski y *col*, 2012).

Durante el desarrollo embrionario el sistema urogenital se deriva de la parte intermedia del mesodermo, después de su extensión en el embrión. Una estructura longitudinal, llamada pliegue urogenital, crece de esta zona intermedia del mesodermo y se extiende a lo largo y a cada lado de la aorta primitiva. Hay migración de células celómicas del mesodermo hacia el pliegue urogenital para formar los ovarios. En caso de falla en la migración en algún punto, las células germinales ejercen sus efectos y forman el tejido ovárico



ectópico, muy independiente de la localización normal de los ovarios. Debido a que los ovarios supernumerarios y accesorios se originan por anomalía en la embriogénesis, malformaciones congénitas o anomalías genéticas suelen presentarse alteraciones concomitantes (Fregoso y *col.*, 2015).

#### **e. Quistes ováricos**

Pueden ser únicos o múltiples, contienen un líquido seroso claro, pobre en proteínas, de uno o varios cm de diámetro. Son de dos clases, foliculares y luteínicos, según de donde procedan de antes o después de la ruptura de la ovulación (Seva, 2004).

Los quistes únicos carecen de significado en la reproducción porcina (Jubb y *col.*, 1991).

Las cerdas con quistes ováricos y con estructuras quísticas tienen diámetro mayor a 12 mm en un rango de 12 a 25 mm de diámetro. Son más frecuente en cerdas adultas que en jóvenes y su frecuencia de aparición es del 10% aproximadamente, pudiendo diferir entre el 10 y 50% de autores consultados (Falceto y *col.*, 2004a).

Jiménez y *col.* (2012), consideran folículos funcionales aquellos mayores de 5 mm de diámetro y menores de 15 mm; y como quísticos aquellos que superan los 15 mm y además clasifica a aquellos ovarios sin actividad cíclica funcional los folículos menores de 5 mm. Según Barrales y *col.*, (2015); el

diámetro de una estructura quística es muy variable según los diferentes autores (Fig. 1).

Autor	Diámetro (mm)
Martinat-Botté et al. 1998	10
Waberski et al. 1999	11
Vargas et al. 2009	12
Heinonen et al. 1998	15
Dobler Castagna et al. 2004	20

**Fig. 1.** Diámetro a partir del cual se considera a una estructura quística según diferentes autores (Barrales y col., 2015).

- **Quistes foliculares**

Falceto y col. (2004a), mencionan que los quistes foliculares presentan una cápsula translúcida y su contenido es claro o de tinte hemorrágico y por lo general, aparecen con carácter múltiple y son el tipo de quiste ovárico más frecuente en la cerda. En su investigación reportaron un 5,6% de quistes ováricos de tipo folicular en cerdas sacrificadas.

Los quistes foliculares pueden ser únicos o múltiples y uni o bilaterales. El diámetro es de 2,5 cm a más. A no ser por su gran tamaño, pueden ser difíciles de distinguir macroscópicamente de los folículos normales (Jubb y col., 1991).

Son todos aquellos considerados mayores de 14 mm de diámetro, los quistes foliculares únicos generalmente se presentan de 2 a 3 cm,



encontrándose en hembras gestantes y no gestantes con o sin cuerpo lúteo persistente. Los quistes foliculares múltiples modifica la conducta reproductiva, por lo que los celos se tornan irregulares. Se acompaña de un crecimiento del clítoris, típico de animales cuyos ovarios son o han sido quísticos. Dichos quistes no conducen a esterilidad permanente ya que en ocasiones permite la ovulación aunque si puede dificultar la nidación. Las cerdas que desarrollan quistes ováricos pueden recuperarse espontáneamente (Wilson y *col.*, 1949).

Falceto y *col.* (2004a), mencionan que Jubb y Kenedy (1985) lo clasifican de acuerdo a su tamaño y sintomatología clínica:

- **Quistes grandes aislados:** Correspondiente a folículos maduros que no han ovulado, el resto del ovario es normal y carece de significado.
- **Folículos quísticos de Graaf:** Son pequeños y múltiples. Macroscópicamente el endometrio muestra una hiperplasia de tipo estrogénico y de ciclo estral irregular. Los animales portadores no presentan agrandamiento de clítoris.
- **Quistes grandes y múltiples:** Con un diámetro de 2-5 cm. El endometrio es progestacional y de ciclo estral irregular y anestro prolongados puede presentarse pseudogestación, no hay ninfomanía pero si calores intensos las mayoría de las hembras



son esterilidad y más del 60 % presenta clítoris con más de 3 cm de longitud debido a la dominancia de la progesterona.

Según Sporry y Stunzi (1976), mencionan lo siguiente:

- **Los grandes quistes aislados** de 2-3 cm de diámetro se consideran como folículo persistente y no provocan en lo absoluto ningún trastorno en la fecundidad.
  - **Los quistes múltiples** de 2-5 cm, causan esterilidad permanente o transitoria.
  - **Los grandes quistes múltiples** motivan fallos funcionales de la endocrinología del ovario. Registrándose ciclo estrales irregulares, celos reforzados. Estos quistes exhiben luteinización, por lo que el endometrio se prepara para una gestación.
  - **Los quistes múltiples y pequeños**, originan estrogenización del endometrio aquí se observa manifestaciones de calor y anomalías de cronometría.
- 
- **Cuerpos lúteos quísticos**

Son bastante más raros y se originan por el continuo agrandamiento del espacio cavitario central que suele existir en los cuerpos lúteos. Si los quistes son funcionales, la sintomatología más destacada es el anestro o la pseudogestación (Falceto y col, 2004a).

- **Quistes paraováricos**

Se denomina a todos los quistes no ováricos cercanos al ovario, oviducto o útero. Se localizan asociados al mesovario, mesosálpinx o mesometrio, entre las dos cubiertas peritoneales, en forma de quistes de varios milímetros a varios centímetros. Presentan una pared translúcida o transparente y contenido líquido. Pueden aparecer uni o bilaterales. Su número es variable. Se originan de remanentes embrionarios de los conductos mesonéfricos y paramesonéfricos que en animales adultos no se ha desaparecido totalmente, pero no suelen repercutir en la reproducción de la cerda (Falceto y *col.*, 2004a).

El término quistes paraováricos es utilizado con relativa amplitud para referirse a diversas estructuras quísticas situadas en la adyacencia del ovario. Tales quistes pueden originarse de remanentes de los túbulos y conductos mesonéfricos o paramesonéfricos (Jubb y *col.*, 1991).

Son quistes serosos dispuestos en las fimbrias y el infundíbulo siendo los mayores de 10 mm de diámetro los que afectan la fertilidad en la hembra (Einarsson y Gustafsson, 1979).

Jaafar (1986), encontró un 20,6% de quistes paraováricos siendo todos de presentación



unilateral mientras que Falceto y *col.*, (1990); reportan un 6,18% de los genitales estudiados, siendo casi en su totalidad de tipo unilateral.

#### f. Inflamación de los ovarios

La inflamación del ovario (ovaritis u ooforitis) es más bien rara. La pueden causar bacterias piógenas, con formación de abscesos, generalmente pequeños (Trigo, 1998).

Las formas de presentación, según Chamizo (1995):

- **Ooforitis aguda**, se caracteriza por un ligero aumento de tamaño, tumefacción y exudación de aspecto seroso que puede contener sangre.
- **Ooforitis purulenta**, de tipo crónica que se presenta en forma de abscesos originados por metástasis hematógena o por infección ascendente vía sálpinx proveniente de una endometritis.

#### g. Adherencias ováricas

Ocasionalmente se producen por la ruptura manual por vía rectal sola o con inyección de gonadotropina coriónica (hCG) (500-1000 UI) que puede ser eficaz como tratamiento de quistes pero que puede ocasionar grandes hemorragias que, tras la reorganización del coágulo, dan lugar a adherencias con graves consecuencias sobre la futura fertilidad de la hembra. Las adherencias sobre el ovario



pueden impedir la salida del ovocito hacia el oviducto en la ovulación (Falceto y *col.*, 2004a).

## 2.2.8.2. Patología de los oviductos

### a. Salpingitis

Se le atribuye a la inflamación de las trompas uterinas sin un aumento significativo de tamaño; generalmente es bilateral en formas leves solo afecta a la mucosa. La congestión de vasos mucosos, pérdida de cilios epiteliales y cierta descamación epitelial pueden ser detectables en infecciones más severas el exudado catarral se acumula en la luz, los pliegues de la mucosa son engrosados por la congestión y el epitelio está destruido en gran parte (Jubb y *col.*, 1991).

### b. Piosálpinx

Es la acumulación de pus dentro de la cavidad tubaria cerrada, es una complicación de la metritis (Seva, 2004).

### c. Hidrosálpinx

El hidrosálpinx es así denominado por la distención de la trompa uterina, de manera uniforme o irregular, de hasta 1,5 cm aproximadamente, por un mucus acuoso, claro y fluctuante. La trompa también se incrementa en longitud y tortuosidad, y sus paredes son delgadas (Jubb y *col.*, 1991).



#### **d. Quistes oviductuales**

Son quistes que se encuentran en la luz de trompa que pueden producir oclusión de la luz impidiendo la progresión del huevo (Weiss, 1989).

La pérdida de epitelio se inicia en los bordes libres de los pliegues de la mucosa, estas áreas denudadas tienden a fusionarse o adherirse para producir quistes intramucosales (Jubb y *col.*, 1991).

Son quistes serosos de 1 a 3 cm de longitud por 1 cm de diámetro, generalmente se encuentran comprimiendo el lumen, provocando subfertilidad (Jarpa y *col.*, 1979).

#### **2.2.8.3. Patología del útero**

##### **a. Atrofia**

La atrofia del endometrio es la consecuencia de la pérdida de la función trófica del ovario. Puede producirse a consecuencia de un hipopituitarismo por inanición crónica. El endometrio aparece aplanado, delgado, y de color grisáceo. Las porciones superficiales del endometrio son las más atróficas (Jubb y *col.*, 1991).

##### **b. Aplasia uterina (Útero unicornis)**

El útero unicornis es una anomalía congénita que resulta de la falta de desarrollo de uno de los conductos de Müller, presentándose un útero



incompleto o defectuoso. Es una condición en la que hay un sólo cuerno uterino o la ausencia parcial del mismo, pero con la presencia de los dos ovarios. Esta disgenesia reproductiva se denomina aplasia uterina unilateral, completa o segmental del cuerno uterino, derecho o izquierdo (Salvat, 1981).

Las anomalías de desarrollo del tracto reproductivo pueden ser congénitas (presentes al nacimiento) y pueden estar influenciadas por el medio ambiente (factores físicos, químicos o infecciosos) o pueden ser de origen genético. Las enfermedades o defectos de desarrollo ocurren con relativa frecuencia en cerdos y estos defectos pueden ser anatómicos (Puché, 2010).

### **c. Aplasia Segmentaria uterina**

Esta entidad muestra una aplasia segmental muy bien definida del cuerno uterino, la sección normal del cuerno no afectado aumenta de tamaño por recolección de líquidos. Presentándose un cuadro clínico de mucómetra. Los animales pueden gestar. El aumento del cuerno afectado puede aparentar una falsa preñez, obviamente sin signos de embarazo. Finalmente los animales son retirados de la reproducción (Hans, 1999).

La aplasia segmentaria de los conductos de Müller provoca anomalías en vagina, cuello del cérvix, útero y oviductos pero con ovarios normalmente formados. La aplasia segmentaria del útero puede afectar a un



cuerno (dando lugar a una afección denominada útero unicorne) ambos cuernos o tan sólo una parte de un cuerno lo cual puede provocar una dilatación quística del cuerno uterino anterior a la zona de dilatación (Valero y *col.*, 1982).

Generalmente se afirma que este defecto del aparato genital tiene una etiología desconocida como en el caso de otros animales y aunque no influye en la preñez si influye en el número de la camada (Espinosa, 2012).

Este tipo de aplasia segmentaria tiene efecto sobre la fertilidad de las hembras que dependerá de si es uni o bilateral, y de su localización en el tracto reproductor (Cruz y Moreno, 2013).

#### **d. Invaginación uterina**

Parte del útero que se introduce en la cavidad uterina como sucede en el intestino. Emerge a través de la vagina (Chamizo, 1995).

#### **e. Ruptura**

Generalmente es causada por manipulaciones obstétricas. La mayoría son producidas en el fundus adyacente al borde de la pelvis en forma de desgarros irregulares que afectan el espesor de la pared o la mucosa (Jubb y *col.*, 1991).



#### **f. Prolapso**

Es común en ruminantes y excepcional en otras especies. En cualquiera de los casos el cuerno uterino prolapsado suele estar previamente grávido. Las secuelas patológicas se comparan con las de la intususcepción intestinal. La congestión y el edema son seguidos por hemorragia, necrosis y sepsis. Puede sobrevenir la gangrena. (Jubb y col., 1991)

#### **g. Metritis**

Es el proceso infeccioso que afecta a todas las capas del útero: endometrio, submucosa, muscular y serosa (Sheldon y col., 2006).

Se llama fisómetra a la metritis que se caracteriza por presentar infiltración hemorrágico-gelatinoso y formación de gas en el útero lo que conlleva a una necrosis (Weiss, 1989).

#### **h. Endometritis**

Es la inflamación superficial del endometrio, que no se extiende más allá del estrato esponjoso y los tejidos glandulares subyacentes, con evidencia histológica de inflamación, este proceso es caracterizado por cambios degenerativos en el epitelio superficial, congestión vascular con edema en el estroma y migración de neutrófilos y otras células inflamatorias al área afectada (Sheldon y col., 2006).



Los procesos inflamatorios del útero se clasifican según el grado de afectación de las capas de la pared uterina. El endometrio es el comúnmente más afectado y el principal signo clínico asociado a esta afección es la descarga vulvar purulenta. En la inspección se observa el endometrio de color rojo oscuro con marcado edema y congestión y frecuentemente con colecta purulenta. El aspecto macroscópico del endometrio varía según el predominio de las hormonas sexuales. (Barrales y *col.*, 2015)

#### **i. Mucómetra e hidrómetra**

Las dos condiciones son consideradas en conjunto ya que probablemente solo se diferencian por sus propiedades físicas y depende del grado de hidratación de la mucina. Lo cual puede estar relacionado a la actividad relativa de la hormona estrogénica. La acumulación de fluido liviano o viscoso en el útero es concurrente con el desarrollo de hiperplasia endometrial o es proximal a una obstrucción de la luz del útero, cérvix o vagina. Las cantidades pequeñas de mucina le dan a la superficie mucosa una consistencia pegajosa y gomosa. Los animales con mucómetra son estériles. Si los úteros afectados se infectan, se produce una piometra irremediable (Jubb y *col.*, 1991).



## **j. Piometra**

Se denomina a la infección supurativa, aguda o crónica, del útero, con acumulación de pus en la luz uterina. Generalmente porque el cérvix esta funcionalmente cerrado ya sea por estenosis cervical congénita u otras causas. No es muy común en porcinos, pero se han observado casos (Jubb y *col.*, 1991).

### **2.2.8.4. Patología del cuello o cérvix**

#### **a. Cervicitis**

Su formación requiere la pérdida previa del epitelio original de los pliegues, del cual puede ser incidental por laceraciones en el parto, inseminación artificial o inflamación (Jubb y *col.*, 1991).

#### **b. Quiste Cervical**

Su formación requiere la pérdida previa del epitelio original de los pliegues el cual puede ser incidental por laceraciones del parto, inseminación artificial e inflamación. Los quistes suelen ser pequeños y no significativos. Los quistes más grandes pueden causar la oclusión del canal cervical (Jubb y *col.*, 1991).

### c. Cérvix doble (Cérvix dúplex)

Patología causada por un gen autosómico recesivo con penetrancia incompleta y de expresividad inconstante en los animales, el canal cervical presenta una membrana que lo divide dando un aspecto de ser doble, este tipo de anomalía ocurre con más frecuencia en el cérvix que en los demás órganos tubulares, se presenta debido a la persistencia de una porción de las medias paredes de los conductos de Müller destinadas a desarrollarse en la cérvix (Trigo, 1998).

Según Hans (1999), esta anomalía puede presentarse de dos maneras:

- **Cérvix doble completo**, que se presenta cuando las dos paredes mediales de los conductos müllerianos no se fusionan a la altura del cérvix; encontrándose dos cuellos uterinos perfectamente delimitados con sus respectivos orificios cervicovaginales. Dificulta la inseminación.
- **Cérvix doble incompleto**, aquí no se presenta fusión distal de las paredes müllerianas correspondientes al cérvix, presentándose igualmente dos orificios cervicovaginales. Ambas condiciones dificultan la inseminación.

La duplicación parcial del canal cervical es la de mayor frecuencia, abarcando la porción que comunica el cérvix con la vagina. Pudiéndose extender en la vagina desde milímetros a



centímetros, aunque raramente ocuparan la longitud entera de la misma. A pesar de ello las hembras pueden concebir después del servicio natural o artificial aunque pueda que no queden gestantes ya que el depósito de semen sea contralateral al ovario que este ovulando. En porcinos, la incidencia de doble cérvix es muy baja (Cruz y Moreno, 2013).

#### **2.2.8.5. Patología de vulva y vagina**

##### **a. Doble vagina**

Se manifiesta por la persistencia de la pared medial de los ductos müllerianos, debido a una falla en la fusión. Sin embargo esta alteración no modifica la fertilidad (Einarsson y Gustafsson, 1970).

##### **b. Tumefacción vulvar**

En porcinos, la tumefacción vulvar obedece a la acción de micotoxinas. En porcinos alimentados con granos mohosos, se produce un síndrome distintivo, caracterizado por hiperemia y edema vulvar. La micotoxina F-2 producida por al menos cuatro especies diferentes de *Fusarium*. Entre la más común la *F. graminearum*. La tumefacción puede ocasionar eversión y prolapso de la mucosa (Jubb y col., 1991).

Cuando hay presencia de quistes, la vulva se encuentra edematosa, en casos prolongados el clítoris se agranda y las glándulas de bartholin se



encuentran quísticas a cada lado de la vulva (Ferreira, 2003).

### **c. Papilomatosis genital**

Es muy rara en porcinos. Los papilomas son transmisibles a las hembras por medio del contacto sexual. Con síntomas de excoriaciones en vulva y en la mucosa vaginal (Beer, 1983).

Se ha reportado papilomas transmisibles a la mucosa vulvar levemente escarificada, con periodo de incubación de 8 semanas. Son de un tamaño de 1-3 cm, papulares, pero la mayoría puede ser papilar (Jubb y col., 1991).

### **d. Hermafroditismo**

Es una malformación genital que consiste en que el animal afectado posee caracteres de órganos reproductores de macho y de la hembra, en mayor o menor grado, puede ser uni o bilateral. Algunos investigadores indican que se debe al efecto de un gen recesivo, además se cree que puede bloquear la producción de algunas hormonas responsables de la formación de tejidos de Wolf o de Müller durante el periodo embrionario, lo que posteriormente formaría el aparato reproductor, manifestándose esta malformación (García y Lobo, 1989).



### **e. Hipoplasia vulvar**

Aunque el órgano se encuentra ya formado no alcanza su desarrollo normal. Ocasionalmente, se han reportado casos de hipoplasia vulvar y vestibular, a veces solas, pero generalmente asociados a hipoplasia de los derivados de los conductos de Müller en vacas y cerdas (Jubb y *col.*, 1991).



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. UBICACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó en el Camal Municipal de Cajamarca y en el Laboratorio de Reproducción e Inseminación Artificial de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, cuyas características geográficas y meteorológicas fueron: <sup>1</sup>

• Altitud	2 750 msnm
• Latitud	07° 10' 03''
• Longitud	78° 19' 35''
• Clima	Templado Seco
• Temperatura Promedio Anual	5.2°C
• Temperatura Máxima Promedio Anual	21.8°C
• Temperatura Mínima Promedio Anual	8.6°C
• Precipitación Pluvial Anual	788.5 mm
• Humedad Relativa Promedio Anual	63.7%
• Presión Atmosférica	739.8 Milibares

---

<sup>1</sup> Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Cajamarca. 2018



## **3.2. MATERIALES**

### **3.2.1. Material biológico**

172 Muestras de tractos reproductivos de cerdas.<sup>2</sup>

### **3.2.2. Material de laboratorio**

- Tijeras
- Pinzas
- Bandejas

### **3.2.3. Material de campo**

- Guardapolvos
- Botas de jebe
- Guantes de látex
- Bolsas plásticas de diferentes tamaños
- Balde

### **3.2.4. Material de escritorio**

- Laptop
- Cuaderno de notas, papel A4
- Lapiceros
- Impresora
- Cámara digital
- USB
- Vernier<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Gorrinas y marranas sacrificadas del camal Municipal del Distrito de Cajamarca.

<sup>3</sup> Instrumento digital para medir estructuras.



### 3.3. METODOLOGÍA

#### 3.3.1. Tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra, se utilizó la siguiente fórmula (Ramos, 2012).

$$n = \frac{N Z^2 p q}{d^2 (N-1) + Z^2 p q}$$

$$n = \frac{4214 (1,65)^2 (0,8) (0,2)}{(0,05)^2 (4213) + (1,65)^2 (0,8) (0,2)}$$

$$n = \frac{4214 (0,4356)}{(0,05)^2 (4213) + (0,4356)}$$

$$n = 168$$

Se tomará como tamaño muestral 172 tractos reproductivos de cerdas gorrinas y marranas.

**Dónde:**

$N$  = Tamaño de la población

$N$  = Población total

$Z = 1,65$  (90 % de confianza)

$p$  = Probabilidad de éxito, proporción esperada. (0.2)

$q$  = Probabilidad de fracaso. (0.8)

$d$  = Precisión de error. (0.05)

$n$  = Tamaño óptimo de la muestra

**3.3.2. Método de trabajo**

La ejecución del trabajo se efectuó durante el período de octubre, noviembre y diciembre, la evaluación de las muestras se realizó el mismo día de la recolección de las mismas, realizándose de la siguiente manera:

- Recolección de datos
- Transporte de muestras
- Observación y análisis macroscópico de las muestras
- Registro de datos

**3.3.3. Toma de muestra**

Se tomaron un total de 172 tractos reproductivos de cerdas entre gorrinas (pre- púberes - primerizas) y marranas (con más de un parto), sacrificadas en el Camal Municipal de Cajamarca. Se recolectaron 10 tractos reproductivos como máximo por día de muestreo tres veces por semana, los cuales fueron recogidos después de realizado el beneficio al momento de la evisceración y directamente del lugar de sacrificio, teniendo en cuenta que las muestras que fueron recolectadas tuvieron el corte completo que incluía: vulva, vagina, cérvix, cuernos



uterinos, oviductos, ovarios. Cada muestra fue colocada en su respectiva bolsa plástica e identificada, con un número y fecha de recolección, luego fueron puestos en un recipiente para ser transportados al Laboratorio de Reproducción e Inseminación Artificial de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca para su respectivo estudio macroscópico.

### **3.3.4. Evaluación de muestras**

Las muestras recogidas del Camal Municipal de Cajamarca fueron observadas macroscópicamente en el Laboratorio de Reproducción e Inseminación Artificial de la Facultad de Ciencias Veterinarias. La evaluación macroscópica de las muestras consistió primero en la inspección externa del tracto reproductivo, posteriormente se realizó la evaluación interna de cada uno de los órganos que conforman el aparato reproductivo de la cerda en cada muestra colocándolos individualmente en una bandeja y realizando un corte longitudinal secuencial desde la vulva hasta los oviductos con la ayuda de herramientas de disección, para esto se utilizó una sonda acanalada para introducirlo por la vulva hasta la entrada de la cervix y de esta manera verificar que no haya estenosis, atresia o alguna otra patología a la vez que se utilizó como medio de ayuda para realizar el corte longitudinal con la tijera y evitar dañar la otra parte opuesta de la estructura vulvar. Finalmente, para la observación de los ovarios y sus estructuras se utilizaron cortes transversales para una mejor visualización de la médula y corteza con la ayuda de un bisturí; así mismo se utilizó un vernier para medir el tamaño de las alteraciones.



Las alteraciones macroscópicas que se encontraron, fueron fotografiadas y anotadas en una ficha de registro correspondiente a la evaluación de cada órgano reproductor con su respectiva alteración.

### **3.3.5. Determinación del porcentaje de alteraciones patológicas en el aparato reproductor de la cerda**

Para determinar el porcentaje (%) de alteraciones macroscópicas del aparato reproductor de la cerda se utilizó la siguiente fórmula, mencionada por Moreno y col., (2000).

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de casos existentes al momento}}{\text{Total de la población en el momento}} \times 100$$

### **3.3.6. Análisis estadístico**

Se utilizó una estadística descriptiva con tablas de frecuencia, porcentajes (%).



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Tabla 1. Prevalencia de animales afectados y no afectados con alteraciones macroscópicas en el tracto reproductivo de cerdas, sacrificadas en el Camal Municipal del distrito de Cajamarca, 2018.**

Total de N° de hembras sacrificadas	N° de animales muestreados	N° de animales afectados	N° de alteraciones encontradas	% de animales afectados
<b>4214</b>	<b>172</b>	<b>74</b>	<b>143</b>	<b>43,02%</b>

**Tabla 1**, el total hembras sacrificadas se tomó como referencia de la población total de animales que se beneficiaron en el Camal Municipal de Cajamarca durante el período de octubre a diciembre, de las cuales 172 tractos reproductivos fueron evaluados macroscópicamente, encontrándose 74 muestras afectadas con algún tipo de alteración en diferentes órganos del aparato reproductivo, la cual representa el 43,02%. Este resultado es mucho mayor a lo mencionado por Mauricio (2018) y Jarpa y *col.* (1979), quienes encontraron en sus investigaciones un 35,06% y 19,83% de alteraciones patológicas, respectivamente. Sin embargo, este resultado corrobora lo dicho por Barrales y *col.* (2015), quienes mencionan que en varios estudios realizados entre el 15 y 49% de las hembras porcinas descartadas presentaron alteraciones a nivel de órgano reproductor, en las que se destaca los quistes ováricos (6 al 20%) y problemas de útero (en 1-22%).

**Tabla 3. Prevalencia y caracterización de alteraciones macroscópicas encontradas en los oviductos del tracto reproductivo de cerdas, sacrificadas en el Camal Municipal del distrito de Cajamarca, 2018.**

ÓRGANO AFECTADO	ALTERACIÓN	CASOS (N°)	PORCENTAJE (%)	CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS DE LAS ALTERACIONES	
				DESCRIPCIÓN	TAMAÑO (promedio)
OVIDUCTOS	quistes paraováricos	41	28,67	Cápsula translúcida de contenido claro y de pared delgada, adyacente al ovario de forma irregular y de tamaños variable.	15 x 15 mm
	quiste oviductual	4	2,80	Cápsula translúcida de contenido claro, pequeños y de forma redonda se encuentra adherido y obstruyendo la luz del oviducto. Limita la salida de los ovocitos hacia el útero afectando la fecundación.	10 x 10 mm
	salpingitis	1	0,70	Mucosa congestiva intensa color rojo vivo, no hay aumento significativo de tamaño, al tacto el tejido epitelial se desprende con facilidad, presenta contenido sanguinolento. La afección es bilateral y severa.	Normal
<b>TOTAL</b>		<b>46</b>	<b>32,17</b>		





En la tabla 3, las alteraciones macroscópicas en los oviductos representan el 32,17% de los cuales 41 (28,67%) presentan quistes paraováricos siendo las alteraciones más frecuentemente encontradas, esto es mucho menor a lo observado por Mauricio (2018) y mayor a lo reportado por Heinnonem y *col.* (1998), quienes encontraron un 44,93% y 22,09% de quistes paraováricos, respectivamente; por lo que las alteraciones más comunes en cerdas se originan mayormente relacionados con formaciones quísticas. Jaafar (1986) y Falceto y *col.* (1990), encontraron una frecuencia de 20,6% y 6,18%, respectivamente, siendo el primero de presentación unilateral y el segundo casi en su totalidad unilateral; en el presente trabajo su presentación fue unilateral en su totalidad. Las diferencias en los porcentajes podrían deberse a las diferentes condiciones ambientales en la que se desarrolló el presente trabajo. Autores como Falceto y *col.* (2004b) y Jubb y *col.* (1991), refieren que los quistes paraováricos no suelen tener repercusión en la reproducción de la cerda; esto debido a que los quistes no están ubicados precisamente en el ovario sino en la adyacencia de éste por lo que su tamaño y presencia no tienen significancia en la fertilidad. Sin embargo, Einarsson y Gustafsson (1979), mencionan que los quistes mayores de 10 mm de diámetro sí afectan la fertilidad. En esta investigación se reportó quistes paraováricos con un diámetro de 15 mm ubicados cerca del ovario sin afectar la reproducción ya que se han observado hembras gestantes con presencia de quistes paraováricos; en cuanto a sus características macroscópicas, concuerda con lo mencionado por Falceto y *col.* (2004a), quienes mencionan una característica translúcida, contenido líquido, de tamaño y forma variable. Así mismo, su ubicación está fuera del ovario (Jubb y *col.*, 1991; Einarsson y Gustafsson, 1979; Falceto y *col.*, 2004a).

Respecto a los quistes oviductuales se evidenció 4 casos, representado por el 2,80% y 1 (0,70%) por salpingitis. Los quistes oviductuales pueden tener repercusión en la concepción ya que pueden ocluir la luz de la trompa impidiendo la progresión del ovocito (Weiss, 1989). Falceto y *col.*, (2004b), encontraron un quistes oviductual ocluyendo la luz del oviducto concluyendo que su presencia puede producir un fallo en el pasaje de los ovocitos,



espermatozoides o embriones por lo que trae serias consecuencias como subfertilidad o esterilidad; en el presente trabajo los quistes oviductuales evidenciados se presentaron ocluyendo en su totalidad el lumen del oviducto, corroborando la afirmación de dichos autores antes mencionados ya que estos animales fueron descartados por problemas de preñez. Respecto a su caracterización se corrobora lo mencionado por Weiss (1989) y Jubb y *col.*, (1991), ya que se ha observado las mismas características mencionado por dichos autores aunque no se ha evidenciado pérdida de epitelio pero si ocluyendo la luz del oviducto con un tamaño de 1 cm como reporta Jarpa y *col.*, (1979).

En salpingitis, en este estudio su aparición no ha sido muy frecuente ya que se ha reportado un caso en una hembra múltipara (marrana) con una lesión severa y de presentación bilateral. Las características macroscópicas se corroboran con lo dicho por Jubb y *col.* (1991), quienes la atribuyen a la inflamación de las trompas uterinas, congestión de vasos mucosos, descamación y pérdida de epitelio acompañado de exudado catarral, sin aumento significativo de tamaño. Este problema está mayormente ligado a hembras adultas que en jóvenes ya sea por edad, múltiples partos, y frecuentes infecciones ascendentes que mayormente provienen de inadecuadas manipulaciones al momento de la inseminación, deficientes condiciones ambientales y factores de stress. Sin embargo, en hembras jóvenes no se ha evidenciado este problema. La mayoría de hembras (marranas) estudiadas, la afectación de los oviductos fue leve y macroscópicamente de escasa significancia. Según Mauricio (2018), asquien reportó el 24,47%, refiere que su presentación se deba a posibles alteraciones endocrinas relacionadas con la dieta de los animales e infecciones ascendentes producidos por enfermedades infecciosas desde el útero hasta el oviducto con acumulación de secreciones.

Tabla 4. Prevalencia y caracterización de alteraciones macroscópicas encontradas en vulvovagina del tracto reproductivo de cerdas, sacrificadas en el Camal Municipal del distrito de Cajamarca, 2018.

ÓRGANO AFECTADO	ALTERACIÓN	CASOS (N°)	PORCENTAJE (%)	CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS DE LAS ALTERACIONES	
				DESCRIPCIÓN	TAMAÑO (promedio)
VULVOVAGINA	vulvovaginitis	27	18,88	Tumefacción y congestión de los órganos que la conforman. Se presentan casos con secreciones turbias, mucopurulentas y con olor fétido.	Sin aumento significativo de tamaño
	inflamación del clítoris	2	1,40	Se presenta tumefacción, edematosa y congestiva de coloración rojo oscuro.	Ligeramente aumentado de tamaño
	doble vagina	2	1,40	Esta anomalía se caracteriza por la presencia de dos cavidades vaginales totalmente independientes que se comunican con sus respectivos conductos cervicales pero que al aproximarse al cuerpo del útero se unen para formar un solo conducto.	90 x 30 mm
<b>TOTAL</b>		<b>31</b>	<b>21,68</b>		





En la tabla 4, se puede observar que las alteraciones en vulva y vagina están representadas por el (21,68%), de las cuales en 27 animales se evidenció vulvovaginitis con un (18,88%), siendo la alteración de mayor frecuencia encontrada en este órgano. Las características macroscópicas presentadas en este órgano puedan estar asociados a la presencia de micotoxinas presentes en los alimentos contaminados como lo manifiestan Perusia y Rodríguez (2017), Gimeno y Ligia (2011) y Jubb y *col.* (1991), que al ser ingeridos por los porcinos produce hiperestrogenismo vulvar caracterizado por hiperemia y edema vulvar. Éstos animales en su mayoría provienen de crianzas familiares donde no se tiene un adecuado manejo de los alimentos que por ser económicos y accesibles, se les alimenta con desperdicios de cocina que son mal conservados y se encuentran en estado de descomposición donde la proliferación de micotoxinas ocasionan problemas reproductivos en la cerda como el hiperestrogenismo, hiperplasia uterina, aparición de quistes y fallas endocrinológicas. Otras de las causas de vulvovaginitis pueden ser, el aumento de bacterias en vagina procedente de heces del medio ambiente, de las manos sucias del técnico que asiste el parto e incluso por disminución de las defensas en el propio animal por estrés (Mauricio, 2018).

En la inflamación del clítoris se encontraron 2 casos representados por el 1,40%, muchas veces está relacionado con quistes activos con respuesta al aumento de los estrógenos (Ferreira, 2003). Cuando los quistes producen una mayor concentración de progesterona causa una hiperplasia de tipo progestacional en útero y como consecuencia también causa un aumento en el tamaño normal del clítoris que puede superar los 3 cm de diámetro en este estudio se pudo evaluar una ligera tumefacción del clítoris que no varía con el tamaño normal del tejido los cuales fueron de 1 cm en ambos casos con una presentación macroscópica de coloración rojo oscuro con un ligero edema en ambos casos. Estos casos fueron encontrados conjuntamente con quistes ováricos pero no se presentó en todos los casos. Según Falceto y *col.*, (2004b), esto se debe al tipo predominante de tejido funcional activo (granulosas o luteínicas) y hormonal de los quistes que por su tamaño y



número en una evaluación macroscópica es difícil poderlo determinar a menos que se evalúen histológicamente. Por lo que, repercute recíprocamente en la estructura del clítoris.

Con respecto a las alteraciones de doble vagina en este estudio se encontró 2 casos representados por 1,40%, estas alteraciones tienen su origen genético por un defecto en la fusión de las paredes mediales de los conductos müllerianos (Trigo, 1998). Esto puede dificultar seriamente la inseminación (Hans, 1999; Jubb y *col.*, 1991). En este estudio estas alteraciones fueron encontradas acompañados de doble cérvix en cada uno de los casos; Arthur y *col.* (1967), reportan un 0,04 % de patologías de doble cérvix. Los mismos autores, refieren que las anomalías congénitas y genéticas en el tracto reproductivo es una causante de que no se presente la concepción. Los animales con esta patología tienen dificultad para la concepción y para el parto ya que se pueden presentar distocias, bajo número de lechones vivos y muerte fetal.

**Tabla 5. Prevalencia y caracterización de alteraciones macroscópicas encontrados en el útero del tracto reproductivo de cerdas, sacrificadas en el Camal Municipal del distrito de Cajamarca, 2018.**

ÓRGANO AFECTADO	ALTERACIÓN	CASOS (N°)	PORCENTAJE (%)	CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS DE LAS ALTERACIONES	
				DESCRIPCIÓN	TAMAÑO
ÚTERO	endometritis	16	11,19	Inflamación de la mucosa con destrucción de tejido endometrial, en algunas zonas las glándulas se encuentran atróficas, atenuadas y otras edematosas o con engrosamiento del endometrio. Se presentó una coloración rojo oscuro con manchas blanquecinas y marrones. Se ha observado acompañado de fluidos viscosos opalescentes, turbios y mucopurulentos fétidos.	Normal
	mucómetra	6	4,19	Fluido gomoso de aspecto blanquecino en la luz de la mucosa uterina de bajas cantidades, inodoro acompañado de una ligera tumefacción glandular.	Normal
	metritis	5	3,50	La pared uterina se presenta hiperémico de un aspecto rojo oscuro achocolatado en su totalidad, debido a una infección generalizada de todos los estratos que conforman. Esta se encuentra, con sufusiones sanguíneas fétidas y no se visualizan glándulas endometriales.	Normal

	útero unicorno	1	0,70	Malformación congénita en la que se evidencia un solo cuerno uterino con sus respectivas estructuras reproductivas y en la que evidentemente se aprecia la falta del otro conducto que forma el cuerno del útero, el oviducto y ovario.	Normal
	aplasia segmentaria uterina	1	0,70	Se observa falta de desarrollo de un segmento uterino ubicado al iniciar del cuerno del útero. Se encuentra cerrado, aislado y separado del resto del tracto reproductivo por tejido del mesometrio. Sin presencia anormal de líquidos. Se presentó unilateralmente.	3,50 mm
<b>TOTAL</b>		<b>29</b>	<b>20,28</b>		





La **tabla 5**, muestra las alteraciones a nivel del útero siendo los de mayor presentación en el endometrio con cuadros de endometritis con 16 casos representado por un 11,19%, mucómetra 6 (4,19%), metritis 5 (3,50%), seguido de alteraciones de carácter congénito 1 casos de aplasia uterina (útero unicorne) y otro con aplasia segmentaria uterina de presentación unilateral representando el 0,70% en cada caso. Con respecto a endometritis, se puede decir que es menor a lo reportado por Rodríguez y *col.* (2008), quienes reportaron un 17,6% de cuadros inflamatorios relacionados con endometritis y un 5,6% con presencia de material purulento. Las causas pueden asociarse a malas condiciones ambientales y de manejo como menciona Mauricio (2018), quien manifiesta que estas alteraciones pueden estar relacionados a una deficiente alimentación, alimentos contaminados, corrales sucios, manipulaciones incorrectas en el parto, maternidades contaminadas, una inadecuada inseminación artificial. En cuanto a la caracterización macroscópica se ha observado inflamación de la mucosa de coloración rojo oscuro con manchas blanquecinas y marrones, se evidenció destrucción de tejido endometrial, glándulas atróficas, y otras edematosas. La presencia de fluidos viscosos opalescentes, turbios y mucopurulentos fétidos no tuvo significancia en el tamaño normal del útero. Esto concuerda con lo anunciado por Sheldon y *col.*, (2006) y Barrales y *col.*, (2015) quienes lo caracterizan por cambios degenerativos del epitelio, edema, congestión vascular de coloración rojo oscuro que solo involucra la superficie endometrial y mayormente acompañado de secreciones purulentas.

Las alteraciones respecto a mucómetra y metritis representan el 4,19% y el 3,50% de alteraciones, respectivamente. Macroscópicamente la mucómetra presentó fluido gomoso de aspecto blanquecino en la luz de la mucosa uterina de bajas cantidades, inodoro acompañado de una ligera tumefacción glandular esto afirma lo mencionado por Jubb y *col.*, (1991) a diferencia de la endometritis la mucómetra necesariamente no afecta al endometrio ya que su origen puede deberse también a la producción de diversos fluidos uterinos debido a la actividad hormonal, pero si produce esterilidad en los animales que la padecen y si los cuernos uterinos afectados se infectan da



paso a una piometra irremediable. En cuanto a la metritis hay un compromiso infeccioso que involucra a todas las capas del útero. Macroscópicamente se observó hiperemia, de un aspecto rojo oscuro achocolatado con sufusiones sanguinolentas fétidas. Esto se corrobora con lo mencionado por Sheldon y *col.*, (2006) y Weiss (1989), quienes lo describen hemorrágico, gelatinoso y en proceso necrótico que afecta a todo el útero.

En lo que respecta a la presentación de útero unicorne según Salvat, (1981), esto puede deberse a una falla de desarrollo de los conductos de Müller lo que produce un órgano defectuoso e incompleto. Puché (2010) reportó 3 (0,58%) casos con útero unicorne, dos en hembras jóvenes y uno en una hembra adulta pero con presencia de ambos ovarios; Wilson y *col.*, (1949) refieren que un útero unicone es la ausencia de un cuerno uterino, oviducto y ovario. En este estudio se encontró un caso en una marrana (hembra múltipara) representado por el 0,70%, en la que se evidenció la falta de un cuerno uterino, oviducto y ovario. Según Puché (2010), esta anomalía afecta definitivamente la eficiencia reproductiva y por ende tiene importancia económica. Arthur y *col.*, (1967) evidenciaron la falta de un cuerno uterino en un 0,3%, además de otras anomalías del tracto reproductivo.

La aplasia segmentaria representado por un 0,70% está relacionado con los factores que determinan las anomalías del desarrollo de los conductos de Müller al igual que en un útero unicorne. Puché (2010), menciona que los defectos de desarrollo ocurren con relativa frecuencia en porcinos y mayormente son influenciados por el medio ambiente, de origen genético o congénito pudiendo ser anatómicos o funcionales, encontrándose 22,1% donde la aplasia segmental ocupa el 0,8% lo que condiciona a la infertilidad en hembra. Arthur y *col.*, (1967) observaron faltas en el segmento uterino en un 0,3%; Wilson y *col.*, (1949) reportan 2% de falla unilateral de un segmento uterino en cerdas jóvenes y 3,6% en múltiparas; en esta investigación se reportó aplasia segmentaria unilateral en una hembra múltipara (marrana).

Tabla 6. Prevalencia y caracterización de alteraciones macroscópicas encontrados en la cérvix del tracto reproductivo de cerdas, sacrificadas en el Camal Municipal del distrito de Cajamarca, 2018.

ÓRGANO AFECTADO	ALTERACIÓN	CASOS (N°)	PORCENTAJE (%)	CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS DE LAS ALTERACIONES	
				DESCRIPCIÓN	TAMAÑO (promedio)
CÉRVIX	cervicitis	23	16,08	Tumefacción y congestión del tejido epitelial con hiperplasia de los anillos cervicales. Todos los casos presentaron agregados mucopurulentos de color turbio, amarillo verdosos de olor desagradable.	Ligeramente aumentado de tamaño
	doble cérvix	2	1,40	Duplicidad cervical en la que ambas se unen para formar un solo conducto que se aproxima a los cuernos del útero. Ambas alteraciones estuvo acompañada de doble vagina.	140 x 35 mm
	quiste cervical	1	0,70	Cavidad llena de líquido claro, de tamaño pequeño y forma redonda, adherido a la pared del canal cervical.	15 x 15 mm
<b>TOTAL</b>		<b>26</b>	<b>18,18</b>		





En la tabla 6, se presentan 26 casos de alteraciones en cérvix representado por el 18,18%, de las cuales 23 (16,08%) es causado por cervicitis en diferentes grados de afectación. Según Jubb y *col.* (1991), esta alteración es considerada una extensión de una endometritis o una vaginitis, es por ello que dichas alteraciones están consideradas bajo el nombre de patologías de útero o patologías de vagina y vulva. En esta investigación se lo ha considerado como un órgano independiente en su evaluación. Macroscópicamente se presenta tumefacción y congestión del tejido epitelial, con hiperplasia de los anillos cervicales. Todos los casos presentaron agregados mucopurulentos de color turbio, amarillo verdosos de olor desagradable mayormente provenientes del útero y de la vagina pero también puede ocasionarse por laceraciones manuales o mecánicas producidos por inadecuadas técnicas de inseminación artificial.

Las anomalías de doble cérvix en hembras porcinas se han encontrado junto con anomalías de doble vagina representado por (1,40%). La presentación de la cérvix ha sido observada macroscópicamente de tipo doble incompleto tal como lo menciona Hans (1991), que afirma que en esta alteración no hay fusión distal de las paredes müllerianas. Presentándose dos orificios cervicovaginales iguales sin embargo los animales con este defecto pueden concebir. Según Cruz y Moreno (2013), estos defectos son de rara presentación en hembras porcinas y raramente ocupan la longitud completa del cuello cervical, y no interfiere en la fertilidad de la hembra, ya que puede ovular con normalidad.

En lo que se refiere a quistes cervicales se evidenció 1 caso, representado por (0,70%), eso pueda deberse a laceraciones en el parto, inseminación artificial o inflamación, pudiendo ocasionar oclusión del canal cervical aunque no suelen tener importancia (Jubb y *col.*, 1991); a diferencia de Mauricio (2018), quien reporta quistes para cervicales 22,22% y se ubican en la mucosa del Fórnix cervicovaginal y en el piso vaginal muy cerca al meato urinario, pero que no interfieren en la concepción. En esta investigación el quiste encontrado fue intracervical la cual puede afectar la



reproducción. Macroscópicamente se evidenció una cavidad llena de líquido claro, de tamaño pequeño con una medida de 15 x 15 mm de diámetro y forma redonda, adherido a la pared del canal cervical. Esto corrobora lo mencionado por Jubb y *col.* (1991), quienes lo describen como quistes pequeños y no significativos que dependiendo del tamaño pueden ocluir la luz del canal cervical.

Tabla 7. Prevalencia y caracterización de alteraciones macroscópicas encontrados en los ovarios del tracto reproductivo de cerdas, sacrificadas en el Camal Municipal del distrito de Cajamarca, 2018.

ÓRGANO AFECTADO	CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS DE LAS ALTERACIONES			TAMAÑO (promedio)	
	ALTERACIÓN	CASOS (N°)	PORCENTAJE (%)		DESCRIPCIÓN
OVARIOS	quistes foliculares	7	4,89	Cápsula translúcida de contenido claro y tinto, son prominentes, están sometidas a una mayor tensión, sus paredes son algo gruesas de forma circular o semilunar y de tamaño variable. En la experimentación se encontraron quistes únicos y múltiples bilaterales.	27 mm
	adherencia ovárica	2	1,40	Formación fibrinosa que compromete a la bolsa ovárica y la superficie del ovario en su totalidad. Ambas se encuentran adheridas a manera coágulos. La lesión es bilateral.	Normal
	ovario accesorio	1	0,70	Se aprecia un ovario adicional en actividad conectado al ovario normal, comparten la misma conexión sanguínea su tamaño es igual al comparado con el normal. Este caso se presentó unilateralmente.	30 x 20 x 20 mm
	hipoplasia ovárica	1	0,70	Ovario pequeño, liso, fibroso, en forma de habichuela, no presenta folículos antrales ni cicatrices lutelaes, mientras que el otro si presentó actividad funcional normal.	15 x 15 x 10 mm
	<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>7,69</b>		



En la tabla 7, el total de las alteraciones ováricas está representado por el 7,69%, de este total 7 (4,89%) son quistes foliculares la cual representa los casos de mayor prevalencia a nivel de este órgano. Este porcentaje es mucho mayor a lo mencionado por Rodríguez y *col.*, (2008) y muy bajo en comparación con otros autores (Karveliene y Riskeviciene, 2009; Jiménez y *col.*, 2012) que mencionan entre el 3,33% y 10,8% de presentaciones quísticas, en las que en su mayoría pueden afectar severamente la fertilidad en las cerdas como por ejemplo los quistes múltiples que causan esterilidad permanente o transitoria y los quistes grandes y múltiples que causan fallos endocrinológicos (Sporry y Stunzi, 1976). Los quistes foliculares observados fueron de aspecto único y múltiple, de presentación bilateral, con un promedio de 2,7 cm de diámetro dentro de un rango de 24 a 29 mm considerándolos como quistes grandes aislados y múltiples. El tamaño de los quistes foliculares difiere en muchos autores; Según Barrales y *col.* (2015), los quistes en los ovarios varían de acuerdo a su tamaño y estructura por diferentes autores que lo consideran entre 10 mm a 20 mm; otros como Jiménez (2012) y Jubb y *col.* (1991) lo consideran a partir de 15 y 25 mm de diámetro respectivamente; mientras que, Falceto y *col.* (2004a) sostienen que una estructura se considera quística mayor a 12 mm de diámetro. En este estudio se ha considerado como estructuras quísticas aquellos mayores de 13 mm de diámetro. Se ha demostrado que los porcinos responden a factores estresantes con un aumento de los corticosteroides en plasma interfiriendo en la respuesta hipofisiaria a la GnRH, disminuyendo la síntesis de estrógenos en los folículos, esencial para la manifestación de celo y el aumento de LH preovulatorio ocasionando quistes. Es probable que exista una íntima relación de estrés por alojamiento intensivo y la aparición espontánea de quistes. La aparición de quistes ováricos puede deberse al uso inadecuado de hormonas durante el control de ciclo, por ejemplo cuando se utilizan progestágenos para la sincronización del celo a dosis bajas en cerdas en proestro o estro puede inducir la formación de quistes ya que no se inhibe



totalmente al ovario, permitiendo la maduración de los folículos, pero debilitando el aumento del nivel de LH preovulatorio (Falceto *y col.*, 2012). Según Mauricio (2018), los quistes ováricos provienen en su mayoría de crías de traspatio, donde no se ha logrado cubrir los requerimientos nutricionales como el yodo y el sodio. La mayoría de los animales que son sacrificados en el camal provienen de crías familiares donde los componentes nutricionales de los alimentos que son proporcionados a los animales son deficientes y muy mal conservados ya que en su mayoría son provenientes de desperdicios y es aquí donde se produce una toxina estrogénica (Zearalenona) que contamina los alimentos de esta manera disminuye la concentración de FSH y por tanto afecta el desarrollo y ovulación del folículo ya que la micotoxina compite con las hormonas esteroideas alterando el ciclo normal de la cerda y causando la aparición de quistes, hiperplasia del útero e hiperestrogenismo vulvar. (Gimeno y Ligia, 2011). Macroscópicamente, se evidenció una cápsula translúcida de contenido claro y tinto, prominentes, de forma circular o semilunar y de tamaño variable, esto corrobora lo mencionado por Falceto *y col.* (2004a), Jubb *y col.* (1991) y Seva (2004), quienes reportan las mismas características en la evaluación de estas alteraciones.

En lo que refiere a adherencias ováricas se evidenció el 1,40% de casos, esto se asemeja a lo encontrado por Heinnonem *y col.*, (1998) quienes reportan un 1,1% de casos; Borda (2015) reportó 4,10% de adherencias burso-ováricas en marranas infértiles en diferentes grados de lesión. Según Falceto *y col.* (2012), estos casos pueden ser causados por manipulaciones o por aplicación de hormonas exógenas como Gonadotrofinas (hCG) como parte de un tratamiento hormonal que provoca rupturas de quistes con profusas hemorragias y consecuentemente tras la reorganización de coágulos forma adherencias que afectan la futura fertilidad de la cerda.



Con respecto a las alteraciones de tipo congénito como ovario accesorio en este trabajo se reportó 1 caso, representado por 0,70%. Esta alteración se presentó unilateralmente junto al ovario normal compartiendo la misma irrigación sanguínea. No hay reporte específicos de casos similares en porcinos en otros estudios pero si se han presentado casos en humanos. Según Fregoso y col. (2015), esta alteración se origina por una falla en la migración de células celómicas hacia el pliegue urogenital por lo que las células germinales ejercen efectos de tejido ectópico fuera de la localización normal del tejido ovárico.

En lo referente a las alteraciones de hipoplasia ovárica se encontró 1 caso representado por el 0,70%. Según Jubb y col. (1991), este problema reproductivo puede estar influenciado por factores congénitos, malnutrición y debilidad debido a fallas en la liberación de gonadotrofinas hipofisarias, por lo que no hay un desarrollo más allá de un folículo antral que afecta a uno o ambos ovarios y según su severidad y simetría puede estar relacionado con infantilismo genital. En este estudio se determinó hipoplasia total de un ovario en la que macroscópicamente no se observa folículos antrales, ni actividad funcional a diferencia del otro ovario que funciona con normalidad pero en éste caso no se presentó infantilismo genital como si suele suceder cuando existe una afección severa de ambos ovarios.



## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES

**Al término de esta investigación se concluye que:**

- 5.1. La prevalencia de alteraciones macroscópicas en el tracto reproductivo de cerdas sacrificadas en el Camal Municipal del distrito de Cajamarca, representa el 43,02% del total de alteraciones (100%); 32,17% se ubica en oviductos; 21,68% en vulvovagina; 20,28% en útero; 18,18% en cérvix y 7,69% en ovarios. Pudiendo afectar severamente la fertilidad en las cerdas.
  
- 5.2. Las alteraciones macroscópicas más frecuentes encontradas en cada uno de los órganos del tracto reproductivo de las muestras estudiadas fueron: Quistes paraováricos (28,67%), vulvovaginitis (18,88%), cervicitis (16,08%), endometritis (11,19%) y quistes foliculares (4,89%). Las mismas que pueden repercutir en la reproducción de la hembra porcina.