



UNIVERSIDAD TÈCNICA DE MANABÌ

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE TESIS Previo a la Obtención del Título de **MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN

``ALTERACIONES CLÍNICAS Y LESIONES ANATOMOPATOLÓGICAS
COMPATIBLES
CON CIRCOVIROSIS PORCINA EN HATOS PORCINOS Y EN CERDOS DE
TRASPATIO``

PRESENTA:

VILLAMAR PIN DIÒGENES EFRÈN
VALAREZO VALENCIA NÈSTOR RENÈ

ASESOR RESPONSABLE:

DR. CARLOS ANIBAL BULNES GOICOCHEA. PhD

Santa Ana - Manabí- Ecuador

Febrero - Enero 2020

DEDICATORIA

Con mucho amor.....

Esta tesis es una parte de mi vida y comienzo de otras etapas, por esto y más la dedico a **DIOS** por darme vida, salud y sabiduría y porque ha estado conmigo en cada paso que he dado cuidándome y dándome fortaleza para continuar.

A mi madre **DOLORES PIN**, pilar fundamental en mi vida, que con su ejemplo de lucha me enseñó que todo es alcanzable cuando se lo desea. Por ayudarme a construir mis sueños, por ser una mujer excepcional. Sin ella jamás hubiese podido conseguir lo que hasta ahora he logrado.

A mis hermanos **Diofre, Heriberto, Diana, Dolores, Cecilia y Gema**, quienes con su amor, comprensión y apoyo en todo momento han velado a lo largo de mi vida por mi bienestar y educación y quienes han esperado por este logro con mucha paciencia.

A mi hermano **José Rodolfo** que aunque no puedas estar aquí conmigo en estos momentos, espero que desde allá del cielo, puedas estar orgulloso de mí, como siempre lo estaré contigo Hermano.

A toda mi familia quienes por ellos soy lo que soy como persona, mis valores mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

EFREN VILLAMAR PIN

DEDICATORIA

A mi madre **IRMA**, que con su amor, apoyo, esfuerzo y ejemplo, sin ella esto no habría sido posible, verla batallar con tanto y contra todo me ha dado el impulso que necesitaba para lograr a cumplir el sueño de mi vida.

A mi hermana y toda mi familia por su cariño por estar ahí para mí en todo momento, por provocar en mí las ganas de cuidar y ser alguien en la vida para ayudarlos y devolverles todo ese apoyo.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a mi novia que siempre ha estado ahí apoyándome, motivándome y corrigiéndome por darme la mano cuando más necesito ayuda, sin ella no habría sido posible.

RENE VALAREZO VALENCIA

AGRADECIMIENTO

La gente dice que las aventuras comienzan por casualidad de la vida, pero lo que yo no sé es que si todo lo que sucedió al fin y al cabo fue casualidad o cosas del destino. Tantos años han pasado desde que ingrese por primera vez a la Facultad de Medicina Veterinaria hasta este momento, y pensar que al leer esta tesis me doy cuenta que pase por tantos sacrificios, alegrías, tristezas, disgustos, preocupaciones, horas de sueño y sobre todo kilómetros de distancia.

Durante todo ese trascurso de estudios, fui conociendo a mucha gente estupenda que me ayudo y me empujó hacia este objetivo, claro cada uno con su manera de ser y de enseñar. Pero es que también la vida te enseña que todas aquellas personas que pasan por tu alrededor te marcan para siempre de una y otra forma. Es por ello que a todas esas personas quiero agradecerles por todo esto.

A mi Madre y a mis hermanos, la familia que amo y con la cual estoy agradecido con DIOS por ser ellos la fuente de mi inspiración, ellos que tanto esfuerzo han hecho en la vida por criarme, por acompañarme en este camino tan difícil y lindo a la vez, pero que al final siempre han estado ahí cuando más lo he necesitado, porque nunca me ha faltado su cariño y su apoyo, a pesar de no ser la persona perfecta siempre estaré orgulloso de ustedes. Gracias.

A mis amigos de estudios y de vida: Fernanda, Klever, Roxana, Byron, Laura, Alex, Susan, Emir, Rene, Meche, Bill, Karlita, Mario, Adriana, Calero, Néstor, Jefferson, Goyo, Adrián son tantos que me sería imposible nombrarlos a todos, pero saben quiénes son, por todos esos momentos vividos juntos durante toda esa jornada de estudios, por esos días difíciles de exámenes, por días de fiestas, por días de prácticas y por todo. Gracias, recuerden que desde que ingresamos a la carrera, nos enseñaron no solo a estudiar los libros, sino que en la práctica también se aprende. Les deseo éxitos en todo lo que hagan a mis futuros colegas y a los que están estudiando que no aflojen por más difícil que se ponga, el esfuerzo a la corta o a la larga trae satisfacción.

A todos los docentes y colaboradores de la Facultad de Medicina Veterinaria que con sus palabras de motivación y su enseñanza también formaron parte de este logro muy importante para mí, enseñándome que la Medicina Veterinaria es algo más que una simple profesión, que siempre será un camino difícil de recorrer y donde siempre hay algo nuevo que aprender. Gracias infinitas.

Dr. Juan Cristóbal Pauta, Dra. Laura De La Cruz, Dr. Radami Zambrano, Dra. Marina Zambrano, Dr. Juan José Zambrano, Dra. Dania Feraud, Dr. Emir Ponce, Dra. Felicia Roller, Dr. Rodolfo Pedroso, Dr. Daniel Burgos, Dr. Elvis Robles, Dr. Juan Veliz, Dr. Rolando Romero, Dr. Yandry Macías, Ing. Laura Arteaga. Dr. Sixto Reina, Dra. Maritza Barrera, Ing. Katherine Moreira, Isabelita Macías.

A mi director de tesis.

Al Dr. Carlos Aníbal Bulnes Goicochea por confiar en mí, por compartir sus conocimientos profesionales y brindarme un poco de su tiempo. Gracias por apoyarme durante todo este camino, y más aún en esta etapa final donde parecía que todo era imposible pero que al final con esfuerzo y dedicación el objetivo se logró. No puedo expresar con palabras lo agradecido que estoy con todo lo que hizo por nosotros. Por todos los momentos buenos y malos. Déjeme decirle que usted que me ha enseñado tanto es algo más que un director de tesis, es como un padre profesional, aquel que siempre dice que la patología es una pasión y que se puede entender de distintas maneras, y es así como se debe transmitir. Por todo ello y muchas cosas más gracias mi Amigo.

EFREN VILLAMAR PIN

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento a todas las autoridades que conforman la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Técnica de Manabí, por ayudarme en mi formación profesional.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento al Dr. Carlos Bulnes, principal colaborador durante todo este proceso, quien con sus conocimientos, enseñanzas y colaboración ayudo a la realización de este trabajo.

RENE VALAREZO VALENCIA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TEMA:

“ALTERACIONES CLÍNICAS Y LESIONES ANATOMOPATOLÓGICAS
COMPATIBLES
CON CIRCOVIROSIS PORCINA EN HATOS PORCINOS Y EN CERDOS DE
TRASPATIO”

TESIS DE GRADO

Sometida a consideración del Tribunal de Defensa, legalizada por el Honorable
Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

APROBADA POR EL TRIBUNAL

Dr. Edis Macías Rodríguez PhD.

DECANO

Dr. Carlos A. Bulnes Goicochea PhD.

TUTOR DE TESIS

Dr. Juan C. Pauta Labanda Mg Sc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

(PRESIDENTE)

Dr. José Guerrero Casado

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Rodolfo Pedroso Sosa PhD.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Las ideas, conclusiones y recomendaciones así como los resultados obtenidos en el presente trabajo investigativo, son propiedad exclusiva de los autores, queda prohibida la reproducción total o parcial de este trabajo.

AUTORES:

.....

EFRÈN VILLAMAR

.....

RENÈ VALAREZO

CERTIFICACIÓN DE TUTOR DE TESIS

Facultad de Medicina Veterinaria

DR. CARLOS BULNES GOICOCHEA PhD.

CERTIFICO:

Que el trabajo de titulación **“ALTERACIONES CLÍNICAS Y LESIONES ANATOMOPATOLÓGICAS COMPATIBLES CON CIRCOVIROSIS PORCINA EN HATOS PORCINOS Y EN CERDOS DE TRASPATIO”** es trabajo original de los egresados: **Efrén Villamar Pin y René Valarezo Valencia**, el cual fue realizado bajo mi dirección.

Dr. Carlos Bulnes Goicochea PhD.

TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICACIÓN DE LA COMISIÓN DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN

A: DR. Carlos Aníbal Bulnes Goicochea, PHD
Docente de la Carrera de Medicina Veterinaria
Facultad de Ciencias Veterinarias

De mi consideración:

Quien suscribe, en calidad de revisor del documento de tesis de titulación **“ALTERACIONES CLÍNICAS Y LESIONES ANATOMOPATOLÓGICAS COMPATIBLES CON CIRCOVIROSIS PORCINA EN HATOS PORCINOS Y CERDOS DE TRASPATIO”** de los estudiantes **VILLAMAR PIN DIÓGENES EFRÈN** y **VALAREZO VALENCIA NÈSTOR RENÈ**, le informo que dicho documento ha sido revisado exhaustivamente y se encuentra listo para su defensa.

Sin otro asunto que tratar, me suscribo a usted

Atentamente.

Maritza Isidra Barrera Valle, PHD
Docente principal del Dpto. de Medicina Veterinaria
Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad Técnica de Manabí

DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros, **Efrén Villamar Pin** y **Rene Valarezo Valencia**; declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración de este trabajo investigativo es de sumo derecho propiedad del autor intelectual de este trabajo.

Efrén Villamar Pin

AUTOR

René Valarezo Valencia

AUTOR

TEMA

“ALTERACIONES CLÍNICAS Y LESIONES ANATOMOPATOLÓGICAS
COMPATIBLES CON CIRCOVIROSIS PORCINA EN HATOS PORCINOS Y
EN CERDOS DE TRASPATIO”

RESUMEN

Con el objetivo de demostrar la presencia de alteraciones clínicas y lesiones anatomopatológicas compatibles con infección por *Circovirus* PCV-2 mediante la utilización del método clínico y de técnicas morfo e histopatológicas en hatos porcinos y cerdos de traspatio del Cantón Tosagua y sus parroquias, se realizó una encuesta epidemiológica a 71 criadores de cerdos de la región para evaluar el estado de conocimiento de los mismos sobre la enfermedad y conocer la población porcina expuesta.

De igual manera, se realizó evaluación clínica a 150 cerdos de diferentes edades y categorías que representa el 25% de la masa porcina total en las tres (3) parroquias que componen el Cantón, por otra parte, se realizaron estudios anatomopatológicos macro y microscópicos a 30 animales sacrificados o muertos inspeccionando pulmones, ganglios linfáticos, bazo, hígado, intestinos, riñones y piel de cerdos que tuvieron sintomatología compatible con PCV-2.

Se confirmó la presencia de alteraciones clínicas en el 28% de los animales evaluados, siendo las manifestaciones más frecuentes en los sistemas respiratorios (52%), gastrointestinales (52%), piel (38%), y en mayor frecuencia la condición corporal (desmedros) con el 62% con relación al estado de los órganos y sistemas analizados. La sintomatología está caracterizada por retraso en el crecimiento y presencia de espina dorsal marcada, cianosis en la piel, disnea acompañada de secreciones nasales y diarreas en diferentes estados de evolución.

En la frecuencia de alteraciones macroscópicas no mostro diferencia significativa entre las lesiones encontradas, pero las lesiones que mayormente se presentaron fueron las de pulmón (83%), caracterizadas por ser de distribución lobar afectando los lóbulos anteriores y la parte anteroventral de los diafragmáticos. En otros porcentajes de presentación se encontraron lesiones en el hígado (67%), riñón (50%), lesiones en piel (47%), lesiones en ganglios (43%), intestinos (37%) y lesiones a nivel del bazo con solo el (20%). Desde el punto de vista morfolopatológicos se observó, linfadenitis generalizada con marcada afectación de los ganglios inguinales y mesentéricos, bronconeumonía

catarral, dermatopatía linfocitaria focal y nefritis intersticial acompañada de cambios circulatorios.

Estas alteraciones pueden estar relacionadas con el Síndrome de Desmedro Multisistémico post Destete (PMWS), pero no se conoce el estatus epidemiológico de esta enfermedad en la región estudiada ni en el país, por lo que no se puede determinar el papel del PCV-2 en la amplia gama de signos y lesiones que se presentan en animales afectados.

Palabras claves: circovirus, epidemiológica, enfermedad, retraso en el crecimiento, cianosis, linfadenitis generalizada, bronconeumonía catarral, dermatopatía linfocitaria focal, nefritis intersticial.

SUMMARY

In order to demonstrate the presence of clinical alterations and pathological lesions compatible with PCV-2 Circovirus infection through the use of the clinical method and morpho and histopathological techniques in porcine herds and back pigs of Canton Tosagua and its parishes, a Epidemiological survey of 71 pig farmers in the region to assess their knowledge of the disease and know the pig population exposed.

Similarly, clinical evaluation was carried out on 150 pigs of different ages and categories representing 25% of the total swine mass in the three (3) parishes that make up the Canton, on the other hand, macro and microscopic anatomopathological studies were performed 30 animals slaughtered or killed inspecting lungs, lymph nodes, spleen, liver, intestines, kidneys and skin of pigs that had symptoms compatible with PCV-2.

The presence of clinical alterations was confirmed in 28% of the animals evaluated, being the most frequent manifestations in the respiratory 52%, gastrointestinal 52%, skin 38%, and most often the body condition (demeses) with 62% in relation to this organs and systems analyzed. The symptomatology is characterized by stunted growth and presence of marked spine, cyanosis in the skin, dyspnea accompanied by nasal secretions and diarrhea in different stages of evolution.

In the frequency of macroscopic alterations, there was no significant difference between the lesions found, but the lesions that mostly occurred were those of the lung (83%), characterized by being of lobar distribution affecting the anterior lobes and the anteroventral part of the diaphragmatic. In other percentages of presentation were found lesions in the liver (67%), kidney (50%), skin lesions (47%), ganglion lesions (43%), intestines (37%) and lesions at the level of the spleen with only (20%). From the morphopathological point of view, generalized lymphadenitis with marked involvement of the inguinal and mesenteric nodes, catarrhal bronchopneumonia, focal lymphocyte dermopathy and interstitial nephritis accompanied by circulatory changes were observed.

These alterations may be related to the Post Weaning Multisystemic Depletion Syndrome (PMWS), but the epidemiological status of this disease is not known in the region studied or in the country, so the role of PCV-2 cannot be determined in the wide range of signs and lesions that occur in affected animals.

Keywords: circovirus, epidemiological, disease, stunted growth, cyanosis, generalized lymphadenitis, catarrhal bronchopneumonia, focal lymphocyte dermopathy, interstitial nephritis.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	VI
CERTIFICACIÓN DE TUTOR DE TESIS.....	IX
CERTIFICACIÓN DE LA COMISIÓN DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN.....	X
DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR.....	XI
TEMA.....	XII
RESUMEN.....	XIII
SUMMARY.....	XV
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	XVII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XX
ÍNDICE DE GRÁFICO.....	XXI
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	XXII
GLOSARIO.....	XXIII
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	3
2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
3. HIPÓTESIS.....	5
4. ANTECEDENTES.....	6
5. JUSTIFICACIÓN.....	8
6. OBJETIVOS.....	9
6.1. Objetivo General.....	9
6.2. Objetivos Específicos:.....	9
7. MARCO REFERENCIAL.....	10
7.1. DEFINICION.....	10
7.2. ESPECIES AFECTADAS.....	10
7.3. DISTRIBUCIÓN DEL PCV- 2.....	11
7.4. IMPACTO ECONÓMICO.....	12
7.5. ETIOLOGÍA.....	12
7.5.1. EXPOSICIÓN DE LOS CERDOS AL PCV-2.....	13

7.6.	SIGNOS Y SÍNTOMAS	14
7.6.1.	CAUSAS / FACTORES QUE CONTRIBUYEN A LA APARICIÓN DEL PCV-2	15
7.7.	LESIONES ANTE LA PRESENCIA DE CIRCOVIRUS	16
7.7.1.	LESIONES MACROSCÓPICAS	16
7.7.2.	LESIONES MICROSCÓPICAS	16
7.8.	PATOGENIA	17
7.9.	TRANSMISIÓN	18
7.9.1.	TRANSMISIÓN VERTICAL Y A TRÁVES DEL SEMEN	19
7.10.	ENFERMEDADES ASOCIADAS AL PCV- 2	20
7.10.1.	FALLOS REPRODUCTIVOS ASOCIADOS A PCV- 2 Y MIOCARDITIS	20
7.10.2.	COMPLEJO RESPIRATORIO PORCINO	21
7.10.3.	ENTERITIS ASOCIADA A PCV- 2.....	21
7.10.4.	TREMOR CONGÉNITO (CT) ASOCIADO A PCV- 2.....	22
7.11.	DIAGNÓSTICO	22
7.11.1.	MUESTRAS DE ENVIÓ AL LABORATORIO.....	23
7.12.	MEDIDAS DE CONTROL Y PROFILAXIS.....	24
7.12.1.	INDICACIONES DE LA VACUNACION.....	25
8.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
8.1.	ÁREA DE ESTUDIO.....	26
8.1.1.	Tosagua.....	26
8.2.	MODALIDAD	27
8.3.	MATERIALES.....	27
8.3.1.	Materiales Campo	27
8.3.2.	Materiales de Laboratorio	28
8.3.3.	Materiales de Oficinas	28
8.4.	RECURSOS HUMANOS.....	28
8.5.	MÉTODO DE ESTUDIO.....	28
8.6.	PRIMERA FASE.....	29
8.6.1.	Censo-Encuestas	29
8.7.	SEGUNDA FASE	30
8.7.1.	Inspección Clínica.....	30
8.8.	Inspección macroscópica y toma de muestras.....	31
8.8.1.	Examen Macroscópico	31

8.8.2.	Lesiones inflamatorias, degenerativas o necróticas	31
8.8.3.	Lesiones inflamatorias, degenerativas o necróticas de órganos...	31
8.8.4.	Alteraciones de tipos circulatorias o vasculares en los órganos mencionados	32
8.9.	TOMA Y TRANSPORTE DE MUESTRAS	32
8.10.	TIPO DE MUESTREO	33
8.11.	TRABAJO DE LABORATORIO.....	33
8.12.	OBSERVACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE PLACAS HISTOLÓGICAS EN EL MICROSCOPIO	34
8.13.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	34
9.	RESULTADOS	35
9.1.	CENSO Y ENCUESTA.....	35
9.2.	RESULTADOS DEL EXAMEN CLÍNICO	42
9.3.	DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERACIONES CLÍNICAS.....	45
9.4.	RESULTADOS DEL EXAMEN MACROSCÓPICO	47
9.5.	DESCRIPCIÓN DE LAS LESIONES MACROSCÓPICAS	49
9.6.	RESULTADOS HISTOPATOLÓGICO	49
9.7.	DESCRIPCIÓN DE LAS LESIONES MICROSCÓPICAS	50
10.	DISCUSIÓN.....	51
11.	CONCLUSIONES	54
12.	RECOMENDACIONES.....	55
13.	CRONOGRAMA	56
15.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58

ÌNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Procedimiento de recolección de las muestras apropiadas para la realización de diagnóstico histopatológico de la CP.....	33
TABLA 2. Total de encuestas realizadas en el Cantón Tosagua atendiendo al total de propietarios censados.....	35
TABLA 3. Población total de cerdos previa a la inspección clínica.....	42
TABLA 4. Frecuencia de alteraciones clínicas compatibles con Circovirus Porcina atendiendo al total de animales sintomáticos de las tres (3) poblaciones.....	42
TABLA 5. Frecuencia de alteraciones clínicas compatibles con circovirus porcina en comparación por cada parroquia del Cantón Tosagua.....	43
TABLA 6. Frecuencia de alteraciones clínicas en comparación con animales de traspatio y granjas.....	44
TABLA 7. Frecuencia de lesiones macroscópicas atendiendo al total de cerdos faenados en las tres (3) poblaciones.....	47
TABLA 8. Frecuencia de lesiones macroscópicas en cerdos faenados en comparación por cada población y el total de animales estudiados.....	48
TABLA 9. Frecuencia de lesiones macroscópicas en comparación con animales de traspatio y granjas.....	48

ÌNDICE DE GRÀFICO

GRÀFICO 1. Porcentaje de cerdos por la población total.....	35
GRÀFICO 2. Suministro de agua potable.....	36
GRÀFICO 3. Porcentaje total del sistema de crianza.....	37
GRÀFICO 4. Sistema de Crianza.....	37
GRÀFICO 5. Porcentaje total de animales por categorías.....	38
GRÀFICO 6. Porcentaje de animales muertos por la población total.....	38
GRÀFICO 7. Porcentaje total de las causas de muertes.....	39
GRÀFICO 8. Porcentajes de abortos (SI) (No) por total de encuestados.....	40
GRÀFICO 9. Porcentaje del personal veterinario del total de los encuestados.....	40
GRÀFICO 10. Porcentaje total del reporte de circovirus.....	41
GRÀFICO 11. Porcentaje de vacunación por población total de los encuestados.....	41

ÍNDICE DE IMÁGENES

FIGURAS 1. 2.3.4. Descripción de alteraciones clínicas en cerdos con síntomas asociados a circovirus porcina.....	45
FIGURAS 5.6. Alteraciones clínicas en cerda con presencia de abortos y fetos momificados.....	46
FIGURA 7. Cerdo con retraso en el crecimiento, desmedros y dermatitis generalizada.....	49
FIGURA 8. Bronconeumonía catarral aguda, lesión típica de la Neumonía Enzootica.....	49
FIGURA 9. Riñón con manchas y estrías blancas. Nefritis intersticial aguda....	49
FIGURA 10. Hemorragias ptequiales en corteza renal.....	49
FIGURA 11. Cianosis y focos hemorrágicos cutáneos.....	49
FIGURA 12. Linfadenitis con tumefacción de los ganglios inguinales.....	49
FIGURA 13. Linfadenitis con tumefacción de los ganglios mesentéricos.....	49
FIGURA 14. Ganglio linfático mostrando depleción linfoide.....	50
FIGURA 15. Pulmón mostrando neumonía intersticial de distribución lobulillar.....	50
FIGURA 16. Piel mostrando infiltrado focal de células mononucleares.....	50
FIGURA 17. Riñón mostrando reacción intersticial focal (nefritis).....	50
FIGURA 18. Riñón mostrando reacción linfoide perivascular y aspecto hialino de la pared vascular. (Vasculitis necrosante).....	50

GLOSARIO

Anticuerpos: Sustancia segregada por los linfocitos de la sangre para combatir una infección de virus o bacterias que afecta al organismo.

Desmedro: se vincula a la acción y el resultado de deteriorar, estropear o menoscabar

Emaciación: Es la pérdida involuntaria de más del 10% del peso corporal (particularmente de masa muscular).

Enfermedad: Alteración leve o grave del funcionamiento normal de un organismo o de alguna de sus partes debida a una causa interna o externa.

Epidemiología: Parte de la medicina que estudia el desarrollo epidémico y la incidencia de las enfermedades infecciosas en la población.

Epidémicos: De la epidemia o relacionado con esta enfermedad.

Epitelio: Tejido constituido por células íntimamente unidas, planas o prismáticas, que recubre la superficie externa del cuerpo y de ciertos órganos interiores.

ES- PCV-2: Enfermedad asociada a circovirus porcino.

Etiológico: Ciencia centrada en el estudio de la causalidad de la enfermedad. En medicina se refiere al origen de la enfermedad.

Genotipos: Conjunto de los genes que existen en el núcleo celular de cada individuo.

Hepatocitos: Es la célula propia del hígado y que forma su parénquima.

Histología: Parte de la biología que estudia la composición, la estructura y las características de los tejidos orgánicos de los seres vivos.

Ictericia: Coloración amarillenta de la piel y las mucosas que se produce por un aumento de bilirrubina en la sangre como resultado de ciertos trastornos hepáticos.

Macrófago: Célula de gran tamaño que tiene capacidad de fagocitar partículas grandes y que se encarga de destruir los antígenos (y las células que los transportan) y de presentarlos a los linfocitos encargados de iniciar el proceso inmunológico.

Monocito: Glóbulo blanco grande y de núcleo único, con una cromatina fina y un citoplasma abundante.

Morbilidad: Cantidad de individuos que enferman en un lugar y un período de tiempo determinados en relación con el total de la población.

Mortalidad: Cantidad de individuos que mueren en un lugar y en un período de tiempo determinados en relación con el total de la población.

Necrosis: Muerte de las células y los tejidos de una zona determinada de un organismo vivo.

Neumonía: Inflamación de los pulmones, causada por la infección de un virus o una bacteria.

Patología: Parte de la medicina que estudia los trastornos anatómicos y fisiológicos de los tejidos y los órganos enfermos, así como los síntomas y signos a través de los cuales se manifiestan las enfermedades y las causas que las producen.

PMWS: Síndrome Multisistémico de Desmedro Post Destete.

SDNP: Síndrome de Dermatitis y Nefropatía Porcina.

Síndrome: Conjunto de síntomas que se presentan juntos y son característicos de una enfermedad o de un cuadro patológico determinado provocado, en ocasiones, por la concurrencia de más de una enfermedad.

Transición: Estado intermedio entre uno más antiguo y otro a que se llega en un cambio.

Virulencia: Grado de la capacidad de un microorganismo para producir una enfermedad.

Virus: Microorganismo compuesto de material genético protegido por un envoltorio proteico, que causa diversas enfermedades introduciéndose como parásito en una célula para reproducirse en ella.

1. INTRODUCCIÓN

Circovirus porcino tipo 2 (PCV-2) es un virus de ADN de cadena simple, circular y sin envoltura. Pertenece a la familia *Circoviridae* y al género *Circovirus*. Fue identificado por primera vez por Clark y Harding (1991) en Québec, Canadá, luego el síndrome fue reportado en varios países de Europa, en Asia e incluso en América, con excepción de Oceanía. El virus ha producido grandes pérdidas económicas en el sector porcícola. Ante esta situación, países de América como Brasil, Chile, México y Colombia se han declarado positivos a PCV- 2 e incluso han implementado la única medida de control disponible, la vacunación **(López & Segalés, 2017)**.

La circovirosis porcina, es una enfermedad multifactorial en la que, además del (PCV- 2), participan otros factores infecciosos y/o no infecciosos. Se considera una enfermedad emergente de amplia distribución que afecta generalmente cerdos de diferentes edades, en forma sub-aguda o crónica, con emaciación progresiva, morbilidad relativamente baja (4- 20%) y, alta mortalidad (hasta el 100% de los afectados). Los animales mayormente afectados, son los lechones destetados con una tendencia a ir afectando a lechones de mayor edad, de forma que en muchas explotaciones la clínica está centrada en animales al final de la transición y primer mes de cebo **(Bahamonde, 2010)**.

Esta enfermedad por su presentación genera graves pérdidas económicas que influyen a una mayor mortalidad y una reducción del rendimiento productivo en la transición y el engorde. Las lesiones más características que se presentan en los animales afectados por PCV- 2 se encuentran en los tejidos linfáticos. Las investigaciones realizadas durante los últimos 10 años indican que es una enfermedad del sistema inmunológico **(Segalés, 2011)**.

Los síntomas del *Circovirus* tipo 2 en cerdos son múltiples, afecta a animales entre 5 -12 semanas y se caracteriza por pérdida de peso progresiva, emaciación, taquipnea, disnea y jadeo, aumento en el tamaño de linfonodos, palidez, diarrea y ocasionalmente presenta ictericia **(Cordero et al., 2011)**.

La enfermedad suele presentarse más notoria en granjas, cuando no se cumple con las condiciones de manejo y controles sanitarios que requieren los hatos porcinos para su explotación, y aunque existen programas de vacunación, algunos estudios filogenéticos indican que pueden producirse ciertos cambios en aminoácidos en secuencias de PCV-2 procedentes de explotaciones vacunadas y no vacunadas (**Bermeo, 2012**).

También cabe destacar que la circovirus puede llegar afectar a un determinado número de explotaciones y, dentro de las mismas, a un porcentaje variado de cerdos (normalmente 4-20 %) que suelen presentar síntomas clínicos compatibles con esta enfermedad. Sin embargo para **Segalés (2011)**, la infección está presente en la mayoría de las granjas, independientemente de su estatus y en todos los cerdos en un momento u otro de su vida.

Para **Bahamonde (2010)**, la confirmación diagnóstica de la circovirus permitirá establecer el diagnóstico diferencial con otras enfermedades que afectan al ganado porcino, contar con un programa de control que disminuirá la morbiletalidad en cerdos por este concepto y disminuir las pérdidas económicas que se producen con el consiguiente beneficio para los productores y la población en general por el incremento en calidad y cantidad del producto cárnico que se comercializa.

Cordero et al., (2011), mencionan que se ha establecido que existen agentes infecciosos que infectan concomitantemente al cerdo y que para diagnosticar al *Circovirus* porcino tipo 2, se debe evaluar los signos clínicos y es de obligación observar las lesiones macroscópicas y microscópicas características del PCV- 2 en los tejidos afectados. Por lo que, para realizar el diagnóstico y control de los síndromes asociados al virus y medir el impacto de estas enfermedades en las granjas porcinas es necesario hacer el estudio patológico de los cerdos afectados, ya que a través de los estudios de necropsia e histopatológicos se puede asociar la patogenia y la etiología.

2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La circovirus porcina es actualmente una de las enfermedades más importantes de la producción porcina en el Ecuador y en el mundo. Particularmente en la provincia de Manabí se han observado síntomas y lesiones asociadas a esta enfermedad que se caracteriza por la presentación del síndrome de emaciación multisistémico postdestete (PMWS) y el síndrome de dermatitis y nefropatía porcina (SDNP), provocando grandes pérdidas económicas en la producción porcina **(Pronaca, 2017)**.

La característica etiopatogénica de la circovirus porcina de asociarse a otras enfermedades infectocontagiosas, tales como el síndrome reproductivo y respiratorio porcino, la peste porcina clásica, el parvovirus, y provocar coinfecciones en las que se aparecen en diferentes síntomas y lesiones, dificultan el diagnóstico de la enfermedad e influyen negativamente el reconocimiento en condiciones de campo de la misma **(Sarradell et al., 2004)**.

Para realizar el diagnóstico y control de los síndromes asociados al virus y medir el impacto de estas enfermedades en las granjas porcinas es necesario hacer el estudio patológico de los cerdos afectados, ya que a través de los estudios de necropsia e histopatología podemos asociar la patogenia y la etiología de las diferentes enfermedades que afectan a los cerdos para determinar la causa de muerte de los animales afectados y de esta forma aplicar medidas de prevención y/o control en la población afectada **(Cordero et al., 2011), (Segalés, 2007)**.

Existen hallazgos de animales con manifestaciones clínicas y lesiones anatomopatológicas compatibles con circovirus tanto en granjas pequeñas y medianas como en cerdos que son criados en traspatio que, han elevado los porcentajes de morbilidad y mortalidad de los cerdos afectados, siendo un factor importante el desconocimiento que tienen los productores ante la presencia de esta enfermedad en el sector porcícola, unido a que se desconoce con certeza cuál es la cobertura de vacunación de los centros de producción animal en los últimos años **(Pronaca, 2017)**.

2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son las principales alteraciones clínicas y lesiones anatomopatológicas compatibles con circovirus porcino; que más frecuentemente se presentan en cerdos procedentes de granjas y traspatio del cantón Tosagua de la Provincia de Manabí?

3. HIPÓTESIS

Existe la presencia de alteraciones clínicas y lesiones anatomopatológicas en cerdos procedentes de granjas y de traspatio, que son compatibles y con las que se describen para la circovirus porcina en el cantón Tosagua y sus 3 parroquias Tosagua, Bachillero y la Estancilla.

4. ANTECEDENTES

En relación a la distribución de la circovirus porcina, dado que el virus se encuentra en todo el mundo, podría también tener una distribución mundial. Y ello, desde el punto de vista geográfico es cierto ya que se ha descrito la enfermedad en todos los continentes. No obstante, existen países donde el proceso clínico no ha sido aún descrito, o bien porque efectivamente no se encuentra (ello implicaría que su búsqueda pro-activa ha dado resultados negativos) o bien porque no se ha estudiado, sin embargo es necesario continuar investigando para dilucidar el papel que juega como causante de enfermedad señala **(Segalès, 2007), (Rodríguez, 2014)**.

En un estudio realizado por **Cordero et al., (2011)**, evaluaron la incidencia clínica y frecuencia de lesiones compatibles con enfermedad asociada al circovirus porcino tipo 2 (eacpv2) en cerdos de una granja del estado de Yucatán, México.

Se practicaron estudios post mortem a todos los cerdos desechados con signos compatibles con SEMP y SDNP. Se realizó el estudio de órganos de 80 cerdos, inspeccionando pulmones, linfonodos, bazo, hígado, tonsilas, íleon, riñones y piel. Se colectaron muestras para histopatología de todos los órganos. Los resultados fueron: 14 cerdos con signos compatibles, 7 con el SEMP y 7 con el SDNP.

La incidencia acumulada y verdadera para ambos síndromes fue de 0.06 y 0.0034 respectivamente. Cinco cerdos murieron, 3 con el SEMP y 2 con el SDNP. La tasa de letalidad calculada para el SEMP fue de 0.4 y para el SDNP de 0.3. El tiempo medio de los SEMP y SDNP fue de 13.8 y 16.8 semanas respectivamente. El órgano afectado con mayor frecuencia fueron los linfonodos (100%), la lesión macroscópica más frecuente fue linfadenomegalia con edema difuso (56%) y la microscópica linfadenitis histiocítica con atrofia linfoide (64%) **(Cordero et al., 2011)**.

Mediante otro estudio por **Bermeo, (2012)**, sobre la detección del PCV- 2 en el Ecuador fue realizado entre noviembre de 2010 a marzo de 2011. Se priorizó el muestreo en las provincias con mayor población porcina y aquellos lugares considerados de alto riesgo por el transporte y comercio de animales. Se incluyeron animales provenientes de: Pichincha, Santo Domingo, Los Ríos, Cotopaxi, Guayas, El Oro y Orellana. Se recolectaron en total 162 muestras: 25 de granjas tecnificadas y las restantes de distintos centros de faenamiento.

Esta investigación permitió señalar el primer reporte confirmado de la presencia de *circovirus* porcino tipo 2 (PCV-2) en el Ecuador. Se determinó que el 62.35% de un total de 162 muestras fue positivo para PCV-2. De estas muestras positivas, el 23.8% fue obtenido a partir de animales con sintomatología compatible con la enfermedad. En este estudio se encontró que el 98% de los animales con sintomatología sugestiva, fue positivo a la prueba de PCR. Adicionalmente, el análisis de las secuencias de ADN obtenidas confirma la presencia de PCV2 en los animales muestreados y descarta la posibilidad de la circulación de contaminación por la cepa vacunal.

En España, del 66% al 52% de 19 muestras de sueros obtenidos a partir de animales con y sin sintomatología para la enfermedad fue positivo para PCV2. Por último, datos publicados el 2011 en Estados Unidos evidenciaron que el 82%, de 4147 animales muestreados (previo a la vacunación), fue positivo para PCV- 2 (**Bermeo, 2012**).

5. JUSTIFICACIÓN

La amplia gama de manifestaciones clínicas y lesionales, así como la coparticipación de múltiples agentes en el proceso de la enfermedad, observados en cerdos donde no se ha llegado a conclusiones diagnósticas, constituyen aspectos que no han sido estudiados a profundidad en Ecuador y particularmente en la Provincia Manabí.

Unido a esto se conoce de la existencia de algunos estudios que han demostrado la presencia de circulación viral en cerdos de diferentes categorías, sometidos a diferentes sistemas de explotación y manejo en algunas regiones del país, sobre todo cerdos de granjas a media escala y a crianza de cerdos de traspatio que no llevan un control y manejo adecuado señala **Bermeo (2012)**, por lo que en la actualidad se estima que existen un alto porcentaje de crianza sobre todo en el lugar donde se ejecutó el estudio investigativo.

Estos criterios, justifican la necesidad de profundizar en la identificación y precisión de las alteraciones clínicas y anatomopatológicas de la circovirus porcina en las condiciones de esta región del Ecuador, atendiendo a que se cuenta con una alta tasa de animales en producción, y que existen evidencias diagnósticas de otras enfermedades asociadas que presentan una sintomatología y un cuadro lesional parecidos al *Circovirus* porcino.

Es importante conocer la presencia de alteraciones clínicas y lesiones anatomopatológicas compatibles con infección por *Circovirus* mediante la utilización del método clínico y de técnicas morfo e histopatológicas que permita, analizar la gravedad que genera en el sector porcícola y que las autoridades apliquen un control estricto de vacunación y diagnóstico de laboratorio en animales procedentes de granjas y traspatio.

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo General

- ✓ Demostrar la presencia de alteraciones clínicas y lesiones anatomopatológicas compatibles con infección por *Circovirus* mediante la utilización del método clínico y de técnicas morfo e histopatológicas en hatos porcinos y cerdos de traspatio del cantón Tosagua.

6.2. Objetivos Específicos:

- ✓ Determinar mediante una encuesta el nivel de conocimiento que tienen los productores sobre la circovirus porcina en la región bajo estudio.
- ✓ Reconocer las alteraciones clínicas compatibles con circovirus porcina en hatos porcinos y cerdos de traspatio del cantón Tosagua.
- ✓ Registrar las alteraciones macro y microscópicas compatibles con circovirus en hatos porcinos y cerdos de traspatio del cantón Tosagua

7. MARCO REFERENCIAL

7.1. DEFINICIÓN

La circovirus porcina (CP) es una enfermedad viral producida por *circovirus* porcino tipo 2 (PCV- 2) y que causa un gran impacto económico mundialmente. Clínicamente se presenta como un síndrome de desmedro en cerdos de transición y engorde; es una enfermedad de forma lenta y de amplitud progresiva con alto porcentaje de mortalidad de hasta el 100% en los animales infectados. Otra forma clínica en que se presenta es la dermatitis y de nefropatía porcina. Como la enfermedad lo indica se puede manifestar clínicamente en forma de lesiones de piel y con alteraciones en los riñones. Es probable que los signos clínicos aparezcan esporádicamente en un número reducido de animales. Por lo general en la mayor parte del mundo el virus es ubicuo y suele ser muy resistente en el ambiente **(Barceló, Marco & Collel, 2003)**.

Esta enfermedad en los cerdos tiene un origen multifocal. Se logró diagnosticar en Canadá en el año (1991) siendo este país el primero en reportar el virus, luego pasó a países de Europa y a otros estados de América. Un poco más tarde en (1997) se logró descubrir en España **(Gonzàles, 2018)**.

Nombres alternativos: Se conoce también a la enfermedad como Síndrome Multisistèmico de Adelgazamiento Post Destete (PMWS), *Circovirus* porcino tipo (PCV- 2), Síndrome de Nefropatía o Dermatitis Porcina (PDNS) **(Faurez et al., 2009)**.

7.2. ESPECIES AFECTADAS

El PCV- 2 afecta principalmente a cerdos de varias edades, incluso existen estudios que indican que el virus afecta también a los cerdos de raza ibérica y el jabalí respectivamente, que incluso por algunas razones suelen adquirir la ES-PCV- 2 (enfermedades asociadas a circovirus). Se han realizado estudios investigativos para indicar la amplitud de infección del virus en otros animales como son los bovinos, ovinos, conejos o humanos, en los cuales no han existido evidencias de que puedan infectarse por PCV- 2. En cambio, existen datos que

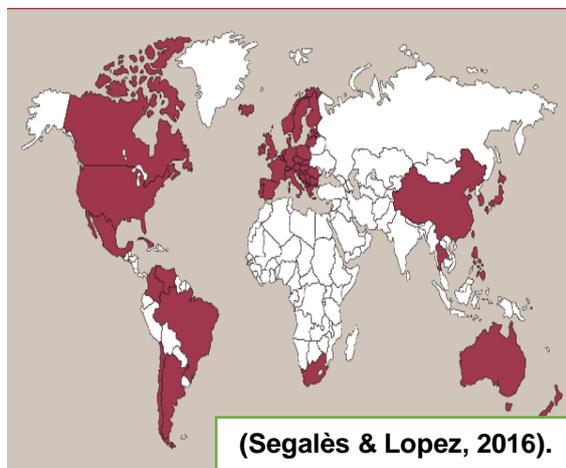
apuntan que el virus es capaz de replicarse y transmitirse entre ratones **(Saavedra, 2018)**.

7.3. DISTRIBUCIÓN DEL PCV- 2

La circovirus porcina PCV-2, se logró identificar durante los años 90 y; se ha evidenciado su ubicuidad llegando a detectar la infección en varios países del mundo, siendo estos los lugares donde se ha logrado trabajar y por consecuencia se ha permitido diagnosticar la enfermedad para un control minucioso **(Pérez, 2014)**.

Países del mundo en el cual se ha logrado diagnosticar algunas patologías asociadas al Circovirus (PCV- 2)

En rojo, se muestran aquellos países del mundo donde implican al PCV-2 o (ES-PCV2) como enfermedad sistémica competente del sector porcícola.



Con el pasar del tiempo la presencia del *circovirus* fue aumentando en el mundo y los principales brotes epidémicos tuvieron lugar tanto en Europa y Asia entre (1998) y (2004), mientras que desde el año (2005) y (2007) existieron brotes epidémicos en el territorio americano. Sin embargo, estudios retrospectivos a partir de muestras de suero y tejidos de archivo han evidenciado que la infección ya estaba presente desde años anteriores por lo menos abarcan desde (1962) y la ES-PCV- 2 desde (1985). En España, los primeros casos conocidos por PCV- 2 y ES-PCV- 2 durante los años de (1985) y (1986) respectivamente **(Segalès & Lopez, 2016)**.

7.4. IMPACTO ECONÓMICO

“Si la circovirus no se controla los daños económicos serán muy grandes”, sentencia **Tapia (2013)**, ya que la infección por PCV- 2 puede originar la muerte o daños de por vida. Por ende, el destino que les espera a los cerdos es el sacrificio o su venta para producir alimentos de segunda categoría, y esto genera una reducción de los ingresos a los productores porcinos. Esto quiere decir que hasta la actualidad no existe una norma legal que permita a la erradicación de estos animales.

7.5. ETIOLOGÍA

El agente infeccioso que produce circovirus es de tamaño muy pequeño con un aproximado de 17nm, capsula icosaédrica, sin envoltura y genoma de ADN circular de sentido negativo. De ahí proviene el nombre de *Circovirus*. Oficialmente está incluido en una nueva familia de virus ADN nombrada *Circoviridae*, en la que se encuentran también el virus que causa la anemia infecciosa aviar, el cual conforman el grupo de virus de más reducido tamaño capaz de generar infección a vertebrados (**Noriega, Reyes & Bucarey, 2007**).

Reséndiz (2012) señala que hasta esa fecha, se habían definido dos tipos de virus conocidos como, PCV- 1 y PCV- 2, el primero no resulta patógeno para los cerdos, pero el segundo es el agente etiológico del síndrome multisistémico de desmedro porcino (SMDP), caracterizado por pérdida de peso, deterioro de la condición corporal y efectos inmunosupresores severos. **Gonzales (2018)** y **Quesada (2015)**, apuntan a que el virus estaba presente en cerdos desde hacía varios años atrás sin manifestación clínica y; que una mutación o introducción de una cepa nueva causó este síndrome con gran mortalidad.

Se han descrito tres genotipos de PCV- 2: PCV2a, PCV2b y PCV2c. En este síndrome, el PCV- 2 se lo considera un agente infeccioso necesario, pero generalmente no suele ser suficiente para desencadenar la condición clínica indica la teoría de **Torres (2007)**, pero que además apunta que las células del sistema inmunológico son invadidas por *circovirus* y éstos tienen como

predilección los monocitos/ macrófagos en los cuales originan un efecto citopático en la célula invadida. Ahora bien, cuando el virus está presente también puede multiplicarse en varias líneas celulares sin causar ningún efecto citopático entre las células más susceptibles de origen porcino.

Actualmente se han reportado la presencia de PCV- 3 indica **Segalés et al., (2018)** mediante estudios de metagenómica (secuenciación masiva) en muestras de cerdos afectados con distintas enfermedades o patologías correspondientes a trastornos reproductivos, cardíacos, inflamación sistémica; y así mismo **Segalés (2019)**, explica que en otros estudios el virus está asociado al síndrome de dermatitis y nefropatía porcina (SDNP).

Circovirus porcinos suele ser muy resistente en el medio ambiente, lo que genera un problema para la eficaz limpieza y desinfección de los locales de crianza porcina. El PCV- 2 permanece infeccioso a pH entre 3 a 9 y a altas temperaturas de 60-70°C durante 15 minutos. Pero para ello existen desinfectantes muy eficaces siendo aquellos que son a base de peróxido de hidrógeno y a base de amonio cuaternario y el fenol (**Saavedra, 2018**).

El virus aún es calificado como ‘emergente’ en todo el mundo, por lo que aún no ha sido incluido en la lista de denuncia obligatoria de la **World Organization for Animal Health (OIE)**. Tampoco cuenta con programas de control, erradicación o vigilancia. Sin embargo, se está trabajando en curas que permitan tratarla de mejor forma ya que sus efectos provocarían incluso la mortalidad de los animales (**Tapia, 2013**).

7.5.1. EXPOSICIÓN DE LOS CERDOS AL PCV-2

Se sabe que el patrón de seroconversión de los animales infectados ocurre entre los 14 y 28 días post infección, y no se llega a observar diferencia en el nivel de anticuerpos de los cerdos con infección subclínica y los afectados con el SEMP. En condiciones de campo, los anticuerpos calostrales declinan en la etapa de lactancia y luego ocurre una seroconversión activa, cuando los signos de SEMP y la mortalidad aparecen. Esta seroconversión usualmente ocurre entre las

semanas 7 y 12 de vida y los anticuerpos pueden durar hasta la semana 28 aproximadamente. Sin embargo, un porcentaje variable de cerdos en crecimiento o finalizados pueden tener viremia, esto apunta a que estos anticuerpos no son protectivos contra la infección. Por otra parte se ha observado que los cerdos en todas sus etapas productivas pueden estar infectados, pero estos están mayormente protegidos de 8 a 15 semanas de edad cuando en este tiempo sus niveles de anticuerpos están más altos **(Estrada, 2009)**.

7.6. SIGNOS Y SÍNTOMAS

El PMWS afecta generalmente a aquellos animales que se encuentra entre 8 y 15 semanas de edad y en donde los animales enfermos presentan síntomas característicos adelgazamiento, retardo en el crecimiento, desmedros, pérdida de peso acelerada (emaciación), diarrea, palidez, ictericia y frecuentemente agrandamiento de los nódulos linfáticos inguinales. A diferencia del Síndrome de Nefropatía y Dermatitis Porcina (PDNS) donde hay presencia de fiebre, anorexia, manchas extensas, grasientas, de color marrón, rojo-morado, ligeramente en relieve, de diferentes tamaños y formas en el área del pecho, la zona del abdomen, muslos y patas delanteras. La mayoría de los cerdos que desarrollan manchas extensas en la piel mueren, su pelaje se vuelve áspero y su piel pálida y a veces amarillenta **(Barceló, Marco & Collel, 2003)**.

Sin embargo, para **Bahnson (2000)**, otros problemas que suelen ser encontrados y pueden ser asociados al PCV- 2 son alteraciones respiratorias (tos y disnea) causada por neumonía intersticial sin respuestas a tratamientos con antibióticos, también hay alteraciones digestivas (diarrea de varios orígenes). En cerdas puede presentarse abortos, momificaciones y fallos reproductivos general.

La Circovirus es multifacética, porque tiene varias caras y se presenta de varias maneras, según la presencia de otros agentes que la desarrollan. Sin embargo, la patología solo suele presentarse en determinados hatos porcinos y bajo condiciones que aún no están del todo establecidas. Aunque se sabe que ésta

se disemina más rápido cuando los animales no tienen suficiente espacio unos entre todos en los plantales porcinos **(Reséndiz et al., 2012)**.

Los animales que en su mayoría presentan síntomas, son los lechones recién destetados, el cual tienen una tendencia de ir contagiando a cerdos de mayor edad, esto da a entender que en muchos centros de crianza los signos se presentan en aquellos animales que están en proceso de la transición y el primer mes de cebo. La duración clínica del proceso en un lote es de 1-2 meses y; en el hato puede afectar a otros lotes de cerdos, y generar cuadros que se prolongan incluso hasta 3 años **(Bahamonde, 2010)**.

Cuando existen brotes, la morbilidad y la mortalidad son muy variables en un centro de crianza porcina; la morbilidad puede oscilar entre el 4 y 35% de los individuos afectados, estos animales también llegan a presentar mortalidades muy variables pudiendo alcanzar el 70 y el 80% de animales afectados. Una característica importante de la CP es que en los cerdos es muy individual (se pueden presentar animales completamente afectados en el mismo corral con una gravedad alta, que animales que pueden estar completamente sanos) **(Boehringer, 2018)**.

7.6.1. CAUSAS / FACTORES QUE CONTRIBUYEN A LA APARICIÓN DEL PCV-2

- La granja / instalaciones y manejo
- El cerdo / sexo y genética
- Heces infectadas.
- Secreciones
- Diseminación mecánica ante la utilización de ropa, botas, vehículos, etc.
- Densidades altas.
- El continuo uso de inyecciones parece diseminar el virus en el hato más rápidamente.
- Co-infecciones especialmente con PRRS o parvovirus

7.7. LESIONES ANTE LA PRESENCIA DE CIRCOVIRUS

7.7.1. LESIONES MACROSCÓPICAS

Generalmente las lesiones a simple vista que se pueden encontrar ante la presencia de circovirus porcino y por alteraciones asociadas más significativas son:

- ✓ Linfadenopatías en regiones de manera generalizada, en donde se puede observar un aumento de tamaño en los nódulos linfáticos.
- ✓ Espina dorsal marcada (emaciación).
- ✓ Inexistencia de colapso en los pulmones.
- ✓ Neumonía intersticial (con edema intersticial).
- ✓ Úlcera gástrica en algunos casos.
- ✓ Heces pastosas.
- ✓ Engrosamiento de la mucosa intestinal.
- ✓ Atrofia hepática/hepatomegalia.
- ✓ Ambos riñones con focos blanquecinos multifocales de diámetro muy variables.

Ambos riñones se presentan agrandados, pálidos y con presencia de hemorragias petequiales multifocales en toda su superficie. Los linfonódulos renales están muy desarrollados de tamaño y hemorrágicos. En cambio las lesiones vistas al microscopio (microscópicas) consisten en una glomerulonefritis fibrinonecrótica y vasculitis necrotizante sistémica (hallazgo más característico), hay células que están agrandadas y en algunos casos, moderadas fibrosis (Torres, 2007).

7.7.2. LESIONES MICROSCÓPICAS

Cuerpos de inclusión en tejido linfoide, infiltración granulomatosa y células gigantes multinucleadas. Se puede observar también, la falta de colapso pulmonar con una disminución en la capacidad de expansión y áreas consolidadas situadas de manera anteroventral. Histológicamente se observa neumonía linfocítica a intersticial granulomatosa, con presencia de células

gigantes. Algunas veces, se presentan animales con necrosis y cambios en el epitelio que pueden progresar a bronquiolitis obliterans **(Bermeo, 2012)**.

En un estadio final de la enfermedad se observa daño hepático con inflamación y vacuolización de los hepatocitos con cardiomegalia. Además, hay un reemplazo progresivo de los mismos hepatocitos por histiocitos. Se ha observado también, que animales clínicamente afectados con PMWS presentan hepatocitos apoptóticos **Estrada (2009)**. El sistema gastrointestinal también podría verse involucrado: palidez, edema, ulceraciones no hemorrágicas la pared esofágica del estómago, intestinos de paredes finas con líquido en el lumen. Sin embargo, los trastornos gastrointestinales, pueden ocurrir en animales libres de PMWS como se verá posteriormente **(Sarradell et al., 2004)**.

7.8. PATOGENIA

González (2018), con investigaciones actualizadas señala que la enfermedad no es del todo conocida y que su proceso de contagio puede estar en relación con otro agente infeccioso todavía sin identificar. Se conoce la necesidad de otros cofactores, infecciosos y no infecciosos, para que se desarrolle la circovirus. El virus se detecta en grupos de cerdos jóvenes, fundamentalmente entre las 6 semanas y 14 de vida.

Esta enfermedad es muy poco frecuente en edades menores, lo que da a entender que se da un efecto protector de la inmunidad generada por la madre, que llega a tener una duración aproximada y variable de 4 y 14 semanas. Se puede observar seroconversión desde la 7 a 15 semanas de vida **(González, 2018)**.

El proceso de infección y seroconversión es muy similar tanto en granjas afectadas por CP como en hatos que no están afectados, lo que da a entender que los anticuerpos maternos están presentes en casi todos los lechones tras la ingesta de calostro y por ende van disminuyendo durante toda la etapa de lactación y de transición **(Segalès & Lopez, 2016), (Montiel, 2013)**.

La viremia de PCV- 2 suele estar presente entre la fase final de transición y el inicio de la fase de engorde, coincidiendo en que es el momento preciso en donde los anticuerpos maternos alcanzan sus niveles mínimos. Consecuentemente, todos aquellos animales forman anticuerpos y los seroconvierten frente a PCV- 2. Lo que se entiende que la forma paralela al incremento de anticuerpos frente al virus, se permite observar una reducción progresiva de la viremia. Estos anticuerpos estarán presentes, por lo menos hasta las 28 semanas de vida **(Segalès & Lopez, 2016)**.

Se explica que la mayoría de cerdos en el mundo son seropositivos a PCV- 2 cuando se alcanza un porcentaje del 80 a 90%; sin embargo, esta enfermedad solo suele presentarse en aquellos planteles de producción porcina y bajo condiciones que no están del todo aclaradas y; señalando que muy pocos países en el mundo han declarado no tener la patogenicidad presente aborda **(Segalès, 2013)**.

Resultados de estudios en Ecuador indican que existe un 65% de muestras positivas. En los últimos años, los productores han tomado medidas de prevención, y la industria, como tal, ha entendido la importancia de la vacunación, por ende hay que tomar en cuenta que hace tres o cuatro años no existían vacunas disponibles en el mercado, por lo que controlar el PCV- 2 se hacía más difícil. Hoy, los productores de a poco van conociendo sobre la enfermedad y están conscientes de que se debe prevenir su contagio por el costo económico que representa. Se cree que la prevalencia de PCV- 2 oscila entre 16% y 71% en granjas donde las reproductoras no han sido afectadas **(Pronaca, 2017)**.

7.9. TRANSMISIÓN

Horizontal: Se ha detectado el virus en todas las vías de excreción, y suelen estar presentes en la zona nasal, secreciones bronquiales, heces, saliva, leche, secreciones oculares, y semen. La transmisión de origen horizontal que está considerada como la más relevante para el contagio es la llamada oronasal, y por el cual es más factible mediante el contacto directo, pero también es muy probable que llegue a transmitirse entre grupos y bloques adyacentes. Incluso

se ha identificado la transmisión del virus combinando animales enfermos con animales aparentemente sanos. Por ello la infección mediante la vía oral también es posible, tal y como se ha observado tras alimentar lechones con tejidos de animales viremicos (**Segalès, 2019**).

7.9.1. TRANSMISIÓN VERTICAL Y A TRÁVES DEL SEMEN

En un trabajo investigativo de infección intranasal de PCV- 2 en verracos adultos se evidenció el virus en el semen y que este era infeccioso cuando se inoculó intraperitonealmente a lechones negativos frente CP opinan **Segalès & Lòpez (2016)**, sin embargo, este mismo semen no mostró ninguna evidencia de contagio en cerdas cuando se las utilizó para inseminarlas artificialmente, Así mismo, la utilización de semen completamente infectado por PCV- 2 llegó a ser capaz de generar trastornos reproductivos en cerdas que fueron inseminadas artificialmente, esto expresa que no se permite identificar el riesgo de infección y por ende la ruta de transmisión en el campo, aunque tal vez el porcentaje de carga vírica en el semen sea demasiado baja como para infectar a la cerda en condiciones completamente naturales aborda la teoría de (**Saavedra, 2018**).

Vertical: Estudios anteriores indican que la transmisión vertical si puede ser posible (entendiendo que la transmisión vertical como la transmisión del agente infeccioso de la madre al hijo que puede ser antes del nacimiento, durante el parto y después del parto, o como la infección del feto dentro del útero. Ante esto se ha logrado aislar PCV- 2 de lechones que han sido abortados y que han presentado lesiones asociadas e identificadas en el músculo cardíaco (miocardio). Para **Cordero et al., (2011)** y **Paz, (2014)**, el virus se localiza principalmente en la línea monocito/macrófago, así como en otras células presentadoras de antígeno, entre las células dendríticas foliculares y los linfocitos.

7.10. ENFERMEDADES ASOCIADAS AL PCV- 2

Distintos estudios epidemiológicos describen mayor frecuencia de otras enfermedades en granjas con la circovirus porcina (CP) como la infección por el virus del síndrome reproductivo y respiratorio porcino (PRRS), parvovirus porcino (PPV), infección por *mycoplasma hyorhinis*, enfermedad de Aujeszky, enfermedad de Glässer, Meningitis streptocócica, salmonelosis, colibacilosis post-destete, leptospirosis, neumonías bacterianas y peste porcina clásica (PPC) **(Sogbe et al., 2009)**.

La presencia de enfermedades como el virus del síndrome reproductivo y respiratorio porcino (PRRS), la implementación de ciertos adyuvantes vacunales con el momento de contagio por PCV- 2 y la adopción de aquellas líneas genéticas o grupos de verracos se encontrarían entre los factores desencadenantes, sobre todo de que no existe aún un criterio científico generalizado sobre los sistemas de control de la enfermedad **(Villa et al., 2013)**.

7.10.1. FALLOS REPRODUCTIVOS ASOCIADOS A PCV- 2 Y MIOCARDITIS

El virus ha sido asociado a abortos tardíos, a procesos donde nacen cerdos muertos, individuos momificados y aumento de la mortalidad en maternidad. En varias situaciones se puede observar crecimiento excesivo y anormal del corazón del feto (hipertrofia cardíaca) debido al excesivo desarrollo de sus células, pero la lesión más frecuente en aquellos animales es la inflamación del miocardio (miocarditis) de origen no supurativa a necrotizante, asociada con la presencia de abundante antígeno de PCV- 2 **(Saavedra, 2018)**.

De todas formas, y si se analizan los estudios realizados, este virus no puede considerarse como una causa importante de abortos, en concordancia con la gran prevalencia observada. La miocarditis de origen no supurativa a necrotizante asociada a la presentación de abundante antígeno de PCV-2, es la principal lesión encontrada en lechones nacidos muertos y neonatales **(Chávez, 2010)**.

En cambio, para **Bermeo (2012)**, los fallos reproductivos se han asociado al momento de la infección durante la preñez donde se manifiesta, entonces, como muerte embrionaria temprana, aborto y tamaño de camada reducido. La enfermedad sistémica de la madre durante la preñez se traduce en la transmisión vertical durante el tiempo de viremia. Se ha permitido demostrar que el virus posee tropismo por el miocardio, lo que resulta en miocarditis necrosante o fibrosa e inflamación. Sin embargo, si la infección ocurre tarde en la gestación el virus afecta principalmente a aquellas células presentadoras de antígeno (APC) y tejido linfoide. Aquellos lechones que nacen vivos son viremicos.

7.10.2. COMPLEJO RESPIRATORIO PORCINO

La Enfermedad Respiratoria asociada a PCV- 2 es parte del Complejo Respiratorio Porcino (PRCD), ya que es un complejo multi-etiológico asociada al virus y otros patógenos. Afecta a animales entre las 8 y 26 semanas justo, en etapa de transición y engorde, y se permite reconocer la falta de crecimiento, anorexia, fiebre, tos, disnea y neumonía. Desde las primeras investigaciones se han encontrado lesiones histológicas que muestran bronquiolitis proliferativa y necrotizante (**Bermeo, 2012**).

7.10.3. ENTERITIS ASOCIADA A PCV- 2

Los casos de enteritis asociado al virus se han observado en lechones entre 8-16 semanas. Clínicamente los animales presentan diarrea y macroscópicamente se permite visualizar desarrollo anormal de los ganglios linfáticos asociados junto a un engrosamiento y agrandamiento de la mucosa. Microscópicamente, se observan inflamación granulomatosa que afecta a las placas de Peyer, infiltrados de macrófagos y células multinucleadas. También se visualizan unas estructuras subcelulares anormales formadas como resultado de la infección viral (cuerpos de inclusión) en los histiocitos y las células multinucleadas. El tejido linfoide permanece libre de estas lesiones (**Capuccio et al., 2016**).

7.10.4. TREMOR CONGÉNITO (CT) ASOCIADO A PCV- 2

Se asocia a la desmielinización del cerebro y cordón espinal, que es un proceso patológico en el cual se daña la capa de mielina de las fibras nerviosas y donde el más común es el A2. **Lukert y Hines** fueron los primeros en reportar una asociación evidente entre el PCV- 2 y el tremor congénito. En recientes trabajos de valor investigativo se ha permitido demostrar la presencia del PCV- 2 mediante la prueba de IFA en neuronas de cerebro, cerebelo y cordón espinal de lechones de 2 a 6 semanas de edad que han sufrido tremor congénito tipo A2 (**Chávez, 2010**).

7.11. DIAGNÓSTICO

Dado que la mayoría de explotaciones tienen anticuerpos frente a *circovirus*, la realización de análisis de anticuerpos en la sangre normalmente no ayuda en el diagnóstico. Los signos clínicos no son específicos y para realizar un diagnóstico a menudo es necesario necropsiar a varios cerdos (**Segalés, 2007**).

El diagnóstico de circovirosis porcina requiere el cumplimiento de tres condiciones: presentación de síntomas y signos clínicos compatibles, presencia de lesiones características en los órganos linfoides, (que dan lugar a una depleción linfocitaria e infiltración histiocitaria moderada o intensa) y presencia de moderada a elevada cantidad de PCV- 2 asociado a las lesiones descritas en los órganos linfoides (**Reséndiz, 2012**).

El cuadro clínico y lesional resulta bastante amplio debido a la asociación de esta enfermedad con diferentes procesos patológicos, por lo cual se han descrito desde la presencia de abortos, desmedro y trastornos respiratorios idiopáticos, hasta verdaderos cuadros de inmunosupresión con alteraciones clínico-patológicas en correspondencia con este tipo de proceso inmunológico (**Roma et al., 2008**).

El diagnóstico del PMWS requiere la detección de los signos clínicos característicos, que incluyen un pobre crecimiento en los cerdos afectados. Las

lesiones macroscópicas pueden llegar a permitir un diagnóstico presuntivo, cuando se llega a presentar ictericia, riñones agrandados y pálidos, y atrofia hepática. Sin embargo, estas alteraciones clínicas no son del todo seguras para realizar el diagnóstico y; ya que estas lesiones se pueden presentar también en la salmonelosis como enfermedad sistémica o incluso en PRRS. El diagnóstico de PMWS en cerdos con un bajo porcentaje de crecimiento, sólo puede ser confirmado con la observación e identificación de las lesiones microscópicas y de la presencia del PCV- 2 (**Arrieta et al., 2019**).

Existen varias metodologías disponibles para la detección directa del agente o de antígenos virales, entre las que destacan la Hibridación in situ (HIS), la Inmunohistoquímica y en PCR, todas son altamente confiables, tanto en especificidad como en sensibilidad. Para la selección de las muestras se deben separar cerdos vivos o recientemente muertos, sospechosos del cuadro o con signología clínica de la enfermedad. Antes de usar estas pruebas se deben seleccionar los tejidos que presenten lesiones microscópicas por el diagnóstico histopatológico (**Vásquez, 2017**).

7.11.1. MUESTRAS DE ENVIÓ AL LABORATORIO

Tanto para el estudio de las lesiones microscópicas características, como para evidenciar la presencia de antígeno de PCV- 2 relacionado con las mismas, se debe realizar el envío de muestras a un laboratorio especializado y capacitado en la parte de histología indica **Favaro et al., (2016)**. Se recomienda ejecutar el análisis de al menos 3-5 individuos por granja que sea sospechosa, de tal forma que la simple detección de un animal con resultado positivo a estos criterios indicará un 95% de probabilidad que al menos un 50% de los enfermos, se debe a la presencia de circovirus, entendiéndose que ésta probablemente sea la etiología de la enfermedad. Los tejidos más adecuados para comprobar la presencia de la patogenia son los nódulos linfáticos, las tonsilas, el bazo, el intestino (con íleon conteniendo placas de Peyer), el hígado, los pulmones y por último los riñones (**Saavedra, 2018**).

Al momento de seleccionar los cerdos para la toma y el envío de muestras al laboratorio, es conveniente tener presente que no todos los cerdos con presencia de desmedros se deben al síndrome multisistémico de desmedro post destete (PMWS), ni que todo PMWS se presenta en forma de desmedro. Por eso es recomendable sacrificar aquellos cerdos que tengan sintomatología clínica y la edad correspondiente **(Bahnson, 2000), (Segalés, 2007)**.

7.12. MEDIDAS DE CONTROL Y PROFILAXIS

Aunque prácticamente la circovirus porcina es una enfermedad de naturaleza multifactorial, las medidas necesarias para su control y/o prevención tienen que ser igualmente aplicadas en distintos niveles señala **De Paz (2011)**, con mayor o menor énfasis ante la situación epidemiológica concreta de cada explotación. Así pues, ante un problema de CP conviene diagnosticarla inicialmente, analizar todos los factores mencionados anteriormente y actuar de forma rápida implementando las medidas de control, antes que aumente la incidencia. De todas formas, la aparición en el mercado de las primeras vacunas comerciales frente a PCV- 2 han revolucionado los aspectos de control y prevención de la enfermedad **(Rodríguez, 2002)**.

Para **López (2015)**, todas las vacunas registradas hasta el momento a nivel mundial han mostrado resultados verdaderamente exitosos en cuanto a disminución de mortalidad y de casos de cerdos con crecimiento lento debidos a la CP. En concreto, existen cuatro vacunas comerciales registradas, una vacuna inactivada para administración en cerdas **(Circovac®, de Merial)** y otras tres para su uso en lechones, de las cuales dos son cepas de subunidades del virus **(Porcilis PCV®, de Intervet, y Ingelvac CircoFLEX®, de Boehringer Ingelheim)** y una tercera que se basa en un virus quimera de PCV- 2 y PCV- 1 inactivada **(Suvaxyn Circo®, de Fort Dodge) (Segalès & Lopez, 2016)**.

Actualmente Ecuador tiene la licencia de distribución y/o comercialización de la vacuna subunitaria de PCV- 2 de proteína ORF2 (cápside) **(Circumvent® PCVM)** de **MSD** reproducida en baculovirus de línea celular de insecto

(*Spodoptera frugiperda* Sf9) asociada con *Mycoplasma hyopneumoniae* inactivado, cepa 11 (Bermeo, 2012).

7.12.1. INDICACIONES DE LA VACUNACIÓN

Se debe realizar la vacunación activa y frecuente de cerdos en edades tempranas con la única finalidad de inmunizarlos y poder disminuir la infección viral y la excreción por circovirus porcino (PCV) tipo 2, asociadas con las enfermedades causadas por este virus y para que las lesiones provocadas en el pulmón ocasionadas por la infección por *Mycoplasma hyopneumoniae* se reduzcan. La aplicación de la vacuna permite reducir la muertes de animales y la pérdida de peso durante la etapa de ceba (Sharp & Corp, 2019).

La marcada eficacia vacunal, no obstante, no debe hacer olvidar la naturaleza multifactorial de la CP, y definitivamente la implementación de las medidas siempre será una buena recomendación ya que, con ellas, se busca mejorar la higiene, reducir el estrés de los animales y disminuir la presión de infección principalmente de PCV- 2 pero también de cualquier otro agente patógeno. De hecho, su carácter inespecífico hace que sean medidas potencialmente útiles para cualquier enfermedad infecciosa, y no solamente para la CP (Segalès, 2007).

8. MATERIALES Y MÉTODOS

8.1. ÁREA DE ESTUDIO

El área experimental se sitúa en la provincia Manabí que posee el 18.893,7 Km² que representa el 7,36% del territorio nacional, con una altitud sobre el nivel del mar que oscila entre los 0 y 500 metros. La provincia presenta el mayor censo ganadero del país, con elevado número de hatos porcinos en diferentes cantones sometidos a diferentes regímenes de crianza (intensiva, semintensiva y extensiva) que predisponen a la presentación de enfermedades septicémicas y hemorrágicas como la peste porcina clásica (PPC), aunque se encuentra bajo un sistema de control veterinario está muy asociada a la circovirus porcina, sobre todo porque se han diagnosticado de animales muertos o sacrificados **(Pronaca, 2017)**.

La investigación se realizó en las parroquias Tosagua, Bachillero y La Estancilla del cantón Tosagua.

8.1.1. Tosagua

Se encuentra ubicado al noroeste de la provincia de Manabí, a una altitud media de 18 metros sobre el nivel del mar, entre la latitud 0° 47' 20.49" S y longitud 80° 14' 4.94" W. La ciudad se asienta en la orilla del río Carrizal, que forman parte de la cuenca hidrográfica del río Chone, la misma que es la mayor de la provincia con una extensión de 2.267 km². Tiene dos parroquias denominadas Bachillero y La Estancilla. Limita al norte con Chone y Sucre, al Sur con Junín y Rocafuerte, al Este Bolívar y Oeste con Sucre



8.2. MODALIDAD

El tipo de modalidad utilizada fue la de investigación, por el cual permitió recaudar información de los productores de cerdos por medio de las encuestas y censo, obtener datos mediante la preparación de las fichas clínicas de los animales con signos clínicos de la enfermedad y poder determinar las alteraciones post mortem (macro y micro) de los órganos de cerdos faenados o sacrificados de las distintas entidades de producción de las parroquias del cantón Tosagua.

8.3. MATERIALES

8.3.1. Materiales Campo

Guantes	Pinzas	Cuadernos
Mascarillas	Bisturís	Plumas
Botas	Tijeras	Cooler
Mandil	Cintas	Formol al 10%
Overol	Envases de orina	Cascos

8.3.2. Materiales de Laboratorio

Guantes	Tabla para tallado	Pinzas
Mandil	Bisturís	Microscopio
Mascarillas	Envase de vidrio	Formol al 10%
Muestras de órganos	Envases de orina	Desinfectantes

8.3.3. Materiales de Oficinas

Computadoras	Cuadernos	Carpetas y memorias
Impresoras	Hojas	Plumas

8.4. RECURSOS HUMANOS

Tesistas: Rene Valarezo, Efrén Villamar

Tutor de Tesis: Dr. Carlos A. Bulnes Goicochea. PhD

Colaboradores: Ing. Katherine Moreira

8.5. MÉTODO DE ESTUDIO

El estudio investigativo se realizó en la región antes mencionada considerando la información existente del registro de enfermedades diagnosticadas por Agrocalidad por estudios anteriores en la provincia, que se puedan asociar a circovirus porcino. Se trabajó con cerdos de varias edades y de varias categorías (reproductoras, lechones, verracos y ceba), localizados en granjas y de tras patios, aplicando censo/ encuestas, fichas clínicas, estudios post mortem de órganos afectados (muestras) de los individuos faenados o sacrificados con un seguimiento de varios meses febrero/ junio 2019. Para el procesamiento y análisis de las diferentes muestras recolectadas, se trasladaron las mismas a los laboratorios del Centro Experimental de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí Extensión Lodana.

El estudio final tuvo una duración de 9 meses el cual fue dividido en dos fases: el primer denominado trabajo de campo donde se aplicó el censo y encuestas a productores porcinos y la segunda fase donde se ejecutó el examen clínico, anatopatológico, e histológico debidamente.

8.6. PRIMERA FASE

8.6.1. Censo-Encuestas

Para esta fase del estudio, se realizó primariamente un censo de los productores de cerdos del cantón Tosagua, considerando las tres parroquias que la conforman y el tipo de crianza a la que estaban sometidos los animales.

Se elaboró una encuesta epidemiológica con el objetivo de conocer el nivel de conocimientos que tiene la población acerca de la circovirus porcina y evaluar algunos aspectos relacionados con las condiciones y métodos de crianza, valorar algunos criterios epidemiológicos sobre la enfermedad y analizar los factores de riesgos fundamentales, que pudieran contribuir a la presencia o no de la misma. Entre las siguientes variables utilizadas en las encuestas, se encontraban: tipo de suministro de agua, sistema de crianza, total de animales por categorías (Verracos, Madres y Crecimiento/ Ceba), muertes por categorías, causas de muertes o antecedentes, abortos detectados, servicios de veterinarios, vacunación para la enfermedad y si existen reportes de la misma a entidades de control como Agrocalidad (**Ver Anexo 1**).

El criterio de selección de la población a encuestar, se basó en el número de productores previamente identificados por el censo realizado por Agrocalidad (78), se decidió encuestar al 100% de los criadores de cerdos de los cuales se logró encuestar al 91% (71 encuestados), correspondientes al cantón Tosagua y sus parroquias como Tosagua, Bachillero y la Estancilla dando un total de 586 cerdos censados, por ello se determinó según lo establecido por Lemeshow y Lwanga para este estudio, utilizando la siguiente formula que sirvió para determinar un tamaño mínimo muestral de 150 cerdos.

Fórmula de Lwanga y Lemeshow

$$n = \frac{z_{1-\alpha/2}^2 P(1-P)}{d^2}$$

Donde:

Z=1.96 (nivel de confianza 95 %)

p=0,10 (Proporción de la población prevista como afectada)

1-p= 0,16

d= 0,03 (precisión absoluta a ambos lados de la proporción)

(Lwanga & Lemeshow, 1990).

8.7. SEGUNDA FASE

8.7.1. Inspección Clínica

Se realizó el examen clínico general a (150) cerdos y luego se dió seguimiento a cada individuo que presentó, al menos uno de los síntomas compatibles con circovirus porcina (42) y, con otras enfermedades asociadas **Ver Anexo 2.**

Los elementos contenidos en la historia clínica, incluían todos los datos del cerdo como sexo, raza, edad, lugar de la explotación y un pesquizaje minucioso de algún signo clínico. Dentro de cada sistema o aparato se evaluó lo siguiente:

- ✓ Trastornos en piel o pelaje: anemia, ictericia, petequias, dermatitis,
- ✓ Cavidad torácica: disnea, tos, secreciones nasales, ronquidos, jadeos.
- ✓ Cavidad abdominal: diarreas, vómitos.
- ✓ Región Lumbar o Sistema Urinario: dolor, color de orina.
- ✓ Sistema Reproductor: abortos, momificaciones, orquitis, prolapsos.
- ✓ Sistema Nervioso: incoordinación, temblores.
- ✓ Sistema Locomotor: claudicación o cojeras.

Además, se evaluaron otros criterios como condición corporal que incluye desmedro, adelgazamiento, crecimiento retardado y anorexia.

8.8. Inspección macroscópica y toma de muestras

Se realizó el examen macroscópico a 30 animales de traspatios y granja respectivamente, que anteriormente presentaron alteraciones clínicas compatibles con circovirus y que al final fueron destinados al sacrificio.

8.8.1. Examen Macroscópico

La necropsia siempre es un elemento diagnóstico importante para la mayoría de enfermedades, y también para la circovirus porcina. Al margen de unas lesiones concretas que a continuación se muestran, el hallazgo patológico quizás más relevante en casos de circovirus es el hecho de que al necropsiar unos cuantos animales, generalmente, no se obtiene un “patrón patológico” específico. En otras palabras, es frecuente que exista una variabilidad importante entre los hallazgos de necropsia, y que coincidan en la misma visita animales con evidencias de un proceso respiratorio, otros con diarrea, otros que mueren y otros sin indicios macroscópicos claros de muerte (**Segalès, 2007**).

En esta sección se resumen las lesiones macroscópicas que más habitualmente deberían hacer sospechar de una posible circovirus porcina. Por otro lado, como ya se ha señalado, se pueden encontrar muchas otras lesiones dependiendo de las enfermedades concomitantes que puedan padecer los animales **Anexo 3**.

8.8.2. Lesiones inflamatorias, degenerativas o necróticas

- Ganglios Linfáticos: (inguinales, bronquiales, cervicales y mesentéricos).

8.8.3. Lesiones inflamatorias, degenerativas o necróticas de órganos

- Pulmón (ausencia de colapso pulmonar, alteración lobular, hemorragias)
- Hígado (hepatitis y procesos degenerativos, atrofia y hepatomegalia)
- Riñón (nefritis intersticial, focos blanquecinos multifocales, pálidos)

- Bazo (esplenitis)
- Intestinos (heces pastosas, engrosamiento de la mucosa intestinal)
- Piel (cianosis, anemias, dermatitis generalizada)

Existen otras lesiones macroscópicas que, aunque menos frecuentes, también se pueden observar en la circovirus porcina, como úlceras gástricas, bronconeumonía catarral, etc.

8.8.4. Alteraciones de tipos circulatorias o vasculares en los órganos mencionados

La circovirus porcina es una enfermedad que merece una mención especial, sobre todo cuando se presenta mediante el síndrome de dermatitis y nefropatía porcina y que está relacionada por una infección sistémica vascular resultando usualmente en la muerte del cerdo, por ello estas manifestaciones son importantes evaluarlas en los órganos afectados.

- Infartos
- Hemorragias
- Congestión
- Embolia

8.9. TOMA Y TRANSPORTE DE MUESTRAS

Las muestras fueron tomadas en un lapso de tres meses Abril/ Junio y fueron colocadas en frascos plásticos de tapa con rosca estériles, que contenían formol al 10% para la conservación de las mismas. Cada frasco se rotulaba con datos específicos como la fecha, tipo de muestra, cantidad, lugar del cerdo, número de animal, sexo y edad para su identificación. Para el diagnóstico de la circovirus porcina se debe plantear un estudio histopatológico relativamente amplio **ver tabla 1**, de toma de muestras más apropiadas o bien un estudio “minimalista” (incluyendo solamente un par de órganos linfoides, preferiblemente un par de nódulos linfáticos y órganos principales como pulmones, riñones, hígado, bazo, intestinos y piel. Posteriormente las muestras se guardaban en el cooler para ser transportadas a una temperatura ambiente hasta los laboratorios del Centro

Experimental de la de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí/ Extensión Lodana para su procesamiento.

8.10. TIPO DE MUESTREO

Muestreo tendencioso: se realizó a todos los animales de traspatio como de granjas, en cerdos donde se ejecutó el examen clínico, y así mismo donde presentaron lesiones anatomopatológicas compatibles a circovirus porcina.

8.11. TRABAJO DE LABORATORIO

Tabla 1		Procedimiento de recolección de las muestras apropiadas para la realización del diagnóstico histopatológico de la CP
Tejidos	Características	
Nódulos linfáticos	Enteros (linfonodos inguinal superficial, mesentérico, submandibular y mediastínico).	
Íleon	Una sección de unos 10 cm de longitud y abierta longitudinalmente.	
Bazo	Una sección transversal de 0,5 cm de ancho.	
Pulmón	Varias secciones, incluyendo todos los lóbulos, lesionados o no (normalmente se toman muestras de lóbulo apical, lóbulo medio y parte craneal del lóbulo diafragmático).	
Hígado	Varias secciones de 0,5 cm de ancho.	
Riñón	Una sección transversal de 0,5 cm de ancho.	
Piel	Una sección de 1cm en la zona afectada	

Fuente: (Chávez, 2010)

Tallado de Muestra: El estudio anatomopatológico de las muestras en los laboratorios comienza con la descripción macroscópica y la selección de las áreas sobre las que se va a realizar el estudio microscópico, proceso conocido como “tallado”. Se realizó en una mesa o base de tallado (tablón) que básicamente consiste en una superficie de trabajo que está acondicionada para evacuar los fluidos desprendidos durante el corte o proceso.

Las actividades que se realizaron paso a paso son:

- Extracción de la muestra -inmersa en la disolución de conservación y fijado- del envase que la contiene. (formol neutro al 10%)
- Lavado con agua de la pieza para retirar el exceso del fijador.
- Realización de cortes e incisiones de la muestra con parte aparentemente normal y afectada.
- Selección de las partes que se les realizará el estudio histopatológico.

8.12. OBSERVACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE PLACAS HISTOLÓGICAS EN EL MICROSCOPIO

Para la observación de las placas histológicas, las muestras fueron procesadas por la técnica clásica de inclusión y cortes en bloques de parafina, se colorearon con hematoxilina y eosina, se procedió a la visualización e interpretación mediante el microscopio óptico trinocular standard con cámara (OPTIKA B-383PLi).

8.13. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Durante todas las visitas que se realizaron a los centros de producción porcina tanto granjas como de traspatio que fueron durante varios meses en estudio, se fue registrando todos aquellos datos y/o valores que se iban obteniendo, como era censo/ encuestas, historial clínico e inspección macroscópica que luego se analizarían con el programa de método estadístico de comparación de proporciones (**CompaProWin 2.01**), y la prueba estadística (**Few test**) el cual hace referencia al cálculo de valores relativos, porcentajes y diferencia significativas entre ellos, estos resultados se expresan a continuación mediante gráficos estadísticos.

9. RESULTADOS

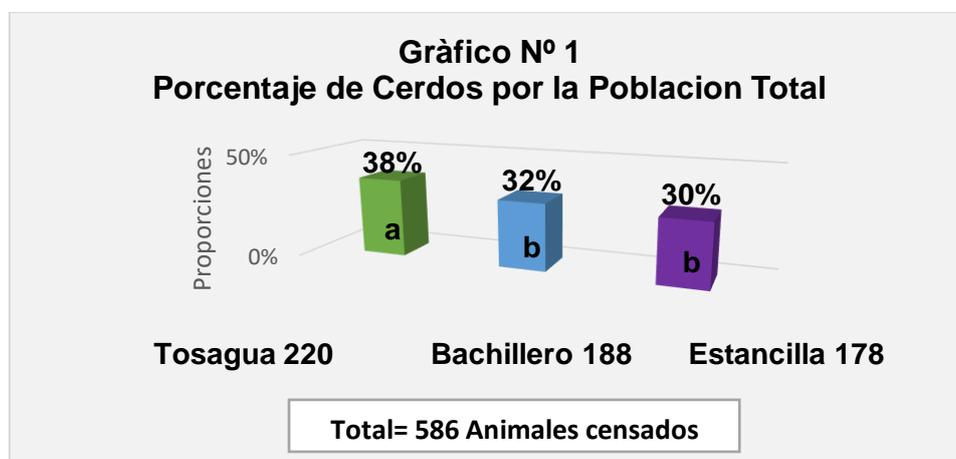
9.1. CENSO Y ENCUESTA

Según el censo realizado por las autoridades de Agrocalidad se declararon 78 propietarios de cerdos tanto de granjas pequeñas y medianas como de traspatio. Algunos propietarios, se negaron a ser encuestados y otros no pudieron ser localizados por lo que solo se realizó al 91% de lo planificado, considerando esa cifra el 100% de los posibles a encuestar (**ver tabla 2**).

Tabla N° 2		Total de encuestas realizadas en el cantón Tosagua atendiendo al total de propietarios censados.	
Parroquias	No. Propietarios	Total de encuestados	Por ciento
Tosagua	27	25	93,0
La Estancilla	27	25	93,0
Bachillero	24	21	87,5
Totales	78	71	91,0

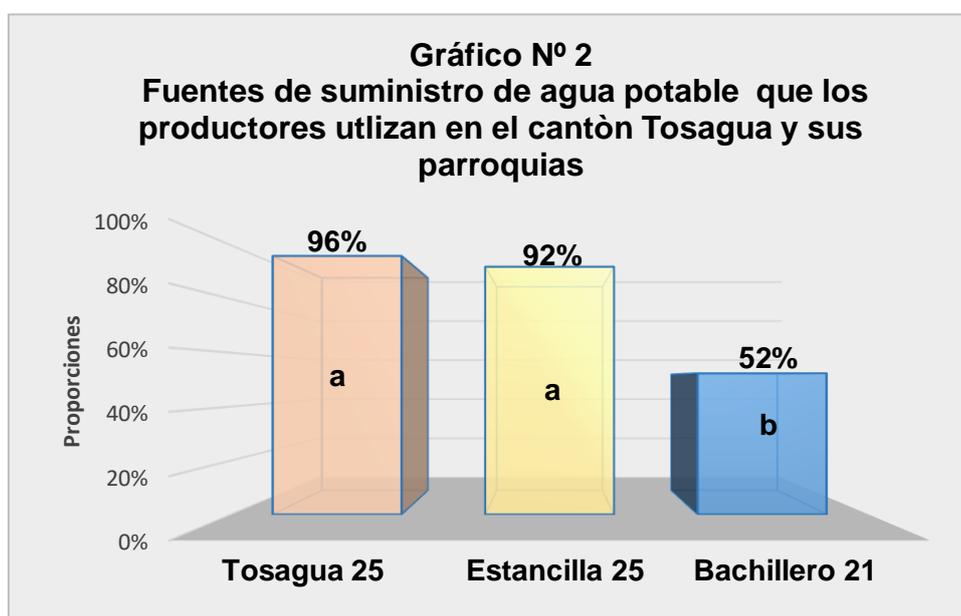
Fuente: Encuestas realizadas a productores dedicados a la crianza porcina en el Cantón Tosagua y sus Parroquias. Febrero/ Marzo 2019

Como resultado de las encuestas se obtuvo el conteo total de animales registrados en toda la población cantonal considerando también las diferentes parroquias (**ver gráfico 1**) dando como resultado 586 animales en todas sus categorías, de los cuales 220(38 %) pertenecen a Tosagua, 188 porcinos (32 %), a Bachillero y 178 (30%) cerdos lo que corresponde a la parroquia la Estancilla.



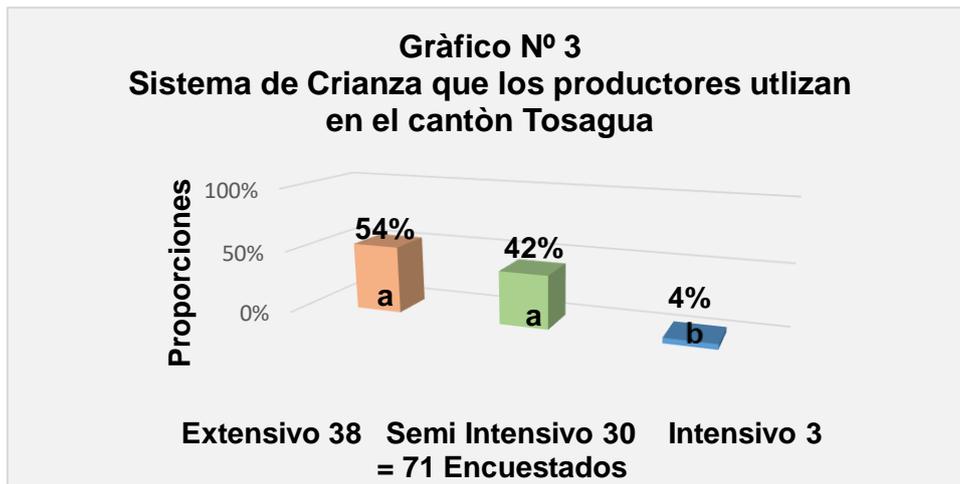
Fuente: Elaboración propia

Esta población de animales censados resultó la base con la que se trabajó para el estudio de las alteraciones clínicas y anatomopatológicas de la circovirus porcina. En base a la encuesta se evidenció que la principal fuente de agua que los productores porcinos utilizan en el cantón Tosagua y sus parroquias para la crianza es agua potable representando un 82% a diferencia de otras como lo son el agua de río y de pozo. En el **gráfico 2**, se demuestra que entre la población de Tosagua 96% y La Estancilla 92% los productores porcinos utilizan en mayor porcentaje el agua potable para la crianza de cerdos, mientras que en Bachillero los resultados arrojaron que solo el 52% de su población total (21 encuestados) tiene acceso al agua potable.



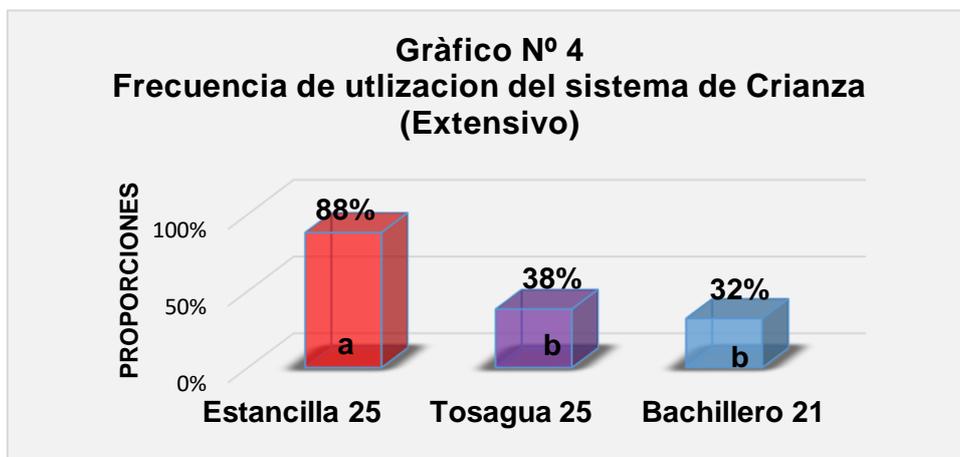
Fuente: Elaboración propia

Con relación al criterio de la encuesta basado en Sistema de Crianza **grafico 3**, aplicado en el cantón Tosagua y sus parroquias, se obtuvo como resultados que el sistema extensivo con el 54% y el semi extensivo con el 42% son las dos alternativas que mayormente se utiliza en la crianza de cerdos tanto de traspatio como de granjas, no existiendo diferencia significativa entre ellos, mientras que solo 4% de los productores aplican el sistema intensivo como alternativa en sus hatos porcinos, donde se utiliza alimentos balanceados como fuente fundamental de alimentación.



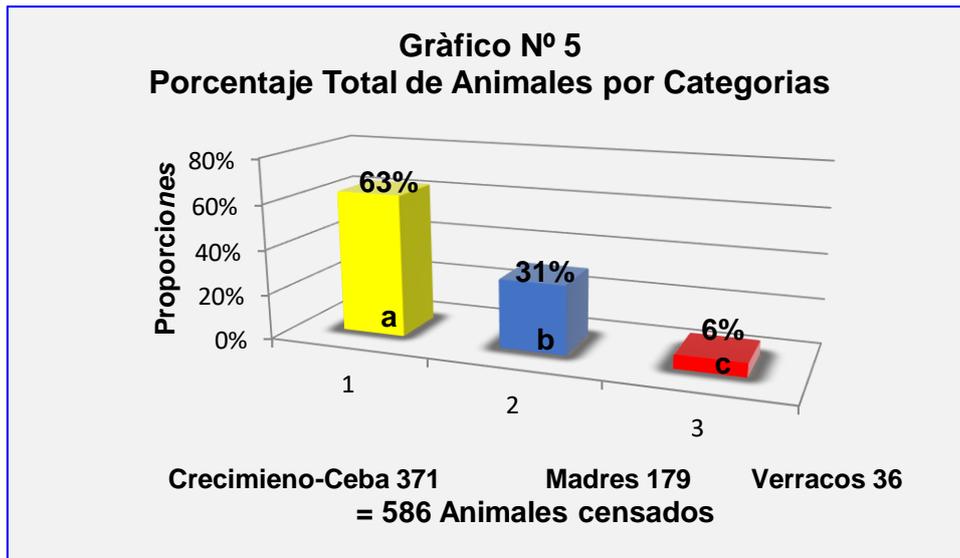
Fuente: Elaboración propia

Al analizar el comportamiento del sistema de crianza **ver gráfico 4**, resultó que la Estancilla con el 88% (25 encuestados totales) es la parroquia donde se crían la mayor cantidad de cerdos de forma extensiva que basan su alimentación en residuos de comida y de subproductos, mientras que en Tosagua es el 38% y Bachillero con el 32%. Estas dos poblaciones no tienen diferencias significativas entre ellas, pero si con la primera.



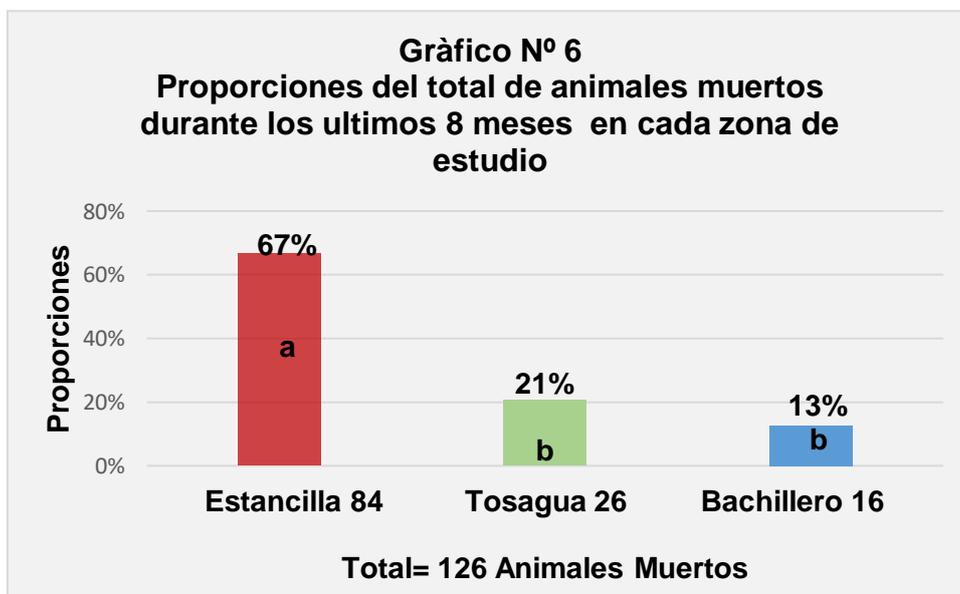
Fuente: Elaboración propia

Los animales de mayor categoría en las poblaciones bajo estudio (Tosagua, Bachillero y La Estancilla), son los animales de crecimiento/ceba (371 cerdos) que representan el 63% del total de animales censados mostrando diferencias significativas ($p \leq 0,05$), con relación al resto de las categorías presentes, en la categoría de las madres hubo 179 animales (31%) y 36 verracos (6%), siendo la categoría con menor porcentaje **Gráf. 5**



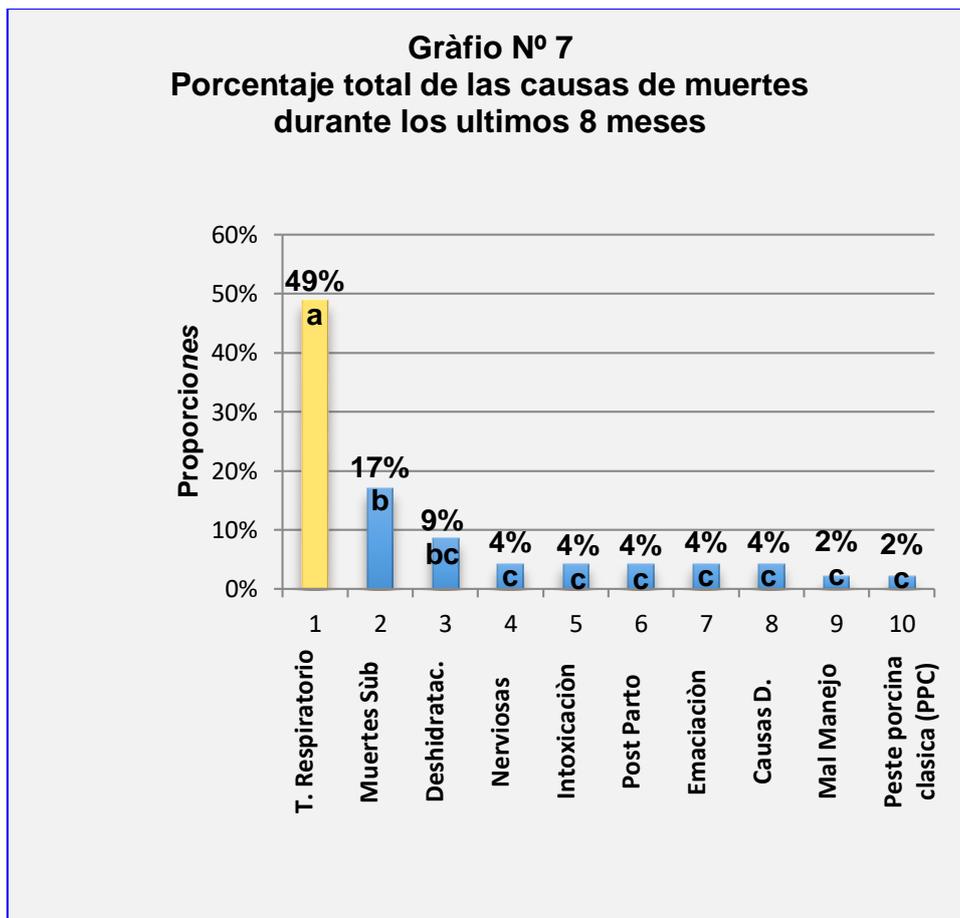
Fuente: Elaboración propia

Según los encuestados, se observó un total 126 animales muertos en las 3 poblaciones durante los últimos 8 meses antes de la encuestas, en cuanto a la población porcina por parroquias, los resultados indican que la Estancilla es la zona con mayor número de animales muertos ($p \leq 0,05$), en sus tres categorías (verracos, madres y crecimiento/ cebas) representando el 67% del total de animales muertos, seguido de Tosagua con un 21% y Bachillero con un 13%, este último es la zona con menor antecedentes de muertes (gráf. 6).



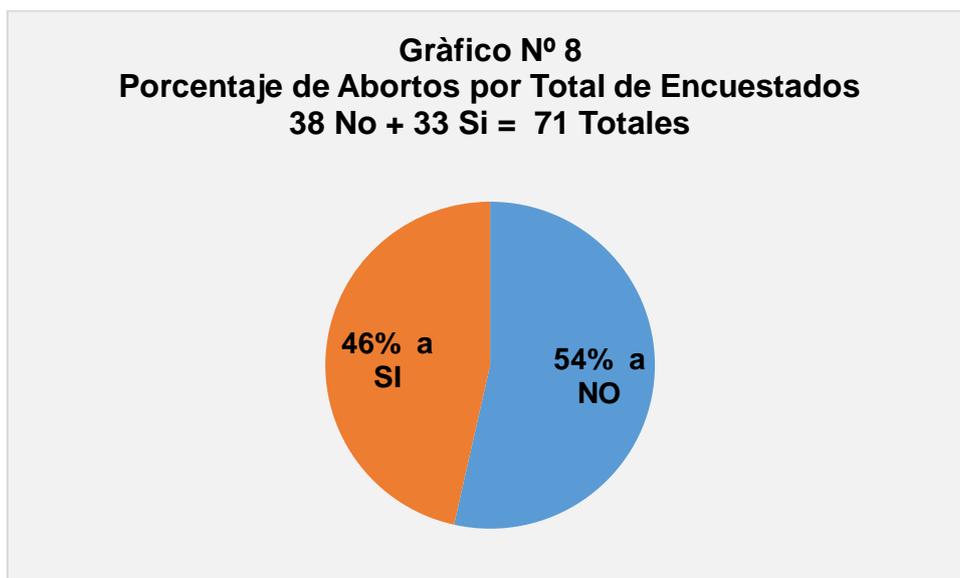
Fuente: Elaboración propia

Las causas que probablemente generaron muertes en los cerdos de varias categorías de los tres sectores donde se ejecutaron las encuestas, dieron como resultado que las de mayor influencia fueron los trastornos respiratorios con el 49% que presentaron diferencias significativas ($p \leq 0,05$) con relación a otras supuestas causas de muerte, indicando que dentro de estos trastornos se encuentran los siguientes síntomas (tos, exudados, disnea, entre otras), seguido de los procesos descritos como muertes súbitas con el 17%, las deshidrataciones con el 9% (**Gráf. 7**), y con menor frecuencia de presentación, trastornos nerviosos, intoxicaciones, muertes post parto, emaciaciones y causas desconocidas con un 4% respectivamente, por último los porcentajes más bajos están problemas del mal manejo y peste porcina clásica (PPC) con el 2%, según los criterios de los encuestados.



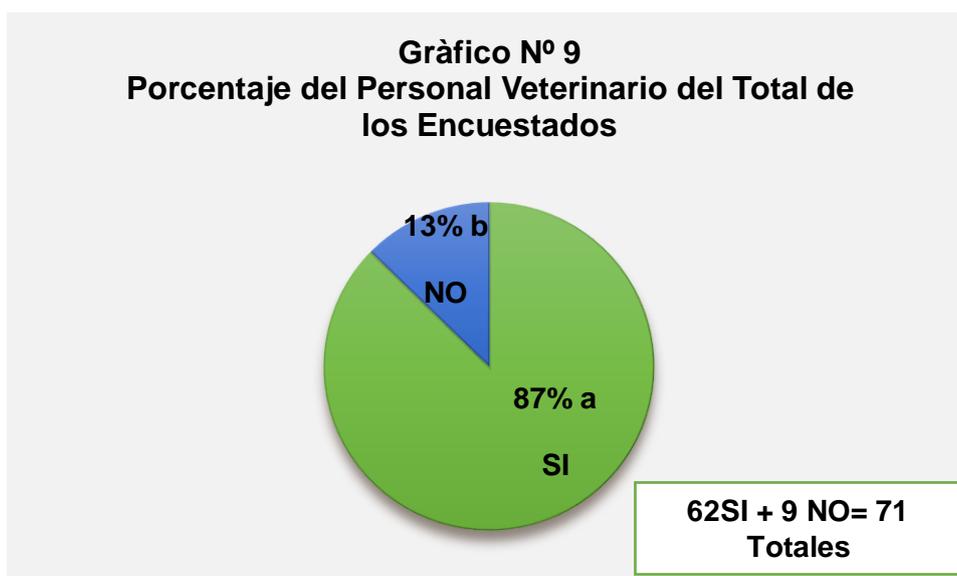
Fuente: Elaboración propia

El criterio de todos los encuestados con relación al aborto, reflejó que había antecedentes de este proceso en el 46% de los casos



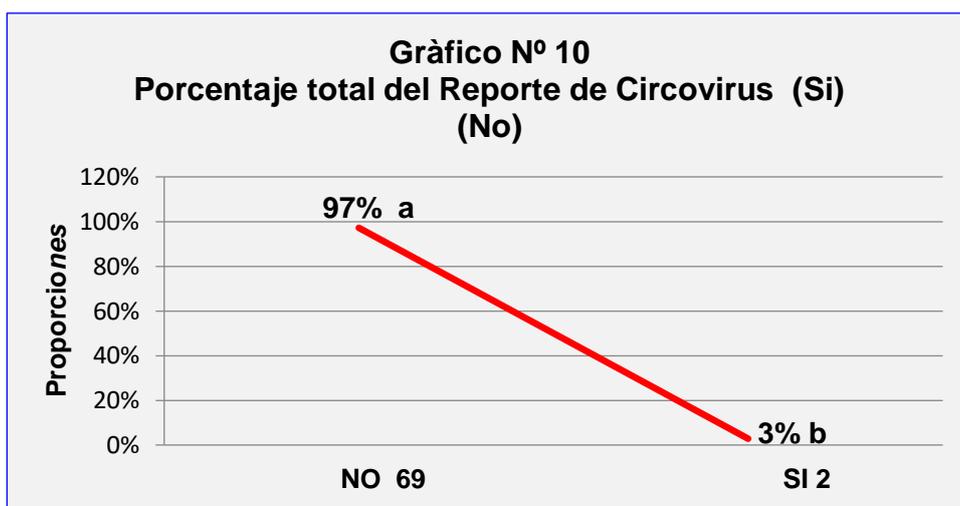
Fuente: Elaboración propia

La mayor parte de los encuestados respondieron afirmativamente a la pregunta acerca de la utilización los servicios de un personal veterinario sean cual sea el sistema de crianza que utilicen. El **gráfico 9** muestra que el 87% dijeron que si, mientras que el 13% que corresponden a 11 propietarios dijeron que no utilizan los servicios de un médico veterinario siendo estos criterios de productores que crían cerdos en traspatio.



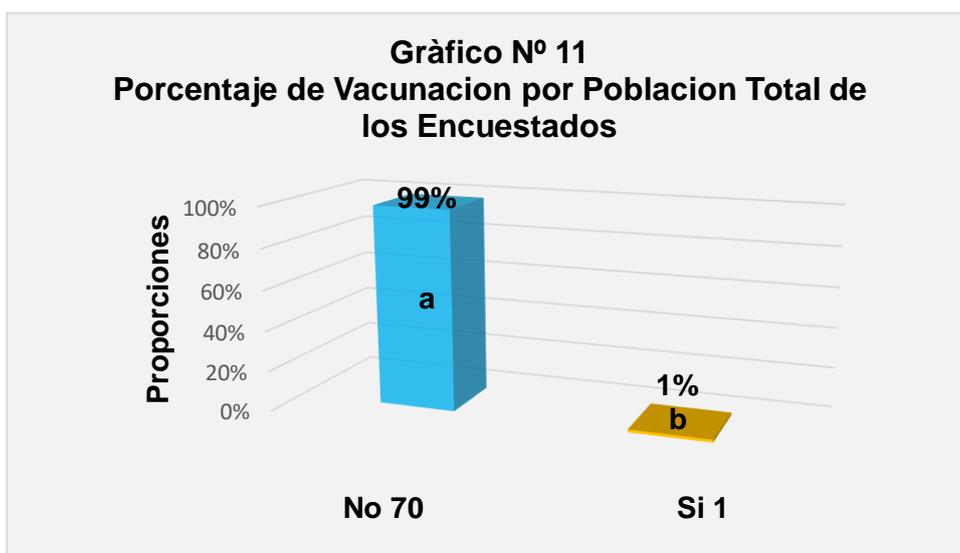
Fuente: Elaboración propia

Ante la pregunta sobre el porcentaje total del reporte de circovirus en los hatos porcinos de las tres poblaciones Tosagua, Bachillero y la Estancilla, el 97% respondió que no realizan reporte sobre todo porque no tiene conocimiento sobre la enfermedad y la gravedad que puede generar al presentarse en el animal, mientras que solo un 3% respondió de manera positiva, siendo personas que tienen idea del problema o que son veterinarios y se dedican a la producción animal. **(Graf. 10)**



Fuente: Elaboración propia

Según la información de los encuestados, se conoció que el 99% correspondientes a (70) productores no realizan vacunación alguna para circovirosis porcina porque no tienen conocimiento de la enfermedad.



Fuente: Elaboración propia

9.2. RESULTADOS DEL EXAMEN CLÍNICO

Los resultados de la determinación del tamaño de muestra arrojaron un mínimo de 150 animales constituyendo este el número total de cerdos a evaluar durante el estudio clínico y anatopatológico. La distribución de la población porcina en el cantón y sus parroquias, se expresan en la **tabla 3**. Donde además, se evidencia el número de animales sintomáticos y asintomáticos. No hubo diferencia significativa entre las poblaciones estudiadas para ninguno de los parámetros comparados (cerdos sintomáticos y asintomáticos).

Tabla Nº 3 Población Total de Cerdos Previo a la Inspección Clínica				
Categorías	Parroquias			Total
	Tosagua	Bachillero	Estancilla	
Registrados	220 (37.54%)	188 (32.08%)	178 (30.37%)	586 (100%)
# Cerdos en estudio para inspección clínica	57 (25%)	48 (25%)	45(25%)	150(25%)
Asintomáticos	41 (a)	35 (a)	32 (a)	108 (72%)
Sintomáticos	16 (28%) (a)	13(27%) (a)	13 (28,8%) (a)	42(28,0%)

Fuente: Información obtenida con cerdos de granja y traspatio encontrados en Tosagua, Bachillero y La Estancilla durante Abril/ junio 2019 Comparación de Proporciones múltiples ($p \leq 0,05$)

Los aspectos clínicos observados en los animales con síntomas se reflejan en la **tabla 4**, donde se destacan diferencias significativas entre las alteraciones clínicas presentes en los sistemas respiratorio, gastrointestinal, condición corporal y la piel ($p \leq 0,05$), con relación al resto de los órganos y sistemas analizados.

Tabla Nº 4 Frecuencia de alteraciones clínicas compatibles con circovirus porcino atendiendo a 42 animales sintomáticos ($p \leq 0,05$)			
Sistemas	# de alteraciones	Proporción %	Signif.
C. Corporal (Desmedro)	26	0,619	a
Gastrointestinal (Diarreas)	22	0,523	ab
Respiratorio (Disnea y secreciones)	22	0,523	ab
Piel (Mucosas blancas, Cianosis, ictericia y eritemas)	16	0,380	bc
Urinarios (Color icterico o sanguinolento)	13	0,309	cd
Locomotor (cojera)	8	0,190	d
Nervioso (Temblores e incoordinación)	8	0,190	d
Reproductivos (Abortos)	6	0,142	d

Fuente: Información obtenida con cerdos de granja y traspatio encontrados en Tosagua, Bachillero y La Estancilla durante Abril/ junio 2019 Comparación de Proporciones múltiples ($p \leq 0,05$)

En la **tabla 5** se puede observar que no hubo diferencia significativa al comparar las poblaciones de cerdos con síntomas de las diferentes parroquias y que entre las alteraciones clínicas más presentes están las consideradas dentro de condición corporal (desmedro), respiratorias, gastrointestinales y de la piel a diferencia de las demás.

Tabla Nº 5 Frecuencia de alteraciones clínicas compatibles con circovirus porcina en comparación por cada parroquia del Cantón Tosagua			
Poblaciones			
Alteraciones Clínicas	Tosagua (16)	Bachillero(13)	Estancilla (13)
C. Corporal (Desmedro)	0,687	0,769	0,384
Respiratorios (Disnea y secreciones)	0,5	0,615	0,461
Gastrointestinales (Diarreas)	0,562	0,461	0,538
Piel (Mucosas blancas, Cianosis y eritemas)	0,437	0,384	0,307
Nervioso (Temblores e incoordinación)	0	0,461	0,153
Urinarios (Color icterico o sanguinolento)	0,375	0,230	0,307
Reproductivo (Abortos)	0,187	0,076	0,153
Locomotores (Cojeras)	0,125	0,23	0,23

Las letras iguales indican no hay diferencias significativas.

Fuente: Información obtenida con cerdos de granja y traspatio encontrados en Tosagua, Bachillero y La Estancilla durante Abril/ junio 2019 Comparación de Proporciones múltiples ($p \leq 0,05$).

Las alteraciones clínicas más frecuentemente observadas en los animales de traspatio y de granja, se expresan en la **tabla 6** donde se refleja que las más frecuentes fueron los desmedros, los trastornos respiratorios, gastrointestinales y la piel, siendo estos procesos lo de mayor porcentaje de presentación, sin que se presentara diferencia significativa entre ellas ni entre grupos de regímenes de explotación. No obstante, se apreció que en las manifestaciones clínicas asociadas a procesos reproductivos, nerviosos y locomotores hubo diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los grupos de animales con diferentes regímenes de explotación siendo más altos los valores en cerdos de traspatio.

Tabla Nº 6 Frecuencia de Alteraciones Clínicas en Comparación con Animales de Traspatio y Granjas		
Lesiones Clínicas	Traspatio (30)	Granja (12)
C. Corporal (Desmedros)	0,6 (a)	0,666 (a)
Respiratorios (Disnea y secreciones)	0,566 (a)	0,416 (a)
Gastrointestinales (Diarreas)	0,5 (a)	0,583 (a)
Piel (Mucosas blancas, Cianosis y eritemas)	0,466 (a)	0,166 (a)
Nervioso (Temblores e incoordinación)	0,266 (a)	0 (b)
Urinarios (Color icterico o sanguinolento)	0,25 (a)	0,333 (a)
Reproductivos (Abortos)	0,2 (a)	0 (b)
Locomotores (Cojeras)	0,2 (a)	0,166 (b)

Fuente: Información obtenida con cerdos de granja y traspatio encontrados en Tosagua, Bachillero y La Estancilla durante Abril/ junio 2019 Comparación de Proporciones múltiples ($p \leq 0,05$)

En el examen clínico se llegaron a observar en forma general, los siguientes síntomas: **Ver Fig. 1, 2, 3 y 4**

- ✓ **Gastrointestinales:** En su mayoría diarreas de origen variable (heces pastosas), vómitos, pérdida de apetito.
- ✓ **Respiratorios:** Disnea, descargas nasales, estertores.
- ✓ **Condición corporal:** Desmedro (retraso en el crecimiento) espina dorsal marcada (emaciación) a los cerdos que lograron sobrevivir, aglomeraciones
- ✓ **Urinarios:** En su mayoría dolor, color variado de la orina, hematuria, disuria.
- ✓ **Locomotores:** Incoordinación, cojeras, temblores en los miembros anteriores y posteriores sin poder mantenerse en pie, posición de perro sentado, artritis.
- ✓ **Nerviosos:** Incoordinación, temblores, salivación.
- ✓ **Reproductivos:** Abortos, momificación fetal, ver **Fig. 5 y 6**, cerdos nacidos débiles y mortalidad de lechones en lactancia, prolapsos.
- ✓ **Piel:** Palidez corporal (anemia), cianosis, ictericia, enrojecimiento en orejas en cara, hocico, extremidades y cara interna de los muslos. **Fig. 7**

9.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERACIONES CLÍNICAS



Cerdos de 3 meses aparentemente afectados clínicamente con circovirus porcina con morbilidad y mortalidad en alto porcentaje en la **Fig. 1 y 2** se muestra a cerdos aglomerados, temperatura por encima de los 40°, diarreas pastosas e incoordinación, conjuntivitis, ronquidos y anémicos, mientras que en las **Fig. 3 y 4** se presentan a un cerdo con emaciación progresiva (desmedro) y con espina dorsal marcada y anémica que fue el único de todos los cerdos afectados que logró recuperarse.



Cerda Landrace de 10 meses (primer servicio), procedente de una granja pequeña que se evidenció manifestaciones clínicas como: aborto en el último tercio de la gestación, acompañado con dolor, incoordinación, momificación fetal, pérdida de apetito y secreciones hemorrágicas vía vaginal. **Fig. 5 y 6.**



Cerdos de 5 meses que presentaban retraso en el crecimiento, desmedros y dermatitis generalizada

9.4. RESULTADOS DEL EXAMEN MACROSCÓPICO

El número de animales con estudios macroscópicos fueron un total de 30 cerdos procedentes de granjas y traspatio. La frecuencia de alteraciones macroscópicas en relación al total de cerdos faenados no mostró diferencia significativa entre las lesiones encontradas. **Ver Tabla 7.**

Tabla Nº 7 Frecuencia de lesiones Macroscópicas atendiendo al total de cerdos faenados en las 3 poblaciones N: 30 Animales			
Órganos	# de lesiones	Proporción %	Diferencia Significativa
Pulmón	25	0,833	a
Hígado	20	0,666	a
Riñón	15	0,5	a
Piel	14	0,466	a
Ganglios	13	0,433	a
Intestinos	11	0,366	a
Bazo	6	0,2	a

Fuente: Información obtenida con cerdos de granja y traspatio encontrados en Tosagua, Bachillero y La Estancilla durante Abril/ junio 2019 Comparación de Proporciones múltiples ($p \leq 0,05$)

Las lesiones que mayormente se presentaron fueron las del pulmón, (83%) caracterizadas por ser de distribución lobar afectando fundamentalmente los lóbulos anteriores y la parte anteroventral de los diafragmáticos (**Fig. 8**). En el hígado, las lesiones más significativas fueron de carácter inflamatorio (hepatitis purulenta abscedada) y procesos degenerativos (Lipidosis) respectivamente, en menor cuantía se observaron lesiones en riñón, representadas fundamentalmente por nefritis intersticial de curso agudo en la mayoría de los casos, acompañados de trastornos circulatorios como congestión y hemorragias, (**Figs. 9 y 10**), respectivamente la piel mostró cambios degenerativos y discretos focos necróticos epidérmicos y subepidérmicos focales o multifocales, (**Fig. 11**), en los ganglios superficiales, se observó linfadenitis generalizada, caracterizada por tumefacción y aspecto mármoleo de los mismos, más marcado en los ganglios inguinales, en el caso de los ganglios internos, los más afectados, fueron los mesentéricos, (**Figs. 12 y 13** respectivamente), en los intestinos, se observó fundamentalmente, enteritis catarral aguda y en el bazo, discreta reacción linfóide de la pulpa blanca (esplenitis hiperplásica).

Al analizar la presentación de lesiones en los animales afectados, se evidenció que las lesiones más frecuentemente encontradas fueron las correspondientes con el pulmón y que no hubo diferencia significativa, al comparar las poblaciones correspondientes a las tres parroquias y los dos sistemas de crianza. (Tabla 8 y 9 respectivamente).

Tabla N° 8 Frecuencia de lesiones Macroscópicas en cerdos faenados en comparación por cada población y el total de animales estudiados ($p \leq 0,05$)

Poblaciones			
Lesiones	Tosagua (11)	Bachillero (10)	Estancilla (9)
Pulmón	0,727	0,9	0,888
Riñón	0,636	0,5	0,333
Intestino	0,636	0,1	0,333
Piel	0,636	0,4	0,333
Ganglios	0,545	0,5	0,222
Hígado	0,545	0,8	0,666
Bazo	0,09	0,1	0,444

Fuente: Información obtenida con cerdos de granja y traspatio encontrados en Tosagua, Bachillero y La Estancilla durante Abril/ junio 2019 Comparación de Proporciones múltiples ($p \leq 0,05$)

Tabla N° 9 Frecuencia de Lesiones Macroscópicas en comparación con Animales de Traspatio y Granjas ($p \leq 0,05$)

Lesiones	Traspatio (21)	Granjas (9)
Pulmón	0,809	0,888
Hígado	0,666	0,666
Piel	0,619	0,111
Riñón	0,523	0,444
Intestinos	0,476	0,111
Ganglios	0,476	0,333
Bazo	0,190	0,222

Fuente: Información obtenida con cerdos de granja y traspatio encontrados en Tosagua, Bachillero y La Estancilla durante Abril/ junio 2019 Comparación de Proporciones múltiples ($p \leq 0,05$)

9.5. DESCRIPCIÓN DE LAS LESIONES MACROSCÓPICAS



Fig. 8.- Bronconeumonía catarral aguda lesión típica de la Neumonía Enzootica

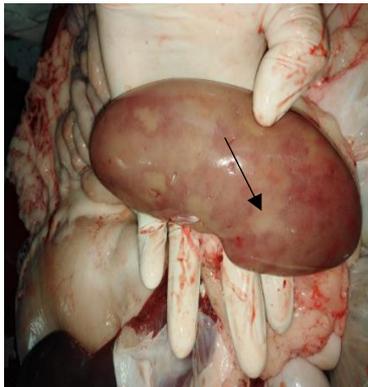


Fig. 9.- Riñón con manchas y estrías blancas. Nefritis intersticial aguda



Fig. 10.- Hemorragias ptequiales en corteza renal



Fig. 11.- Cianosis y focos hemorrágicos cutáneos



Fig. 12.- Linfadenitis con tumefacción de los ganglios inguinales



Fig. 13.- Linfadenitis con tumefacción de los ganglios mesentéricos

9.6. RESULTADOS HISTOPATOLÓGICO

Las lesiones microscópicas más significativas se encontraron en los ganglios linfáticos, pulmones, piel y riñones, éstas se caracterizaron, en el caso de los ganglios linfáticos, por depleción linfoide y atrofia de los centros germinativos con pérdida de estructura folicular en la zona paracortical (**Fig. 14**), en las muestras de pulmón analizadas, se observó engrosamiento de los septos alveolares con proliferación de células del sistema fagocito-monocítico (Neumonía intersticial) y discreta reacción de las células alveolares (**Fig. 15**), se observaron discretos focos de bronconeumonía catarral con infiltrado difuso de células mononucleares, los cambios lesionales de la piel, se caracterizaron por infiltrados focales

dispersos por toda la dermis compuestos por células linforreticulares (**Fig. 16**) con presencia de discreto edema. En el caso de las lesiones del riñón, se presentaron discretos focos de infiltración de células mononucleares en el intersticio del parénquima renal (**Fig. 17**) y discretos focos reactivos afectando la pared de algunos vasos sanguíneos que mostraban aspecto hialino, lo que se corresponde con vasculitis necrotizante sistémica (**Fig. 18**).

9.7. DESCRIPCIÓN DE LAS LESIONES MICROSCÓPICAS

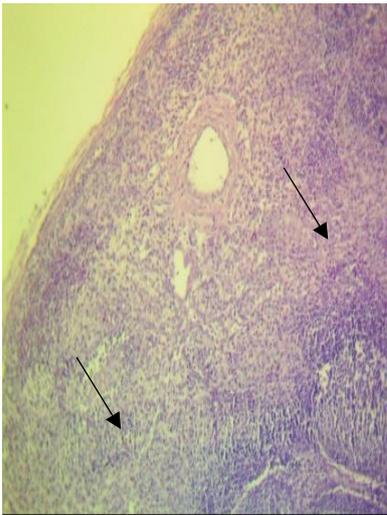


Fig. 14.- Ganglio linfático mostrando depleción linfoide. HyE 125x (→)

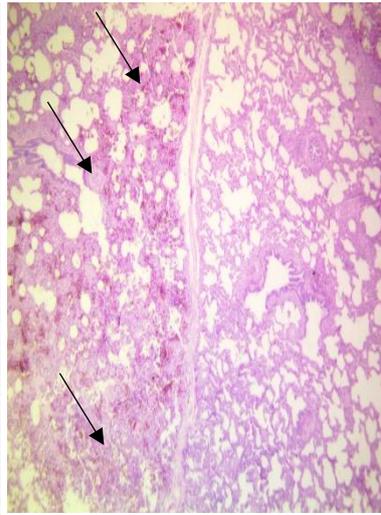


Fig. 15.- Pulmón mostrando neumonía intersticial de distribución lobulillar. HyE 125x (→)

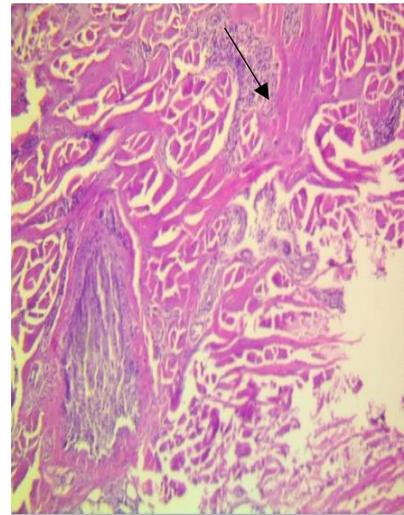


Fig. 16.- Piel mostrando infiltrado focal de células mononucleares. HyE 125x (→)

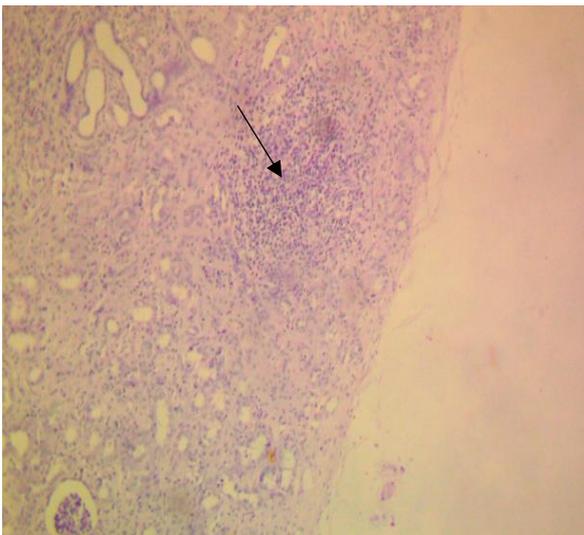


Fig. 17.- Riñón mostrando reacción intersticial focal (nefritis) HyE 125x (→)

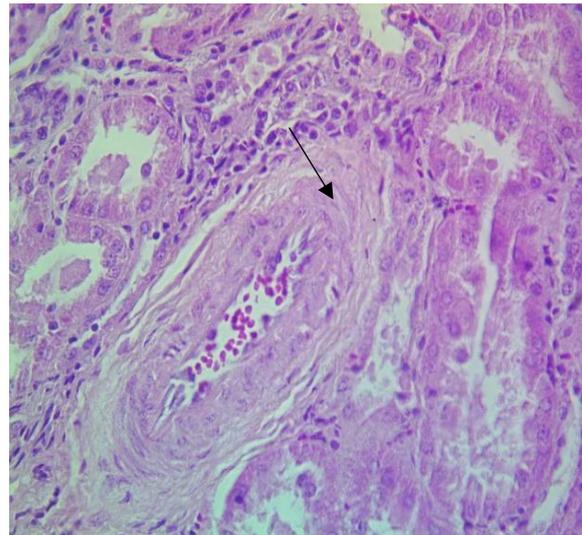


Fig. 18.- Riñón mostrando reacción linfoide perivascular y aspecto hialino de la pared vascular. (Vasculitis necrosante) HyE 400x (→)

10. DISCUSIÓN

La circovirus porcina (CP), según Segalés, (2019) es probablemente uno de los mejores ejemplos de enfermedad multifactorial en la especie porcina. Aunque se conoce que circovirus porcino tipo 2 (PCV- 2) es el factor esencial para que ocurra la enfermedad, también se ha establecido por múltiples estudios, Segalés & López, (2016), Rodríguez, (2002), que aunque la enfermedad, tenga un impacto muy significativo o se comporte como una infección subclínica, existen otros factores de riesgo o desencadenantes, que abarcan desde el desconocimiento total o parcial de la misma, hasta el incumplimiento de las medidas de control establecidas,

Es por ello que fue de importancia elaborar la encuesta epidemiológica a los productores porcinos para establecer el nivel de conocimientos que tienen acerca de la enfermedad, y los daños económicos que generan al presentarse en una entidad porcina, sobre todo considerando que en Ecuador existe la presencia del PCV-2 según señala Bermeo, (2012). También las encuestas fueron fundamental para determinar al total de animales censados y obtener un muestra mínima de cerdos para la inspección clínica y posteriormente al análisis macro y microscópicos de cerdos con sintomatología compatible por PCV- 2, además las encuestas permitió evaluar los aspectos relacionados a condiciones de sanidad, métodos de crianza, vacunaciones y factores de riesgos al que están sometidos los animales de granjas y traspatios de la región bajo estudio.

Se constató que uno de los factores de riesgo que provoca mayores pérdidas, en las explotaciones porcinas por esta enfermedad, está relacionada con el manejo inadecuado de los animales y las instalaciones, criterios que coinciden con los expresados por Sogbe *et al.*, (2009) y que debe ser considerado de forma especial. En el cantón Tosagua y sus parroquias, se evidenció que existen éstas y otras condiciones que predisponen a la presentación de la enfermedad.

Entre otro factor de riesgo que probablemente permita a la presencia de la circovirus es la deficiencia en la vacunación en las explotaciones porcina señala Villa *et al.*, (2013), ya que según al aplicar esta medida de control en los cerdos, permite significativamente la reducción del porcentaje de mortalidad de

cerdos afectados aparentemente por circovirus u otra enfermedad asociada, influyendo también de manera positiva a que al aplicar esta medida se obtienen beneficios como parámetros reproductivos y reduciendo las pérdidas económicas generadas por el PCV- 2. En nuestros resultados obtuvimos que la mayoría de propietarios no cumplen con esta medida de control en sus hatos porcinos y; que los que aplican la vacunación es porque son médicos veterinarios y tienen conocimiento, lo que significa que el déficit de vacunas junto al desconocimiento de la enfermedad estén repercutiendo a las muertes de animales.

Un hecho regularmente encontrado es que la enfermedad generalmente se hace más notoria en granjas con las siguientes condiciones de ciclo completo sin un estricto control del uso del sistema, todo dentro todo fuera, casi siempre esto coincide con explotaciones intensivas o extensivas donde existen deficiencias en los sistemas de higiene y desinfección, reciben lechones de distintos orígenes y se mezclan animales de distintos lotes expresa Segalés, (2007).

La enfermedad, no tiene síntomas ni lesiones patognomónicas, debido entre otros aspectos, a la concomitancia con otras enfermedades Montiel, (2013); sin embargo, la amplia gama de estudios realizados por Cordero *et al.*, (2011), Chávez, (2010) y Segalés, (2007) han establecidos que para considerar un animal o una granja positiva a la enfermedad, se debe cumplir con ciertos criterios clínicos -lesionales, tales como retraso en el crecimiento y desmedro, frecuentemente con disnea e incremento de tamaño de los linfonodos inguinales superficiales y en ocasiones con diarreas pastosas.

Las lesiones o alteraciones macro, más frecuentemente encontradas en este proceso coinciden con las descritas por varios autores Cordero *et al.*, (2011), Sogbe *et al.*, (2009) y Segalés, (2007), quienes han observado altos porcentajes de cambios pulmonares dados por bronconeumonía compatibles con neumonía intersticial, así como linfadenopatías generalizada con depleción linfoide, nefropatía con reacción intersticial, generalmente aguda y otros cambios menos consistentes, en cuanto a frecuencia de aparición se refiere.

Los cambios histopatológicos observados en este estudio coinciden con los descritos por Paz *et al.*, (2014), Sogbe *et al.*, (2009) y Rodríguez, (2002), quienes encontraron entre otras alteraciones, neumonía intersticial con diferentes grados de evolución, depleción linfocítica con moderada hiperplasia de células reticuloendoteliales y presencia de células multinucleadas. Sin embargo, no coincidimos con los resultados de lo que expresa Arrieta & Segalés, (2019), quienes han descrito la presencia de cuerpos de inclusión víricos en el citoplasma de macrófagos situados en un BALT, aunque Capuccio *et al.*, (2016) refieren que aparecen solo en raras ocasiones.

Para realizar el diagnóstico y control de los síndromes asociados al virus y medir el impacto de estas enfermedades en las granjas porcinas, es necesario hacer el estudio patológico de los cerdos afectados, ya que a través de los estudios de necropsia e histopatológicos podemos asociar la patogenia y la etiología de las diferentes enfermedades que afectan a los cerdos, para determinar la causa de muerte de los animales afectados y de esta forma aplicar medidas de prevención y/o control en la población afectada [opinan Cordero *et al.*, (2011), Noriega, Reyes & Bucarey (2007)], coincidimos con estos autores, a pesar de que es conocido que los estudios histopatológicos para la confirmación de esta enfermedad, deben estar dirigidos hacia la aplicación de técnicas inmunohistoquímicas donde se ponen de manifiesto la reacción antígeno – anticuerpos coloreada en el tejido Arrieta & Segalés, (2019).

No obstante, la observación de las alteraciones clínicas y anatomopatológicas encontradas en este trabajo, las que son subjetivas de la presencia de PCV-2, es necesario realizar pruebas que permitan confirmar o no su diagnóstico, toda vez que puede existir concomitancia de PCV-2 con otras enfermedades, tales como el PRRS, la Neumonía Enzootica Porcina, la Gripe Porcina y enfermedades de la que no se conoce. No se conoce el estatus epidemiológico de esta enfermedad en la región estudiada ni en otras partes del país, pues lo que no se puede determinar el papel de PCV- 2 en la amplia gama de signos y lesiones que se expresan en estos procesos.

11. CONCLUSIONES

- ❖ Los resultados de las 71 encuestas reflejaron que el sistema de crianza que más se utiliza en el cantón Tosagua y sus tres parroquias es el extensivo y el semi intensivo, lo cual es más evidente en la parroquia la Estancilla donde hubo significación estadística y en donde se declara el mayor número de muertes. Estas según los encuestados se asocian más a problemas respiratorios y muertes súbitas.
- ❖ Evidenciamos que la población en general tiene poca información sobre la circovirus porcina y particularmente sobre el uso de vacuna como método de control en el sector porcícola.
- ❖ Confirmamos la presencia de alteraciones clínicas y lesiones morfológicas macro y microscópicas compatibles con PCV-2 en cerdos estudiados tanto de granja y traspatio.
- ❖ Las alteraciones clínicas de mayor frecuencia de presentación que se observaron en los animales afectados fueron retraso en el crecimiento y espina dorsal marcada, cianosis en la piel, disnea acompañada de secreciones nasales y diarreas en diferentes estados de evolución que están relacionadas con el PMWS y por el cual presentaron diferencias significativas en relación al resto de las alteraciones clínicas.
- ❖ Los cambios morfológicos observados en los animales sacrificados y/o muertos que aparecieron con mayor frecuencia y que fueron compatibles con el PMWS son linfadenitis generalizada con marcada afectación de los ganglios inguinales y mesentéricos, bronconeumonía catarral, dermatitis linfocitaria focal y nefritis intersticial acompañada de cambios circulatorios.

12. RECOMENDACIONES

- ❖ Realizar estudios serológicos por PCR y por inmunohistoquímicas, que permitan completar el diagnóstico definitivo de la enfermedad y; comprobar el papel del PCV- 2 en el cuadro clínico y morfológicos de los animales afectados.
- ❖ Continuar estos estudios para establecer el estado de la situación epidemiológica de la enfermedad, en distintos centro de producción animal en la Provincia Manabí.
- ❖ Incorporar un programa de vacunación activa y frecuente a cerdos en edades tempranas en cualquier centro de producción animal porcina, con la finalidad de inmunizarlos y disminuir la infección viral por *circovirus* u otras enfermedades compatibles.
- ❖ Mediante otro estudio conocer la trazabilidad de los cerdos de varias edades y sus distintos regímenes de crianza como medidas de bioseguridad y; así mismo para poder evaluar la procedencia u origen de los animales que lleguen a presentar lesiones compatibles con circovirus porcina.
- ❖ Es importante que mediante otro trabajo de investigación se evalúe las condiciones de producción y crianza al que están sometidos los animales de traspatio y granja, ya que cuando no se cumplen a cabalidad estas medidas de control se convierten en factores de riesgos predisponentes para la presentación de alteraciones clínicas en los cerdos.

13. CRONOGRAMA

Actividades del desarrollo del proyecto. Cronograma del proyecto dividiendo las actividades por meses

ACTIVIDADES		MESES								
		Ene/ Feb2019			Marzo-Junio /2019			Agt. 2019/ Ene 2020		
1	Elaboración del anteproyecto	X	X							
2	Presentación del anteproyecto ante H.C			X						
	Aprobación del proyecto				X					
3	Contacto y coordinación de trabajo en los granjas porcinas y entidades privadas (cerdos tras patios)			X	X	X				
4	Ejecución de la fase experimental del proyecto (etapa 1) encuestas y censos					X	X			
	Ejecución de la fase experimental del proyecto (etapa 2) (estudio clínico, macroscópico y microscópicos)						X	X		
5	Interpretación de resultados								X	
6	Escritura y tabulación del proyecto								X	
7	Entrega del proyecto a las autoridades correspondientes para su corrección								X	
8	Presentación y defensa del proyecto ante el tribunal correspondiente									X

14. PRESUPUESTO

MATERIALES	VALOR
Cooler	8.00
Frascos plásticos de tapa con rosca	15.00
Formol Neutro al 10%	20.00
Placas histológicas	305.00
Transporte	100.00
Guantes y bisturís	15.00
Impresiones	50.00
VALOR TOTAL	\$ 513

15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arrieta, M.; Segalés, J. (2019). Uso del examen anatomopatológico en el diagnóstico de casos de desmedro porcino; Ana porc; 26-30

Bahamonde, J. (2010). Circovirus porcino: Sintomatología, lesiones y diagnóstico; Aprendamos sobre porcinos

Bahnson, P. (2000). Porcine Circovirus Type 2; Office of public engagement; N. (1) vol. (1)

Barceló, J.; Marco, E.; Collet, M. (2003). Circovirus Porcina; https://www.3tres3.com/enfermedades/circovirus-porcina_82; Artículo

Bermeo, E. (2012). Detección de circovirus porcino tipo 2 en cerdos del Ecuador mediante PCR; Universidad San Francisco de Quito. (Ecuador), Tesis de Grado 19-40

Boehringer, I.(2018).Circovirus; solo cerdos; N(1) vol. (1); <http://www.solocerdos.es/index.php/applications/25-enfermedades/65-ingelvac-circovirus-enfermedad>

Cappuccio, J.; Dibarbora, M.; Lozada, M.; Quiroga, M.; Perfumo, C. (2016). Detección y caracterización filogenética de Circovirus porcino tipo 2 y virus de influenza A y su relación con las lesiones neumónicas observadas en cerdos faenados; Porcicultura; Universidad Nacional de La Plata - UNLP. Buenos Aires. (Argentina)

Chávez, E. (2010). ¿Qué sabemos acerca del circovirus porcino tipo 2?; Porcicultura; (México)

Cordero, L. G., León, M. T., Buenfill, J. R., Flores, R. C., Soberanis, R. M., Parra, M. Q., & al, (2011). Incidencia clínica y frecuencia de lesiones compatibles con enfermedad asociada al circovirus porcino tipo 2 (eacpv2) en cerdos de una granja del estado de Yucatán, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 14(2), 432

De Paz, E. (2011). Circovirus Porcino; Universo Porcino el portal del cerdo; Sanidad 10/11 http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/sanidad_porcina_10-2011_circovirus_porcino.html

Estrada, A.; (2009). Síndrome de desmedro multisistémico postdestete (PMWS); Boletín Veterinario Oficial; Gobierno de Chile (Nº9) 1-6; https://www2.sag.gob.cl/Pecuaria/bvo/BVO_9_I_semestre_2009/articulos/PMWS.pdf

Favaro, P.; Prieto, P.; Tonini, M.; Campà, M.; Sánchez, A.; Canal, A.; Rouzic, L.; Magnone, B.; Occhi, H. (2016). Confirmación de casos de Circovirus Porcino por distintas técnicas de laboratorio; IV Jornada de Difusión de la Investigación y Extensión; Esperanza Santa Fe, (Argentina); Universidad Nacional del Litoral

Fauze, F.; Dory, D.; Grasland, B.; Jestin, A. (2009). Replication of porcine circoviruses; Virology Journal; vol (6)

Gonzalez, K. (2018). Circovirus Porcino; La Porcicultura; Enfermedades Porcinas; Universidad de Sucre Colombia

López, J.; (2015). La vacunación es la mejor prevención contra el PCV2; Porcicultura; Dpto. Técnico de PRONACA; Edición Nº (13) de la Revista Procampo; <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/vacunacion-mejor-prevencion-contra-t31887.htm>

Lòpez, S.; Segalès, J. (2017). Una revisiòn del circovirus porcino tipo 2 y tipo 3; Portal Veterinaria; Centre de Recerca en Sanitat Animal (CRESA) UAB Campus de la Universidad Autònoma de Barcelona; (España); <https://www.portalveterinaria.com/porcino/articulos/10833/una-revision-del-circovirus-porcino-tipo-2-y-iii.html>

Lwanga, S., & Lemeshow, S. (1990). *Adequacy of Sample Size*. East 11th Street, New York, 10003, USA. : Courier International Ltd, Tiptree, Colchester

Montiel, J., (2013). Circovirus Porcino (PCV2) en la granja porcina San José Aganorsa; Managua- (Nicaragua); Tesis de Graduación; Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal Departamento de Veterinaria, 1-30

Noriega, J.; Reyes, P. & Bucarey, S. (2007). Circovirus Porcino: Un virus pequeño que genera gran problema; Avances en Ciencias Veterinarias 22; 63-7; https://www.aupcerdo.com/uploads/files/circovirus_porcino.pdf

Paz, M.; Gollan, A.; Bruno, B.; Di Paolo, B.; Paseegi, C.; Tonini, M.; García, P.; Favaro, P.; Lotto, B.; Occhi, B. (2014). Circovirus Porcino: Detección y Aislamiento en Cultivos Celulares; Esperanza Santa Fe, (Argentina); Universidad Nacional del Litoral

Pérez, A. (2014). Circovirus Porcino; Medicina Veterinaria y zootecnia; México; slideshare; <https://es.slideshare.net/adolfoangelp/circovirus-porcino>

Pronaca.(2017).*Pronaca*; La vacunación es la mejor prevención contra el PCV-2; <https://www.procampo.com.ec/index.php/blog/10-nutricion/79-la-vacunacion-es-la-mejor-prevencion-contr-el-pcv2>

Quesada, O., (2015). Estudio Etiopatogénica del Circovirus Porcino Tipo 2 Asociado a Virus y Bacterias en una Infección Natural; Instituto Universitario Sanidad Animal (IUSA); Universidad de las Palmas de Gran Agraria; Tesis Doctoral

Reséndiz, M.; Montalvo, M.; Flores, L.; Ramírez, H.; Joaquim, S.; Hernandez, J. (2012). Expresión de citocinas en cerdos co-infectados con circovirus porcino tipo 2 y el virus del síndrome respiratorio y reproductivo porcino; veterinaria mexicana; Universidad Nacional Autónoma de México; vol (43), núm (1) 45-56

Rodriguez, G. (2002). Contribucion al estudio epidemiologico de la circovirus porcina: Diseminación en granja y estudio retrospectivo; Tesis doctoral; Universitat Autònoma de Barcelona. Departament de Ciència Animal i dels Aliments 13-62

Rodríguez, C., (2014). La patogénesis de la infección por circovirus porcino tipo 2; Portal Veterinaria; Cresa (UAB) Universidad Central de Venezuela; <https://www.portalveterinaria.com/articoli/articulos/9162/la-patogenesis-de-la-infeccion-por-circovirus-porcino-tipo-2.html>

Roma, G.; Crisci, E.; Sibila, M.; López, S.; Nofrarias, M.; Cortey, M.; Fraile, L.; Olvera, A.; Segàles, J. (2008). A proposal on porcine circovirus type 2 (PCV2) genotype definition and their relation with postweaning multisystemic wasting

syndrome (PMWS) occurrence;141- 194; vet microbiologia; Pubmed; <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17976930>

Saavedra, M. (2018). PCV- 2 Síntomas y lesiones asociados a la circovirus porcina; axonveterinaria cysd, vol (1) n (19); pag 20-22 http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/criaysalud/19/cys_19_circovirus.pdf

Sarradell, J., Pèrez, A., Comba, E., Pereira, N., Anthony, L., Andrada, M., & Sègalez, J. (2004). Hallazgos patológicos en cerdos afectados con el síndrome del desmedro multisistémico postdestete de la República de Argentina. *Revista Argentina de Microbiología* 36, 118- 124.

Segalès, J. (2007). ¿Cómo reconocer clínico-patológicamente la circovirus porcina?; 3tres3 comunidad profesional porcina; artículos; https://www.3tres3.com/articulos/%C2%BFcomo-reconocer-clinico-patologicamente-la-circovirus-porcina_4158/

Segalès, J. (2007). Circovirus Porcina; Historia y controversia de la enfermedad; Universidad Autónoma de Barcelona España; http://www.aupcerdo.com/uploads/files/Circovirus_Segals_1.pdf

Segalès, J. (2007). Epidemiología de la infección por PCV2; 3tres3 comunidad profesional porcina; artículos; https://www.3tres3.com/articulos/epidemiologia-de-la-infeccion-por-pcv2_4161/

Segalès, J. (2011). La importancia de la infección subclínica por circovirus porcino tipo 2 (PCV- 2); 3tres3 comunidad profesional porcina; artículos; https://www.3tres3.com/articulos/la-importancia-de-la-infeccion-subclinica-por-pcv2_3289/

Segalès, J. (2013). La difusa frontera entre la circovirus porcina y el complejo respiratorio porcino; Centre de Recerca en Sanitat Animal (CRESA); OIE; <http://www.cresa.es/cresa3/default.asp?mod=strmenu01&anio=2013&sub=noticia268&idioma=es>

Segalès, J.; Lòpez, S. (2016). Una revisió del circovirus porcino tipo 2 (I); Portal Veterinaria; Centre de Recerca en Sanitat Animal (Cresa); Campus de la Universitat Autònoma de Barcelona

Segalès, J., Klaumann, F., Mascha, S., & Sibila, M.(2018). ¿Es circovirus porcino tipo 3 un nuevo agente infeccioso del cerdo causante de enfermedad?; PortalVeterinaria; Departamento de Sanidad i anatomia Animals de la UAB (España)

Segalès, J.(2019). Circovirus porcino 3: un nuevo virus que infecta al cerdo; Uab Divulga; Departamento de Sanidad; Universitat Autònoma de Barcelona; <https://www.uab.cat/web/detalle-noticia/circovirus-porcino-3-un-nuevo-virus-que-infecta-al-cerdo-1345680342040.html?noticiaid=1345780599463>

Sharp, M., & Corp, D. (2019). Circunvent PCV- M; vacuna subunitaria contra circovirus porcino tipo 2, vector de baculovirus Sf9, bacterina de Mycoplasma hyopneumoniaeMSD Salud Animal.; http://www.msd-salud-animal.mx/productos/circunvent_pcv_m/020_informacion_del_producto.aspx

Sogbe, M., Díaz, C., Rodriguez, C., Segalès, J., Utrera, V., Acanio, E., Castillo, S.; Boulange, A.; Castillo, S. (2009). Hallazgos Histopatológicos, Hibridización in situ y Estudio Ultraestructural del Síndrome de Emaciación Multisistémico Porcino (PMWS) en Granjas en Venezuela (Maracay); Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias; vol (50); n(1) 34-42

Tapia, A., (2013). Circovirosis porcina: Una enfermedad con nuevos tratamientos; El Mercurio; Santiago de Chile; Artículo 1-4; <https://www.elmercurio.com/Campo/Noticias/Noticias/2013/10/14/Circovirosis-porcina-Una-enfermedad-con-nuevos-tratamientos.aspx?disp=1>

Torres, M., (2007). Enfermedades asociadas al circovirus porcino tipo 2; XX Reunión ALPA, XXX Reunión APPA-Cusco-Perú; Arch. Latinoam. Prod. Anim. Vol. 15 pdf (Supl. 1); <http://www.bioline.org.br/pdf?la07047>

Vásquez, D., (2017). Caracterización de perfiles serológicos de circovirus porcino tipo 2 de plantales de producción porcina intensiva en Chile; *favet*; Universidad de Chile, 10- 25.

Villa, A.; Huerta R.; Córdova, A.; Ortega, S.; Trejo, A. (2013). Efecto de la vacunación de cerdas y lechones contra circovirus porcino tipo 2 (PCV2) en la ganancia de peso y porcentaje de mortalidad en México; Archivo de medicina veterinaria; vol (45) no.(2); Valdivia

ANEXOS

Nº 1 Encuesta Epidemiológica

Provincia:

Cantón:

Parroquia:

Nombre del propietario:

Unidad, Sitio o Finca:

1. Fuente de suministro de agua:

2. Método de crianza:

Extensivo Intensivo..... Semintensivo.....

3. Cantidad de porcinos por categorías:

a) Sementales: b) Madres: c) Ceba:

4. Muertes por categorías:

a) Sementales: b) Madres: c) Ceba:

5. ¿Cuáles han sido las causas de Muertes?.....

6. Abortos detectados: Si No

7. ¿Cuenta la unidad con la asistencia periódica de personal veterinario?

Sí No

Privado MAGAP GAD Otros

8. ¿Realiza el reporte de casos con sospecha de Circovirus (abortos, ictero, etc.) a los organismos correspondientes?

Sí No

a) Reportes realizados en el último año:

9. Antecedentes conocidos de Circovirus en los animales de la finca:

Sí No Fecha del último reporte:

10. ¿Existe cobertura de vacunación para los programas de control de Circovirus? Sí No

- a) Que vacuna utiliza:
- b) Frecuencia de vacunación.....
- c) Fecha de la última vacunación.....

11. ¿Se realiza el diagnóstico de Circovirus en el hato porcino?

Sí No

- a) Periodicidad (Meses)..... Fecha de última investigación:
- b) Total, de animales positivos detectados y %.....

12. ¿Qué procedimiento sigue con los animales positivos?

- a) Los vende para el sacrificio:
- b) Se sacrifican en la misma entidad:
- d) Todos los animales enfermos son separados de los sanos:



Encuestas realizadas a productores de cerdos (granja y traspatio) BACHILLERO



Encuestas ejecutadas a productores de cerdos (ESTANCILLA)



Encuestas ejecutadas a productores de cerdos (TOSAGUA)

Propietario:..... Dirección:.....

Datos del Paciente	
Especie:	Fecha:
Raza:	Frecuencia Respiratoria:
Sexo:	Frecuencia Cardíaca:
Edad:	Temperatura:

1. Exploración de la capa: Piel y Pelaje

- a) Trastornos de la piel, lana o pelo
- b) Trastornos de los ganglios linfáticos
- c) Síndrome Anemia y/ o ictericia

2. Exploración del tórax

- a) Trastornos Cardio – respiratorios
- b) Síndrome Tos, disnea y exudados nasales

3. Exploración abdominal

- a) Trastornos gastrointestinales
- b) Síndrome Abdomen distendido

4. Exploración de la Región Lumbar y Aparato Urinario

- a) Trastornos del aparato urogenital
- b) Color de la orina
- c) Dolor

5. Exploración del Sistema Reproductor:

- a) Genital del macho
- b) Genital de la hembra
- c) Síndrome de Aborto

6. Exploración del Sistema Nervioso:

- a) Trastornos neurológicos y comportamentales
- b) Exploración de los sentidos

7. Exploración del Aparato Locomotor

- a) Trastornos del aparato locomotor
- b) Síndrome Claudicación o Cojera



GRANJA PORCINA (LA ESPERANZA) ESTANCILLA



CRIADERO DE CERDOS (LA VIRGEN) TOSAGUA



CERDOS SIENDO CRIADOS EN TRAS PATIO (BACHILLERO)

Tabulación de 42 animales bajo estudio con historial clínico presente compatible con PCV-2

# Cerdo	Sexo	Procedencia	Edad/Meses	Crianza	Condición Corporal (PCV-2)	Piel	Urinaris	Gastrointestinal	Reproductivo	Nervioso	Locomotor	Respiratorios
1	Macho	TOSAGUA	6	Traspatio		X	X					
3	Hembra	TOSAGUA	8	Traspatio			X	X				X
4	Hembra	TOSAGUA	12	Traspatio	X	X						X
8	Hembra	TOSAGUA	10	Traspatio	X	X	X	X				X
9	Hembra	TOSAGUA	11	Traspatio	X	X		X	X			X
10	Macho	TOSAGUA	2	Traspatio			X	X	X			
13	Hembra	TOSAGUA	4	Traspatio	X	X						
19	Hembra	TOSAGUA	6	Traspatio	X	X		X			X	
25	Hembra	TOSAGUA	9	Traspatio				X	X			X
26	Hembra	TOSAGUA	9	Traspatio								
27	Hembra	TOSAGUA	15	Traspatio	X	X						X
29	Hembra	TOSAGUA	12	Traspatio			X					
30	Hembra	TOSAGUA	5	Traspatio	X	X		X				
38	Hembra	TOSAGUA	4	Granja		X		X				
51	Hembra	TOSAGUA	4	Granja		X	X	X			X	X
75	Macho	TOSAGUA	9	Granja		X						X
2	Macho	BACHILLERO	24	Traspatio	X			X		X		X
6	Hembra	BACHILLERO	4	Traspatio	X	X		X				
11	Hembra	BACHILLERO	7	Granja		X		X				X
15	Macho	BACHILLERO	14	Granja	X	X	X					
16	Macho	BACHILLERO	2	Traspatio	X	X		X		X		X
21	Hembra	BACHILLERO	7	Traspatio	X	X		X			X	
22	Hembra	BACHILLERO	9	Granja		X						X
28	Hembra	BACHILLERO	17	Granja				X				
37	Hembra	BACHILLERO	5	Traspatio		X					X	X
46	Macho	BACHILLERO	3	Traspatio		X	X			X		X
50	Hembra	BACHILLERO	2	Traspatio		X			X	X		
67	Macho	BACHILLERO	6	Traspatio		X				X		X
124	Hembra	BACHILLERO	11	Traspatio			X			X	X	X
5	Hembra	ESTANCILLA	8	Traspatio	X		X	X				X
7	Macho	ESTANCILLA	2	Traspatio				X		X		X
12	Hembra	ESTANCILLA	13	Traspatio	X	X	X					X
14	Macho	ESTANCILLA	24	Granja	X	X						
17	Hembra	ESTANCILLA	18	Granja				X			X	
18	Hembra	ESTANCILLA	30	Granja				X				
20	Hembra	ESTANCILLA	5	Granja		X						X
23	Macho	ESTANCILLA	5	Traspatio	X			X		X		
24	Macho	ESTANCILLA	24	Granja			X	X				
33	Hembra	ESTANCILLA	15	Traspatio		X	X					
58	Hembra	ESTANCILLA	5	Traspatio		X		X			X	
63	Macho	ESTANCILLA	5	Traspatio					X		X	X
145	Macho	ESTANCILLA	9	Traspatio					X			X



FIG A. CERDA PROCEDENTES DE TOSAGUA QUE A LA CLÍNICA PRESENTABAN EMACIACION (ESPINA DORSAL MARCADA) Y PERDIDA DE APETITO, FIG B. CERDA CON DIARREAS Y PROBLEMAS RESPIRATORIOS



FIG C. CERDA PROCEDENTES DE LA ESTANCILLA QUE A LA CLÍNICA PRESENTABAN ENROJECIMIENTO DE LA PIEL, INCOORDINACION Y DISNEA CON SECRECIONES NAALES.



FIG D. CERDOS PROCEDENTES DE BACHILLERO QUE A LA CLÍNICA PRESENTABAN RETRASO EN EL CRECIMIENTO, ANOREXIA Y TOS. FIG E. CERDOS CON DIARREAS, FIEBRE Y DESMEDROS.



Cerdos de tras patio de aproximadamente 4 meses de edad que presentaron un alto porcentaje de morbilidad y mortalidad elevado y que a la clínica presentaron síntomas variados, en la **Fig. F** y **G** cerdos con fiebre de 41.5° , diarreas de color amarillo, problemas respiratorios como disneas y secreciones nasales y problemas nerviosos, mientras que en la figura **Fig. H** e **I** se puede apreciar cerdos de la misma piara con los mismos síntomas nombrados anteriormente y con excepción de manchas rojizas a nivel del cuello, abdomen y tren posterior. Todos estos síntomas pueden estar asociados a Peste Porcina Clásica o Circovirus Porcina.



Cerdos de 2 meses con desmedros, espina dorsal marcada, aglomeraciones y lesiones cutáneas

Nº 3 Examen Morfopatologicos

Examen macroscópico de órganos de los animales (cerdos) faenados o sacrificados de donde se evaluarán todas las características y lesiones encontradas. Estas muestras serán enviadas para su respectivo análisis histopatológico.

1.Lesiones inflamatorias, degenerativas o necróticas de los ganglios linfáticos

- a. Inguinales
- b. Mesentéricos
- c. Cervicales
- d. Bronquiales
- e. Otros que presenten lesiones

2.Alteraciones de carácter inflamatorio, degenerativas o necróticas en órganos tales como:

- a. Pulmones
- b. Riñones
- c. Hígado
- d. Bazo
- e. Intestino
- f. Piel

3.Alteraciones de tipo circulatorias y vasculares en los órganos mencionados

- a. Infartos
- b. Hemorragias
- c. Edema
- d. Congestión
- e. Embolia

4. Otras alteraciones de interés.

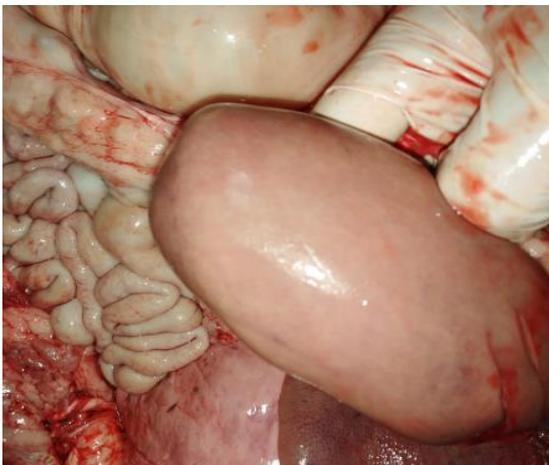
.....
.....
.....



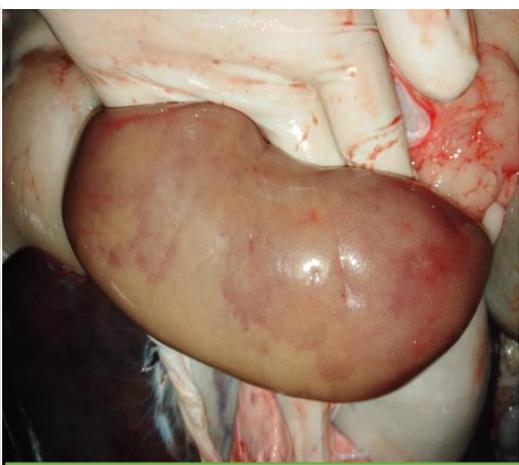
Infartos hemorrágicos del Bazo



Hepatitis Necrótica Multifocal



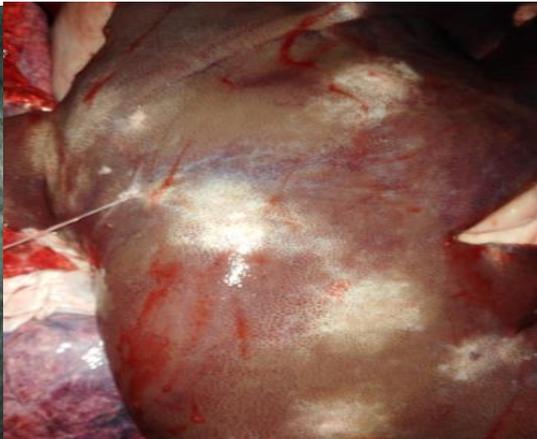
Nefritis Intersticial Multifocal



Nefritis Intersticial Difusa



Edema Intersticial



Hepatitis Purulenta Abscedada



Tallado de muestra: Momento en donde se realiza la selección de las áreas sobre las que se va a realizar el estudio microscópico



Visualización de las placas histológicas en el microscopio



Microscopio óptico trinocular standard con cámara. (OPTIKA B-383PLi)

Tabulación de 30 Animales con Inspección Macroscópica Post Mortem compatible con PCV-2

# Cerdo	Sexo	Procedencia	Edad/Meses	Crianza	Ganglios	Pulmón	Riñón	Hígado	Bazo	Intestinos	Piel	Infartos	Hemorragias	Edemas	Congestión	Embolia
1	Macho	TOSAGUA	6	Traspatio	X	X		X			X		X			
3	Hembra	TOSAGUA	8	Traspatio	X	X	X						X			
4	Hembra	TOSAGUA	12	Traspatio			X			X	X		X			
8	Hembra	TOSAGUA	10	Traspatio	X	X		X			X	X	X			
9	Hembra	TOSAGUA	11	Traspatio		X	X		X	X	X		X	X		
10	Macho	TOSAGUA	2	Traspatio	X	X		X		X			X	X		
13	Hembra	TOSAGUA	4	Traspatio	X	X	X			X	X		X			
19	Hembra	TOSAGUA	6	Traspatio	X	X				X	X		X			
25	Hembra	TOSAGUA	9	Traspatio			X	X		X						
26	Hembra	TOSAGUA	9	Traspatio			X	X		X	X					
29	Hembra	TOSAGUA	12	Traspatio		X	X	X								
2	Macho	BACHILLERO	24	Traspatio	X	X		X	X		X		X			

6	Hembra	BACHILLERO	4	Traspatio	X	X		X			X	X	X			
11	Hembra	BACHILLERO	7	Granja		X	X	X					X			
15	Macho	BACHILLERO	14	Granja	X	X	X	X					X			
16	Macho	BACHILLERO	2	Traspatio	X	X		X		X	X	X	X			
21	Hembra	BACHILLERO	7	Traspatio		X		X								
22	Hembra	BACHILLERO	9	Granja		X										
28	Hembra	BACHILLERO	17	Granja	X	X	X	X								
27	Hembra	BACHILLERO	15	Traspatio			X				X					
30	Hembra	BACHILLERO	5	Traspatio		X	X	X								
5	Hembra	ESTANCILLA	8	Traspatio		X	X		X	X			X			
7	Macho	ESTANCILLA	2	Traspatio		X		X	X		X		X			
12	Hembra	ESTANCILLA	13	Traspatio	X	X	X	X		X	X	X	X			
14	Macho	ESTANCILLA	24	Granja		X	X		X		X					
17	Hembra	ESTANCILLA	18	Granja	X			X		X			X			
18	Hembra	ESTANCILLA	30	Granja		X		X	X			X				
20	Hembra	ESTANCILLA	5	Granja		X		X								
23	Macho	ESTANCILLA	5	Traspatio		X		X								
4	Macho	ESTANCILLA	24	Granja		X							X			

