

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTÉCNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**



---

**PREVALENCIA DE CIRCOVIRUS TIPO 2 (PCV2) EN EL PARQUE  
PORCINO DE VENTANILLA-CALLAO 2019**

---

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
MÉDICO VETERINARIO**

**TESISTA:**

Bach. Jhanet Santiago Ambrocio

**ASESOR:**

Mg. Marcé Ulises Pérez Saavedra

**Huánuco – Perú**

**2020**

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este trabajo a Dios que me ha dado la vida y fortaleza para culminar este gran sueño que tiene todo profesional, a mis padres quienes me dieron, educación y apoyo incondicional. Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

A mis docentes por su gran apoyo, paciencia y motivación para la culminación de mis estudios profesionales.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres por haber infundido en mi toda la energía y fortaleza para culminar una nueva etapa de mi vida.

Al Centro de Parque Porcino de Ventanilla en especial al Dr. Carlos Díaz Oliden; junto con el apoyo del Dr. Manuel Albetis Apolaya docente de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica quien me permitió hacer la investigación en este establecimiento.

A los docentes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnia de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán quienes, con su entrega, su paciencia y apoyo influyeron en mí, para forjar una profesional con valores, ética, moral y conocimientos.

Al Dr. Marcé Úlises Pérez Saavedra, que estuvo en el asesoramiento de la presente investigación.

A los señores del establecimiento quienes me dieron la confianza para poder hacer realidad este trabajo de investigación.

A todos ustedes muchas gracias.

## **RESUMEN**

El trabajo de investigación se realizó en el Parque Porcino de Ventanilla – Callao Perú en el año 2019. El objetivo del trabajo fue determinar la prevalencia de Circovirus Porcino tipo 2 (PCV2) en lechones destetados. La crianza porcina en el Parque es mayormente de traspatio, es decir una crianza rustica sin consideraciones de manejo y sanitarias adecuadamente, por lo que se plantea como problema que la mortalidad y bajo peso en los lechones destetados es a causa de una alta prevalencia de PCV2. El tipo de investigación es aplicada, no experimental, transversal y descriptiva. Se determinó que no hay diferencia significativa ( $p>0.05$ ) en la prevalencia para machos (36%) y hembras (44%); se reportó una mayor prevalencia para aquellos sujetos provenientes de granjas de traspatio tipo 1 (48.15%); respecto al régimen dietético, la mayor prevalencia se reporta entre los sujetos alimentados con residuos (50.0%); se reporta una prevalencia de 46.81% de los sujetos con fallas reproductivas. Adicionalmente, se reporta que ninguno de los representantes de las granjas encuestadas conocía sobre el circovirus porcino. Estos resultados están alineados con la bibliografía consultada sobre el tema.

**Palabras Claves.** Circovirus, porcino, traspatio, prevalencia

## **ABSTRACT**

The research work was carried out in the Ventanilla Pig Park - Callao Peru in 2019. The objective of the work was to determine the prevalence of Porcine Circovirus type 2 (PCV2) in weaned piglets. Pig rearing in the Park is mainly in backyards, that is, a rustic rearing without proper management and sanitary considerations, which is why it is posed as a problem that mortality and low weight in weaned piglets is a cause of a high prevalence of PCV2.

The type of research is applicative, not experimental, transversal and descriptive. It was determined that there is no significant difference ( $p > 0.05$ ) in the prevalence for males (36%) and females (44%); A higher prevalence was reported for those subjects from type 1 backyard farms (48.15%); Regarding the diet, the highest prevalence is reported among subjects fed with residues (50.0%); a prevalence of 46.81% of subjects with reproductive failure is reported. Additionally, it is reported that none of the representatives of the surveyed farms knew about porcine circovirus. These results are aligned with the bibliography consulted on the subject.

**Keywords.** Circovirus, porcine, backyard, prevalence

## INDICE

<b>INDICE</b> .....	<b>vi</b>
<b>INTRODUCCION</b> .....	<b>xii</b>
<b>CAPITULO I</b> .....	<b>14</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>14</b>
1.1. Antecedentes.....	14
1.2. Bases teóricas .....	16
1.2.1. Circovirus Porcino Tipo 2.....	16
1.2.1.1. Características del virus .....	16
1.2.1.2. Distribución y transmisión del virus .....	17
1.2.1.3. Sintomatología .....	18
1.2.1.3.1. Síndrome de Desmedro Porcino (PMWS).....	18
1.2.1.4. Enfermedades Asociadas al Circovirus Porcino tipo 2 (PCVAD)	
21	
1.2.1.4.1. Síndrome de Dermatitis y Nefropatía Porcina (PDNS) .....	21
1.2.1.5. Problemas respiratorios asociados a Circovirus tipo 2.....	23
1.2.1.6. Enteritis asociada a Circovirus tipo 2 .....	24
1.2.1.7. Fallas reproductivas asociadas al Circovirus tipo 2.....	25
1.2.2. Diagnóstico .....	25
1.2.2.1. Pruebas ELISA.....	26
1.2.2.2. ELISAs de bloqueo.....	26

1.2.2.3. ELISAs indirectos .....	27
1.2.2.4. Detección de Circovirus porcino tipo 2 utilizando la metodología de reacción de cadena de la polimerasa .....	27
1.2.3. Tipos de crianza en la producción porcina.....	28
1.2.3.1. Crianza tecnificada.....	28
1.2.3.2. Crianza semi-tecnificada .....	28
1.2.3.3. Crianza de traspatio .....	28
1.3. Marco Situacional .....	29
1.4. Definición de términos básicos .....	31
1.5. Hipótesis de la investigación.....	32
1.5.1. Hipótesis General. ....	32
1.5.2. Hipótesis Específicas.....	33
1.6. Sistema de Variables, Dimensiones e Indicadores.....	34
1.6.1. Variables Independientes (X).....	34
1.6.2. Variable dependiente (Y) .....	34
1.6.3. Indicadores .....	34
1.6.3.1. Indicadores de la Variable X .....	34
1.6.3.2. Indicadores de la Variable Y .....	35
1.7. Objetivos de la investigación .....	37
1.7.1. Objetivos Generales .....	37
1.7.2. Objetivos Específicos.....	37
1.8. Determinación del Universo (Población).....	38

1.9. Selección de muestra .....	38
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>39</b>
<b>MARCO METODOLOGICO .....</b>	<b>39</b>
2.1. Tipo y Nivel de Investigación .....	39
2.1.1. Tipo de investigación: .....	39
2.2. Diseño de la Investigación .....	39
2.3. Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos:.....	39
2.3.1. Animales: .....	39
2.3.2. Alimentación: .....	39
2.3.3. Manejo de la alimentación .....	40
2.3.4. Obtención de muestra para la prueba de ELISA .....	40
2.4. Procedimientos y presentación de datos .....	43
2.4.1. Unidad experimental .....	43
2.4.2. Análisis estadístico .....	43
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>45</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>45</b>
3.1. Resultados .....	45
3.1.1. Resultados para determinar los niveles de anticuerpos mediante la prueba de ELISA contra PCV2 .....	45
3.1.2. Prueba de Elisa para PCV2 de acuerdo al sexo de los lechones destetados, Parque Porcino de Ventanilla-Callao 2019.....	50



3.1.3. Prueba de Elisa para PCV2 de acuerdo al tipo de granja en los lechones destetados, Parque Porcino de Ventanilla-Callao 2019.....	51
3.1.4. Prueba de Elisa para PCV2 de acuerdo al tipo de alimentación en los lechones destetados, Parque Porcino de Ventanilla-Callao 2019 .....	53
3.1.5. Prueba de Elisa para PCV2 de acuerdo a la evaluación reproductiva de los predios estudiados para determinar la prevalencia del PCV2. Ventanilla-2019 .....	55
3.1.6. Prueba de Elisa para PCV2 de acuerdo a la evaluación sanitaria de los predios estudiados para determinar la prevalencia del PCV2. Ventanilla-2019.....	57
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	<b>59</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>59</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>61</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>62</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>69</b>
Anexo 01 - Matriz de Consistencia .....	69
Anexo 02 - Ficha de encuesta para determinar prevalencia del PCV2 en el Parque Porcino Ventanilla-Callao 2019 .....	74
Anexo 03 - Localización del Parque Porcino Ventanilla-Callao 2019 .....	76
Anexo 04 - Muerte súbita de lechón con sospecha de PCV2 .....	78
Anexo 05 - Desperdicios destinado para alimento de los cerdos .....	78
Anexo 06 - Toma fotográfica de uno de los predios visitado.....	78

Anexo 07 - Toma de muestra de la vena yugular externa.....	79
--	----

## INDICE DE FIGURAS

Figura 01 - Proceso Prueba ELISA.....	41
Figura 02 - Resultados Prueba ELISA.....	42
Figura 03 - ELISA PARA MEDICIÓN DE ANTICUERPOS CONTRA CIRCOVIRUS PORCINO (PCV Ab). Ventanilla-2019.....	46
Figura 04 - Resumen estadístico para el diagnóstico para ELISA PCV2.....	48
Ventanilla. Callao - 2019.....	48
Figura 05 - Resultados de ELISA para PCV2 de acuerdos a los predios encuestados. Ventanilla-2019.....	49
Figura 06.....	51
Figura 07 - Resultados de ELISA para PCV2 de acuerdo a la población .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 08 - Resultados de ELISA para PCV2 de acuerdo al tipo de granja..	52
Figura 09 - Resultados de ELISA para PCV2 de acuerdo a la alimentación	54
Figura 10 - Resultados de ELISA para PCV2 de acuerdo a la condición reproductiva .....	56

Figura 11 - Relación de casos observados y esperados según condición natal .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 12 - Resultados de ELISA para PCV2 de acuerdo a la evaluación sanitaria .....	58

## INDICE DE TABLAS

Tabla 01 - Cuadro de Operacionalización de variables .....	36
Tabla 02 - Resumen estadístico para el diagnóstico para ELISA PCV2. Ventanilla-2019 .....	47
Tabla 03 - Resultados de ELISA para PCV2 de acuerdos a los predios encuestados. Ventanilla-2019 .....	49
Tabla 04 - Resultados de ELISA para PCV2 de acuerdos al sexo de los sujetos .....	50
Tabla 05 - Resultados de ELISA para PCV2 de acuerdo a la población .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 06 - Resultados de ELISA para PCV2 de acuerdo al tipo de granja ...	52
Tabla 07 - Resultados de ELISA para PCV2 de acuerdo a la alimentación..	54
Tabla 08 - Resultados de ELISA para PCV2 de acuerdo a la condición reproductiva .....	56

Tabla 09 - Relación de casos observados y esperados según condición natal .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 10 - Resultados de ELISA para PCV2 de acuerdo a la evaluación sanitaria .....	57

## INTRODUCCION

El Perú tiene más de 3 millones de cerdos, la crianza que predomina es la de traspatio, y el consumo per cápita es de 6.0 kg /año, la región que cuenta con más cerdos es Lima seguido Huánuco, Cajamarca y Cusco, (MINAGRI, 2011). La porcicultura en el Perú, en las últimas décadas se viene desarrollando e incrementando su producción gracias al reconocimiento de nuestra gastronomía, como es el caso del cerdo al palo, y caja china; todo esto promovido por Mistura; además se ha declarado el tercer sábado de junio el Día del Chicharrón.

Sin embargo, actualmente contamos con una nueva enfermedad en la porcicultura, causada por el Circovirus porcino tipo 2 (PCV 2) principal responsable del síndrome del desmedro multisistémico post destete (PMWS), síndrome multisistémico de adelgazamiento post destete (PMWS, siglas derivadas del inglés ("Postweaning multisystemic wasting syndrome), una patología multifactorial que afecta a cerdos de todo el mundo, fue descrito inicialmente en la Universidad de Saskatchewan (Canadá) en el año 1991 y luego en Francia, el Reino Unido, España, Italia y los Estados Unidos.

El PCV2, causa grandes pérdida que afectan la economía del criador y se incrementa más estas pérdida debido a la alta mortalidad y morbilidad de los lechones recién destetados, afectando la productividad de la granja.

En nuestro medio el PCV2 se presentó a partir del 2006 según indica (Olivera, y otros, 2006), el detecto este virus por pruebas Inmunohistoquímica en

animales con lesiones clínicas y patológicas semejantes al Síndrome del Desmedro post-destete.

Las lesiones que caracterizan a este síndrome es una clara linfopatia por lo que se considera una enfermedad que afecta al sistema inmunológico. Esta es una enfermedad muy grave por esta razón, es que estamos interesados en conocer la prevalencia del PCV2 en lechones destetados en el parque porcino de Ventanilla-Callao y así poder caracterizar y controlar esta enfermedad.

## **CAPITULO I**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **1.1. Antecedentes**

**(Ambrigi, y otros, 2005)** Realizó un estudio en Argentina sobre el síndrome multisistémico de desmedro posdestete (SMDP) en cerdos criados al aire libre en una granja situada en Argentina. Un estudio clínico-patológico en lechones que enfermaron y murieron entre los 40 a 90 días de vida. Durante la etapa de investigación se registró los parámetros de morbilidad y mortalidad en la etapa de destetados y crecimiento-acabado. A los animales con signos de la enfermedad (desmejoramiento) se le realizó una muestra de sangre y se le hizo la necropsia para tomar muestras y hacer análisis bacteriológicos, virales, histopatológicos, inmunohistoquímicos y parasitológicos. Se determinó una elevada mortalidad en los primeros 40 días y los signos observados que se encontró fueron: retardo en el crecimiento, pérdida de peso y muerte. A la necropsia se observó la mucosa pálida, linfadenitis, pericarditis y peritonitis. Además se observó una neumonía intersticial. Los signos mencionados indican clínicamente que estamos frente a un cuadro Síndrome de Multisistémico de Desmedro Pos-destete (SMDP) en cerdos criados al aire libre.

**(Sarradell, y otros, 2006)** reporto por primera vez el síndrome del desmedro multisistémico pos destete (PMWS) en la Argentina. El estudio

a 48 lechones destetados (5 a 12 semanas) que presentaban cuadros PMWS estos procedían de 19 piaras. La distribución de la enfermedad se desconocía, y fue en el 2001 que con el crecimiento de la producción de cerdos PMWS.

Para el diagnóstico de esta enfermedad la histopatología es la herramienta más precisa cuando se presentan cuadros compatibles con PMWS. En los animales estudiados las infecciones secundarias pudieron ser importantes, ya sea por patógenos oportunistas o por complicaciones bacterianas.

**(Rose, Opriessnig, Grasland, & Jestin, 2012)** Determinó que el PCV2 ha sido altamente prevalente en la población de cerdos durante décadas, antes de la aparición de manifestaciones clínicas asociadas que afectaron gravemente la producción de cerdos en todo el mundo a finales de los años 90. Además, a partir de los estudios epidemiológicos analíticos, la dinámica modificada de PCV2 dentro de la manada de la infección está fuertemente relacionada con el aumento de la incidencia de trastornos clínicos asociados con la infección por PCV2. Debido a que PCV2 se elimina durante mucho tiempo por una gran variedad de rutas, se propaga fácilmente dentro de la población a través de la transmisión horizontal y vertical. Incluso si la transmisión aérea no puede ser excluida formalmente, el contacto directo es sin duda la vía infecciosa más eficiente debido a la exposición simultánea de cerdos susceptibles a las secreciones respiratorias, digestivas y urinarias contaminadas, ya que la probabilidad



de transmisión está fuertemente limitada por la distancia entre infecciosos y susceptibles.

**(Peña, 2014)**, realizó un estudio para determinar la prevalencia de PCV2 en lechones destetados en el Parque Porcino de Huaycahucho en la ciudad de Ica-Perú. De los 60 lechones muestreados 36 resultaron negativos y 24 positivos resultando una prevalencia de 40% para la enfermedad de PCV2. En el estudio no se encontró diferencia significativa ( $P>0.05$ ), cuando se relaciona la prevalencia del PCV2 con el sexo, con la densidad, tipo de granja. La prevalencia es alta en las granjas de traspatio, ya que predomina el tipo 1 (deficiente), cuya deficiencia es principalmente la bioseguridad. Por lo que se concluye que esta prevalencia es debido al desconocimiento de los pequeños productores de la enfermedad, la falta de vacunación y los programas de manejo alimentación y bioseguridad ineficiente. **(Tischer, Gelderblom, Vettermann, & Koch, 1982)**

## **1.2. Bases teóricas**

### **1.2.1. Circovirus Porcino Tipo 2**

#### **1.2.1.1. Características del virus**

El Circovirus porcino tipo 2 (PCV2) este es un virus de cadena circular de ADN, simple y sin envoltura, pertenece a la familia Circoviridae y al género Circovirus, **(Tischer, Gelderblom, Vettermann, & Koch, 1982)**. El ORF1 está asociado a la producción de dos proteínas (Rep y Rep'). ORF2 codifica la proteína de cápside (Cap), siendo este el más

importante ya que juega un papel importante por su papel antigénico. **(Guo, Lu, Wei, Huang, & Liu, 2010).**

Existe un tercer marco de lectura abierto, ORF3, que le sirve en la multiplicación del virus. La proteína codificada por este gen causa muerte (apoptosis) en las células que han sido infectadas en los cerdos, produce depleción de los linfocitos (B y T-CD4) y destruye los órganos linfoides. Además, también juega un rol en la diseminación sistémica del virus al inducir una liberación temprana del mismo por las células infectadas **(Karuppannan & Kwang , 2011)**. Se encontró que el Síndrome Respiratorio Asociado a PCV2 es la patología más común. Las lesiones características que se encontró son, neumonía necrotizante, bronquilitis ulcerativa, fibrosa, inflamación y fibroplasia de la lámina propia y del área peribronquial y, por último, inflamación granulomatosa de los alveolos, **(Opriessnig, Meng, & Halbur, 2007)** Se ha determinado que existen cuatro genotipos distintos del virus: PCV-2a, PCV-2b, PCV-2c y PCV-2d. en el Síndrome del desmedro post destete los dos primeros han sido encontrados, **(Segalés, 2007)**

#### **1.2.1.2. Distribución y transmisión del virus**

“El PCV-2 es un virus ubicuo en cerdos y jabalíes “. Cuando se han realizados estudios epidemiológicos que se encontró que el virus es

endémico, e incluso en aquellas con sistemas de bioseguridad apropiados.

La transmisión de la enfermedad, se ha visto que ocurre tanto de manera horizontal como vertical. De forma horizontal, por contacto directo vía oronasal, fecal, urinaria<sup>3</sup> y también seminal. **(Segalés, 2007)**

Un estudio realizado en 2010 por **(Chiou, y otros, 2010)**. Examino el patrón de eliminación viral y seroconversión en lechones nacidos por cesárea y privados de calostro. Un grupo fue inoculado vía intranasal con el virus y otro fue dejado como cohabitante. La eliminación del virus ocurrió entre las semanas 6-11 y 7-12, respectivamente, en los grupos bajo investigación. En los animales seleccionados de granjas se observó que la seroconversión empieza en la semana 11 y que la eliminación viral ocurre entre las semanas 9-15. Además, se concluyó que la fuente de infección en estas granjas fueron los animales en crecimiento. La enfermedad sistémica de la madre durante la preñez se traduce en la transmisión vertical del circovirus tipo 2 durante el tiempo de viremia **(Bolin, Stoffregen, Nayar , & Hamel , 2001)**.

### **1.2.1.3. Sintomatología**

#### **1.2.1.3.1. Síndrome de Desmedro Porcino (PMWS)**

El Síndrome de Desmedro Porcino se caracteriza por afectar a lechones entre 5-12 semanas de edad **(Ellis, y otros, 2000)**. Está caracterizado clínicamente por pérdida de peso progresiva, taquipnea,

disnea, jadeo, anemia, retraso en el crecimiento, aumento en el tamaño de ganglios linfáticos (especialmente los inguinales), palidez del cuerpo, diarrea, ocasionalmente ictericia y alta mortalidad **(Allan & Ellis, 2000)**. Microscópicamente se observa: depresión linfoidea, infiltración granulomatosa, células gigantes multinucleadas y cuerpos de inclusión en tejido linfoide **(Hamel, Lin, Sachvie, Grudeski, & Nayar, 2000)**. Se puede observar, también, ausencia 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 **(Allan & Ellis, 2000) (Mendes, Zlotowski , & Santos Neves de Barcellos, 2007)**.

En el 2007 se publicaron dos estudios que asocian un desorden neurovascular al Síndrome de Desmedro Porcino. Se tomaron animales con signos de desmedro y déficit neuronales. En ellos se observaron hemorragia aguda, edema de las meninges y del parénquima cerebral dado por una vasculitis necrotizante que resultó en necrosis de la materia gris y blanca **(Mendes, Zlotowski , & Santos Neves de Barcellos, 2007)**.

En un estado final se observa daño hepático con inflamación y vacuolación de los hepatocitos con cardiomegalia. Además, hay un reemplazo progresivo de las células hepáticas por histiocitos (Allan & Ellis, 2000). Se ha observado también, que animales clínicamente afectados con PMWS presentan hepatocitos apoptóticos **(Sinha, Schalk, Lager , Wang , & Opriessnig , 2010)**.

El sistema gastrointestinal también podría verse involucrado: palidez, edema, ulceraciones no hemorrágicas la pars esofágica del estómago, intestinos de paredes finas con líquido en el lumen **(Allan & Ellis, 2000)**. Sin embargo, los trastornos gastrointestinales, pueden ocurrir en animales libres de PMWS como se verá posteriormente.

Estudios recientes sugieren que la expresión clínica de la enfermedad podría estar relacionada a la genética de los animales. **(López-Soria, y otros, 2010)**. Se realizó un trabajo utilizando tres líneas genéticas distintas: A: 100% Pietrain, B: 50% Large White-50% Pietrain y C: 25% Large White-75% Duroc. Tras la inseminación de animales de la misma raza se evaluaron tres parámetros: mortalidad post-destete total, mortalidad post-destete asociada a circovirus tipo 2 y ganancia de peso. Los resultados mostraron que los animales del grupo C presentaban la mayor muerte post-destete total, muerte post-destete y menor ganancia de peso asociadas a circovirus. La línea A fue la de mejores resultados productivos. **(Opriessnig, Fenaux, Thomas,**

**Hoogland, & Rotschild, 2006)** Un estudio anterior, comparó lesiones causadas por PMWS en Duroc, Landrace y Large White, y concluyó que podría existir una predisposición de la raza Landrace a desarrollar la enfermedad y lesiones. **(Opriessnig, Meng, & Halbur, 2007)**

#### **1.2.1.4. Enfermedades Asociadas al Circovirus Porcino tipo 2 (PCVAD)**

##### **1.2.1.4.1. Síndrome de Dermatitis y Nefropatía Porcina (PDNS)**

Fue descrito por primera vez en el Reino Unido en 1993 bajo distintos nombres y caracterizada principalmente por una vasculitis sistémica con un tropismo por las células de la piel y el riñón. Existe evidencia de que éste es una inmunopatología. **(Smith, Thomson, & Done , 1993)**

Los animales afectados son afebriles o ligeramente febriles, deprimidos y presentan un edema subcutáneo ventrocaudal. El signo clínico más obvio durante la fase aguda son las lesiones cutáneas multifocales rojas o púrpura **(Drolet, Thibault, D'Allaire, Thomson, & Done, 1997)**. Estas máculas y pápulas crecen y llegan a formar grandes placas que, en animales que logran recuperarse, se convierten en costras negras que desaparecen gradualmente **(Rosell, y otros, 2000)**. Las lesiones aparecen gradualmente desde los cuartos traseros, el perineo, abdomen, tórax y orejas. En casos

muy severos se observan en todo el cuerpo (**Drolet, Thibault, D'Allaire, Thomson, & Done, 1997**). Las lesiones microscópicas en la piel consisten en una vasculitis necrotizante en los vasos de mediano y pequeño calibre. Éstas pueden estar asociadas a hemorragias dérmicas y necrosis epidérmica (**Drolet, Thibault, D'Allaire, Thomson, & Done, 1997**).

Los riñones se presentan agrandados, pálidos y con petequias hemorrágicas en la corteza. Microscópicamente vasculitis sistémica, glomerulonefritis fibrinosa, exudativa y, ocasionalmente, necrotizante (**Rosell, y otros, 2000**). Se ha demostrado también la presencia de cuerpos de inclusión en el citoplasma de las células del epitelio tubular renal (**Huang , y otros, 2008**). En animales crónicamente infectados es común encontrar inflamación y fibrosis intersticial, y atrofia tubular.

El pronóstico depende del grado de daño, especialmente en el riñón. En los casos severos los cerdos son urémicos, presentan presión alta y niveles de creatinina elevados (**Rosell, y otros, 2000**).

La patogénesis de la enfermedad todavía es incierta, pero las lesiones microscópicas y la presencia de depósitos de inmunoglobulina y factores de complemento sugieren que puede tratarse de una reacción de hipersensibilidad tipo III (**Hélie, Drolet, Germain, & Bourgault , 1995**). Un estudio publicado en 2004

propone que un exceso de anticuerpos contra PCV2 podría desarrollar el Síndrome de Dermatitis y Nefropatía porcina. El grupo bajo investigación presentó una gran acumulación de IgG1+ IgG2 e IgM, los factores de complejo C1q y C3, y las células CD8+ en los riñones, comparadas con el grupo control **(Wellenberg, Stockhofe-Zurwieden, & Boersma, 2004)**.

#### **1.2.1.5. Problemas respiratorios asociados a Circovirus tipo**

##### **2.**

La Enfermedad Respiratoria asociada al PCV2 es parte del Complejo Respiratorio Porcino (PRCD), un complejo multi-etiológico que asocia al virus y otros patógenos **(Morin , y otros, 1990)**. Afecta a animales entre las 8 y 26 semanas, y se caracteriza por falta de crecimiento, anorexia, fiebre, tos, disnea y neumonía **(Opriessnig, Fenaux, Thomas, Hoogland, & Rotschild, 2006) (Clarck, 1997)**. Corresponde a los animales en etapa de destete y en la fase de terminación. Desde las primeras investigaciones se han encontrado lesiones histológicas que muestran bronquiolitis proliferativa y necrotizante **(Clarck, 1997)**. En un caso observado en Hungría se encontró abundante tejido hialino en los alveolos y fibrina en los bronquiolos. A esto se le sumo lesiones vasculares como degeneración endotelial, edema perivascular e intramural, necrosis fibrinoide, vasculitis, perivasculitis y trombos. Un descubrimiento importante en



esta investigación es que el Circovirus porcino tipo 2 parecía actuar solo, pues no se encontraron antígenos de Influenza porcina (SIV), Síndrome Respiratorio y Reproductivo Porcino (PRRS) y los cultivos bacterianos fueron negativos **(Szeredi & Szentirmai , 2008)**. Por medio de inmunohistoquímica se han observado cuerpos de inclusión citoplasmáticos en los epitelios bronquial y glandular bronquial **(Huang , y otros, 2008)**. Aquellos patógenos más comúnmente asociados al PCV2 son PRRS, SIV, Mycoplasma hyopneumonie, virus de Aujeszky (ADV), Pasteurella multocida, Pneumocitis carinii, y una variedad de bacterias oportunistas **(Allan & Ellis, 2000)**.

#### **1.2.1.6. Enteritis asociada a Circovirus tipo 2**

Los casos de enteritis asociados al virus se han observado en lechones entre 8-16 semanas **(Jensen, Vigre, Svensmark, & Billi-Hansen, 2006)**. Clínicamente los animales presentan diarrea. Macroscópicamente se observa un engrosamiento de la mucosa junto a un incremento en los nódulos linfáticos asociados. Microscópicamente, inflamación granulomatosa que afecta a las placas de Peyer, infiltrados de macrófagos y células multinucleadas. También se observaron cuerpos de inclusión en los histiocitos y las células multinucleadas. El tejido linfoide permanece libre de estas lesiones **(Opriessnig, Meng, & Halbur, 2007)**.

#### 1.2.1.7. Fallas reproductivas asociadas al Circovirus tipo 2

A la transmisión vertical del virus se le asocian fallos reproductivos. Se manifiesta en forma de abortos, mortinatos y momificaciones fetales **(West, y otros, 1999)**. Los fallos reproductivos se han asociado al momento de la infección durante la preñez. 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 del circovirus tipo 2 durante el tiempo de viremia. Se ha demostrado que el virus posee tropismo por el miocardio, lo que resulta en miocarditis necrosante o fibrosa e inflamación **(Madson, y otros, 2009)**. Sin embargo, si la infección ocurre tarde en la gestación el virus afecta principalmente a células presentadoras de antígeno y tejido linfoide. Aquellos lechones que nacen vivos son virémicos **(Madson, y otros, 2009)**.

#### 1.2.2. Diagnóstico

Se indica que el diagnóstico indirecto de Circovirus puede realizarse por medio de la detección de anticuerpos séricos, utilizando técnicas como ELISA, inmunofluorescencia directa e inmunoperoxidasa<sup>38</sup>. Por otro lado, para la detección directa del virus se utilizan técnicas como hibridación in situ e inmunohistoquímica, las cuales relacionan las lesiones con la presencia del virus. Técnicas moleculares como el PCR son también aplicadas para la detección del virus tanto en el tejido

afectado, como en muestras de suero, heces y semen (Mc.Neilly , y otros, 2002).

#### **1.2.2.1. Pruebas ELISA.**

La prueba de ELISA's es la técnica para el diagnóstico, la más sensible, precisa y exacta y con ella se puede realizar diagnósticos en forma práctica y simple: Se encontrar dos grandes grupos: La prueba de bloqueo, es la que determina las IgM e IgG, la otra son las pruebas indirectas que detectan los anticuerpos totales. **(Engvall & Perlman, 1971)**

#### **1.2.2.2. ELISAs de bloqueo.**

Actualmente se dispone de un kit comercial que resulta de gran utilidad en las siguientes condiciones:

Detección del período de infección y de la circulación vírica, siempre y cuando los animales no estén vacunados o bien se les haya aplicado una vacuna que dé una respuesta de poca entidad o no detectable en dicho ensayo.

La relación entre el nivel (0 % de animales con respuesta positiva) de IgM e IgG es indicativo del momento en que se ha iniciado la infección o circulación vírica

Seguimiento de la circulación vírica en los lotes, tanto en su forma clínica como subclínica **(Engvall & Perlman, 1971)**

### **1.2.2.3. ELISAs indirectos**

El ELISA indirecto es un proceso de unión de dos pasos que implica el uso de un anticuerpo primario y un anticuerpo secundario marcado. En este método, el anticuerpo primario se incuba con los pocillos de una placa recubiertos con antígeno. A continuación, se agrega un anticuerpo secundario marcado que reconoce el anticuerpo primario. Luego se agrega un sustrato para producir una amplificación de la señal. Este método se utiliza comúnmente para diagnosticar infecciones por bacterias, virus o parásitos y cuantificar los anticuerpos contra este antígeno extraño. La detección por ELISA indirecta es versátil, ya que se pueden usar diferentes marcadores de visualización con el mismo anticuerpo primario. Dado que se puede unir más de un anticuerpo marcado por objetivo de anticuerpo, se considera que el ELISA indirecto es altamente sensible y más flexible que el ELISA directo. Sin embargo, puede producirse reactividad cruzada y una señal no específica con el anticuerpo secundario **(Lequin, 2005)**

### **1.2.2.4. Detección de Circovirus porcino tipo 2 utilizando la metodología de reacción de cadena de la polimerasa**

Se basa en la capacidad del ADN polimerasa para adherir nucleótidos a partir de un primer específico, para amplificar un fragmento específico del DNA. Al final, se obtienen billones de copias conocidas como amplicones **(Sambrook & Russell , 2001)**

### **1.2.3. Tipos de crianza en la producción porcina**

#### **1.2.3.1. Crianza tecnificada**

En este tipo de crianza tecnificada los animales se encuentran en crianza intensiva. Se usan animales de alta calidad genética y son destinados para la industria de embutidos y para la venta en los mercados. El manejo de los animales es de acuerdo a los estándares para producir animales sanos y de buena calidad en muchos tipos de esta crianza hay manejo de ambiental de sólidos y del agua. Utilizan alimento balanceado de acuerdo a la edad del animal **(Araque, 2009)**

#### **1.2.3.2. Crianza semi-tecnificada**

En este tipo de crianza los cerdos se encuentran limitados en espacio, media densidad animal. Los cerdos de crianza son criollos y cruces con razas mejoradas. En parte todos confinados en corrales. No se utilizan grandes cantidades de agua. La alimentación es a través de alimento balanceado y en menor proporción con restos orgánicos. Aplican un adecuado programa de vacunación. **(Araque, 2009)**

#### **1.2.3.3. Crianza de traspatio**

Este tipo de crianza resulta económica por los escasos recursos empleados y la poca utilización de mano de obra. Los animales son pastoreados y deambulan libremente con acceso a la sombra y aguadas. No se requiere de mano de obra calificada. Poca productividad, no realizan mejoramiento genético. Mínimo control sanitario, alimentación

con subproductos agrícolas y restos de la alimentación humana. La producción y eficiencia reproductiva dependen totalmente de las condiciones ambientales. **(Ballina, 2010)**

### 1.3. Marco Situacional

A nivel mundial los países con mayor potencial en la producción de carne de cerdo son: China, Unión Europea, Estados Unidos, Brasil, Canadá, Rusia, Japón, México, Corea del Sur, Vietnam y Filipinas **(Cabello-Villarreal, Torres-Garrido, 2011; FAO, 2011)**. No obstante, la porcicultura ha sido influenciada por agentes bacterianos y/o virales. Dentro de los más destacados virus evidenciados en los cerdos se tiene el síndrome reproductivo y respiratorio porcino (PRRSV), la influenza porcina, el Aujeszky, coronavirus respiratorio, citomegalovirus y circovirus porcino tipo 2 (PCV2) **(Bencomo, 2010)**.

Por otro lado, los reportes y datos estadísticos reflejan un incremento en la incidencia en países desarrollados de las patologías antes comentadas relacionándose con los casos diagnosticados de turistas e inmigrantes de zonas muy endémicas a naciones industrializadas **(Vandenbos et al., 2002)**. El síndrome del desmedro multisistémico post destete (PWMS) en los lechones es producido por el Circovirus Porcino Tipo 2 (PCV2), este es un miembro de la familia Circoviridae, del género Circovirus, conformada por un Genoma del ADN, es una cadena circular, no envuelta. La infección por PCV

2 no necesariamente implican enfermedad **(Quintana, y otros, 2001) (Dieste-Pérez, Van Nes, Van Maanen, Duinhof, & Tobias, 2018; Olivera, y otros, 2006)** y los signos clínicos son inespecíficos y variable.

En el Perú se tiene un parque porcino en el Distrito de Ventanilla / Calla, es una de las zonas más grande, donde existe grandes cantidades de cerdos, pero la crianza es de tipo semitecnificada, y traspatio, donde no existe control y no se determina la prevalencia en este caso del PCV2.

Aunque los lechones generalmente se enferman entre las 8 y las 16 semanas de edad, pueden infectarse mucho antes, incluso en el útero. Sin embargo, los datos sobre la prevalencia de la infección por PCV2 en los lechones recién nacidos son muy variables (menos de 40 a 82%) y la mayoría de los estudios se han realizado en EE. UU. En las granjas porcinas europeas, utilizando sistemas de alojamiento grupal para cerdas gestantes, se puede esperar una infección por PCV2 y un estado inmunológico diferente, y se informó recientemente en Alemania. **(Dieste-Pérez, Van Nes, Van Maanen, Duinhof, & Tobias, 2018).**

Es por ello, si no se determina la prevalencia y no se toma el control respectivo, los cerdos afectados, seguirán mostrando desmedro con o sin signo respiratorios, diarreas y palidez de la piel **(Madec , Rose, Grasland, Cariolet, & Jestin, 2008)**

Por lo que si se llega a determinar su alta prevalencia en el Parque Porcino de ventanilla-Callao, se tomara y recomendará las medidas respectivas para

el control del PCV2 y de esta manera corregir los factores que más inciden para su presentación; de tal manera que se logrará menos lechones con desmedro, menores problemas respiratorio y menos inmuno supresión factor importante para la aparición de otras enfermedades, algo que se va a evitar en beneficio de los cerdos en la etapa de recría y mayor rentabilidad a los productores.

#### 1.4. Definición de términos básicos

- a. **Circovirus.** Es un virus ADN de cadena única (clase II), es decir, sin cubierta, con un genoma circular no segmentado
- b. **Destete.** Fin de la lactancia en los mamíferos. En humanos, el destete comienza con la introducción de los alimentos complementarios
- c. **Desmedro.** Estropear, menoscabar, poner en inferior condición algo, significa también disminuir algo, quitándole una parte, acortando, reducirlo, deteriorar o deslustrar algo, quitándole parte de la estimación o lucimiento que antes tenía.
- d. **Síndrome.** es un cuadro clínico o un conjunto sintomático que presenta alguna enfermedad con cierto significado y que por sus características posee cierta identidad; es decir, un grupo significativo de síntomas y signos (datos semiológicos), que concurren en tiempo y forma, y con variadas causas o etiología. También, un síndrome es un conjunto de síntomas o signos que conforman un cuadro



- e. **Viremia.** Es una condición médica donde virus entran al torrente sanguíneo y logran tener acceso al resto del cuerpo.
- f. **Apoptosis.** Es una destrucción o muerte celular programada provocada por ella misma, con el fin de autocontrolar su desarrollo y crecimiento, está desencadenada por señales celulares controladas genéticamente
- g. **Inmunoestimulador.** Son sustancias (fármacos y nutrientes) que estimulan el sistema inmunitario induciendo su activación o aumentando la actividad de cualquiera de sus componentes.
- h. **Inmunosupresión.** La inhibición de uno o más componentes del sistema inmunitario adaptativo o innato (la inflamación), que puede producirse como resultado de una enfermedad subyacente o de forma intencional mediante el uso de medicamentos (llamados inmunosupresores) u otros tratamientos.

## **1.5. Hipótesis de la investigación**

### **1.5.1. Hipótesis General.**

Ho: La prevalencia de Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados es < 20% en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019.

Hi: La prevalencia de Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados es > 20% en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019.

### **1.5.2. Hipótesis Específicas.**

Ho: La prevalencia de Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados es  $< 20\%$  en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019 de acuerdo al tipo de granja.

Hi: La prevalencia de Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados es  $> 20\%$  en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019, de acuerdo al tipo de granja.

Ho: La prevalencia de Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados es  $< 20\%$  en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019 de acuerdo al sexo de los animales.

Hi: La prevalencia de Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados es  $> 20\%$  en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019, de acuerdo al sexo de los animales.

Ho: La prevalencia de Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados es  $< 20\%$  en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019 de acuerdo al tipo de alimentación.

Hi: La prevalencia de Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados es  $> 20\%$  en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019, de acuerdo al tipo de alimentación.

Ho: La prevalencia de Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados es  $< 20\%$  en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019 de acuerdo a la evaluación reproductiva.

Hi: La prevalencia de Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados es  $> 20\%$  en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019, de acuerdo a la evaluación reproductiva.

Ho: La prevalencia de Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados es  $< 20\%$  en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019 de acuerdo a la evaluación sanitaria.

Hi: La prevalencia de Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados es  $> 20\%$  en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019, de acuerdo a la evaluación sanitaria.

## **1.6. Sistema de Variables, Dimensiones e Indicadores**

### **1.6.1. Variables Independientes (X)**

Características asociadas a los porcinos: sexo, régimen alimenticio, tipo de granja, condición reproductiva, condición sanitaria.

### **1.6.2. Variable dependiente (Y)**

Prevalencia de PCV en lechones destetados

### **1.6.3. Indicadores**

#### **1.6.3.1. Indicadores de la Variable X**

Sexo (Macho o hembra), régimen alimenticio (alimentación con residuos, alimento concentrado, régimen mixto), tipo de crianza (traspatio 1, traspatio 2), condición reproductiva (con fallos, sin fallos), condición sanitaria (con vacuna, sin vacuna)

### **1.6.3.2. Indicadores de la Variable Y**

Ratio S/P (se considera positivo para PCV2 los sujetos que posean un ratio  $\geq 0.4$ )

**Tabla 01**

**Cuadro de Operacionalización de variables**

<b>Variables</b>	<b>Definición</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala</b>
<b>Dependiente:</b> Prevalencia de PCV2 en lechones destetados	Número de casos existentes de una enfermedad u otro evento de salud dividido por el número de personas de una población en un periodo específico	Cuantitativa	Análisis de laboratorio	Análisis de sangre Test ELISA	Ratio S/P (sample to positive)
<b>Independiente:</b> Características asociadas a los porcinos	Con el conjunto de descriptores que permiten categorizar al sujeto de estudio y así determinar la relación entre ciertos rasgos del sujeto y la prevalencia	Cualitativas y cuantitativas	Internas	Sexo	Macho Hembra
				Condición reproductiva	Con fallos Sin fallos
				Condición sanitaria	Con vacuna Sin vacuna
			Externas	Tipo de granja	Traspatio 1 Traspatio 2
				Régimen alimenticio	Residuo Mixto Concentrado

**Fuente:** elaboración propia

## **1.7. Objetivos de la investigación**

### **1.7.1. Objetivos Generales**

Determinar la prevalencia de Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019.

### **1.7.2. Objetivos Específicos.**

Determinar la prevalencia de Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019, por el tipo de granja.

Determinar la prevalencia de Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019, de acuerdo al sexo de los animales

Determinar la prevalencia de Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019, de acuerdo al tipo de alimentación

Determinar la prevalencia de Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019, de acuerdo a la evaluación reproductiva.

Determinar la prevalencia de Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019, de acuerdo a la evaluación sanitaria.

### 1.8. Determinación del Universo (Población)

La población a evaluar en el presente trabajo está conformada por 70 lechones destetados, los cuales continuaron su crianza hasta la etapa de engorde.

### 1.9. Selección de muestra

Tamaño de la muestra para la población finita y conocida:

$$N = \frac{Z^2 * p * q * N}{I(N - 1) + Z^2 * p * q}$$
$$N = \frac{1.96^2 * 50 * 50 * 70}{5^2(70 - 1) + 1.96^2 * 50 * 50} = 59.34$$

Prevalencia según: Rosell *et al.*, 2000; Allan *et al.*, 2000

El tamaño muestral para el presente trabajo es de 60 lechones recién destetados, donde:

n: Tamaño muestral

N: Tamaño de la población

Z: Valor correspondiente a la distribución de gauss,  $Z_{\infty} = 0.05 = 1.96$

p: Prevalencia esperada del parámetro a evaluar, en caso de desconocerse ( $p = 0.5$ ), que hace mayor el tamaño muestral

q:  $1 - p$  ( si  $p = 50\%$ ,  $q = 50\%$ )

I: Error que se prevé cometer si es del 5%

Dentro de otros criterios de inclusión utilizados se cuenta que estos criadores tengan el ciclo completo de crianza; es decir, que tengan nacimiento destete y engorde.

## **CAPITULO II**

### **MARCO METODOLOGICO**

#### **2.1. Tipo y Nivel de Investigación**

##### **2.1.1. Tipo de investigación:**

La investigación es de tipo experimental existiendo manipulación de variables.

#### **2.2. Diseño de la Investigación**

La investigación tiene un diseño descriptivo al tratar de establecer un mayor grado de estructuración, sin embargo, no aborda tan solo una descripción de conceptos o fenómenos, sino intento relacionar las variables y además es transversal porque se da en un lapso de tiempo determinado.

#### **2.3. Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos:**

La información requerida para la realización de este estudio se recopiló de primera mano, visitando los predios del Parque Porcino de Ventanilla, entrevistando a los representantes de cada predio y vaciando la información recopilada en el instrumento (anexo 2).

##### **2.3.1. Animales:**

Los animales utilizados para el estudio fueron 60 lechones destetados de cerdas cruzadas e inseminadas artificialmente, todos estos lechones fueron destinados para el engorde.

##### **2.3.2. Alimentación:**

Los lechones recibieron una dieta de arranque que contiene un alto porcentaje de sustituto lácteo, a partir de los 10 días de edad hasta 10 días después del destete y a partir de ahí recibieron un alimento de inicio con cero porcentajes de sustitutos lácteos. La alimentación consiste en maíz, soya, harina de pescado, afrecho, carbonato de calcio fosfato mono dicálcico, entre otros.



### **2.3.3. Manejo de la alimentación**

A partir del tercer día, después del parto y hasta el momento del destete, las madres recibieron alimento de acuerdo con el número de animales de su camada, se tomó como cantidad básica 2.2 kg más 0,5 kg/lechón amamantado, la alimentación de los lechones se inició al cumplir los siete días de nacidos, ofreciéndole un preiniciador (23,70% PC) hasta obtener un peso de 12 kg en promedio; luego se procedió a proporcionarle alimento de inicio (20.7 % PC), hasta alcanzar 30 kg de peso vivo.

### **2.3.4. Obtención de muestra para la prueba de ELISA**

La obtención de muestras para ELISA, se inició seleccionando a todos los lechones destetados: La muestra de sangre fue recolecto de la vena yugular externa de los lechones, en tubos, la cantidad fue de 2 ml por lechón, las muestras fueron trasladadas al laboratorio FARVET en cadenas de frío.

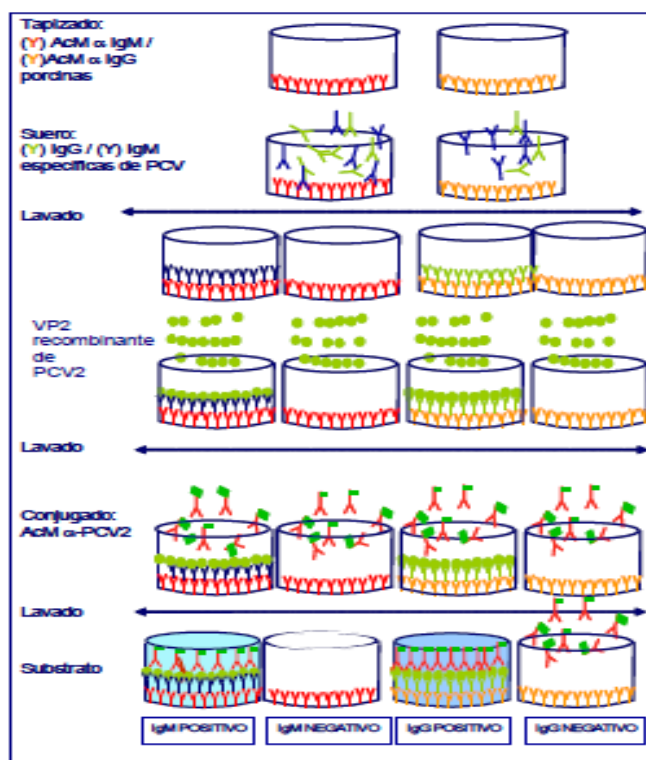
- Metodología de la prueba de ELISA

Ingezim CircovirusIgG/IgM para detección de *CIRCOVIRUS PORCINO TIPO 2*

Ingezim PCV es un inmunoensayo enzimático de captura basado en el uso de 3 anticuerpos monoclonales (AcM específico de Circovirus porcino, AcM específico de IgM porcinos y AcM específico de IgG porcinos), y de un antígeno recombinante. Con Ingezim PCV es posible detectar de forma diferencial anticuerpos IgM e IgG específicos de Circovirus Tipo 2, en muestras de suero porcino.

Figura 01

## Proceso Prueba ELISA



### FUNDAMENTO TÉCNICO DEL KIT

INGEZIM PCV incluye dos tipos de placas en cada kit.

Una tapizada con AcM específico de IgG porcina y otra tapizada con AcM específico de IgM porcina.

El ensayo se basa en la técnica de ELISA de captura.

### APLICACIONES

1. Diagnóstico diferencial con otras patologías porcinas, dada la inespecificidad de la sintomatología de la enfermedad.
2. La detección combinada de anticuerpos IgM e IgG específicos de Circovirus tipo2 nos indica si el animal está en fase de infección, si la ha sufrido recientemente o hace tiempo o si nunca ha tenido contacto con el virus:
3. La evolución de ambos títulos en el tiempo es una herramienta de utilidad para obtener datos estadísticos en las granjas y correlacionarlos con los parámetros productivos de la explotación.

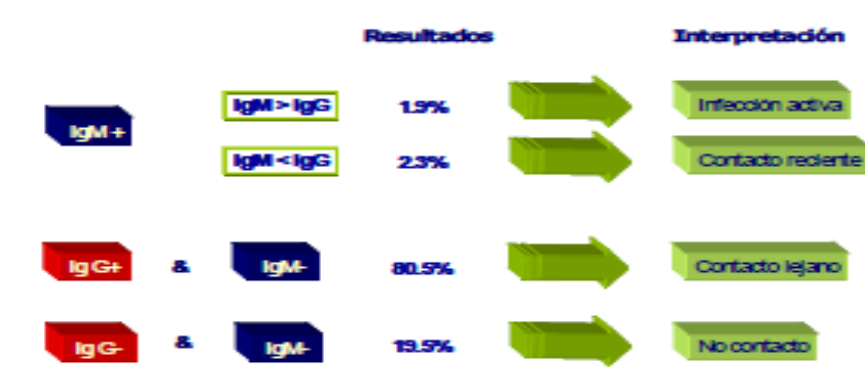
La Inmunoglobulina M es la primera en aparecer tras la infección, entre 7 y 10 días, y es detectable hasta los 50-60 días aproximadamente; la Inmunoglobulina G se detecta entre los 12 y 15 días postinfección, supera el nivel de anticuerpos IgM entre los 20 y 30 días, y permanece detectable durante años.

### 2.3.5. INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

Se realizará un estudio con 60 sueros procedentes de granjas con d traspatio del Parque porcino de ventanilla-callao, utilizando este ensayo dual para la detección diferencial de IgM/IgG. La interpretación de los resultados fue la siguiente:

**Figura 02**

#### Resultados Prueba ELISA



#### DESCRIPCION DE COMPONENTES

2 Placas de microtitulación de 96 pocillos divididas en tiras anti IgG.

2 Placas de microtitulación de 96 pocillos divididas en tiras anti IgM

1 Vial con Control Positivo IgG

1 Vial con Control Positivo IgM

1 Vial con Control Negativo

1 Vial con antígeno recombinante

1 Vial de Conjugado

1 Frasco con Solución de lavado concentrada

2 Frascos con diluyente

1 Frasco con sustrato.(TMB)

1 Frasco conteniendo solución de frenado.

Caducidad 12 meses a 4° C

## **2.4. Procedimientos y presentación de datos**

### **2.4.1. Unidad experimental**

La muestra ha sido determinada con un total de 60 lechones híbridos, destinada para carne, recién destetada y consumiendo alimento de inicio; Cada lechón destetado será una unidad experimental.

### **2.4.2. Análisis estadístico**

La prevalencia se calculará mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$$P = \frac{\text{Casos positivos}}{\text{Número de muestras}} = \frac{n}{N}$$

Donde:

P = Prevalencia.

N = Casos positivos

n = Tamaño muestral

El intervalo de confianza se calculará mediante la fórmula:

$$IC = P \pm Z \sqrt{\frac{PQ}{n}}$$

Donde:

IC = Intervalo de confianza

$p$  = Proporción hallada

$Z = 1.96$

$q = (1 - p)$

$n$  = Tamaño muestral.

$\sqrt{\quad}$  = *Raíz cuadrada*

(Saunders, 1985)

También se usará porcentaje y gráficos de barras para una mejor comprensión.

## **CAPÍTULO III**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **3.1. Resultados**

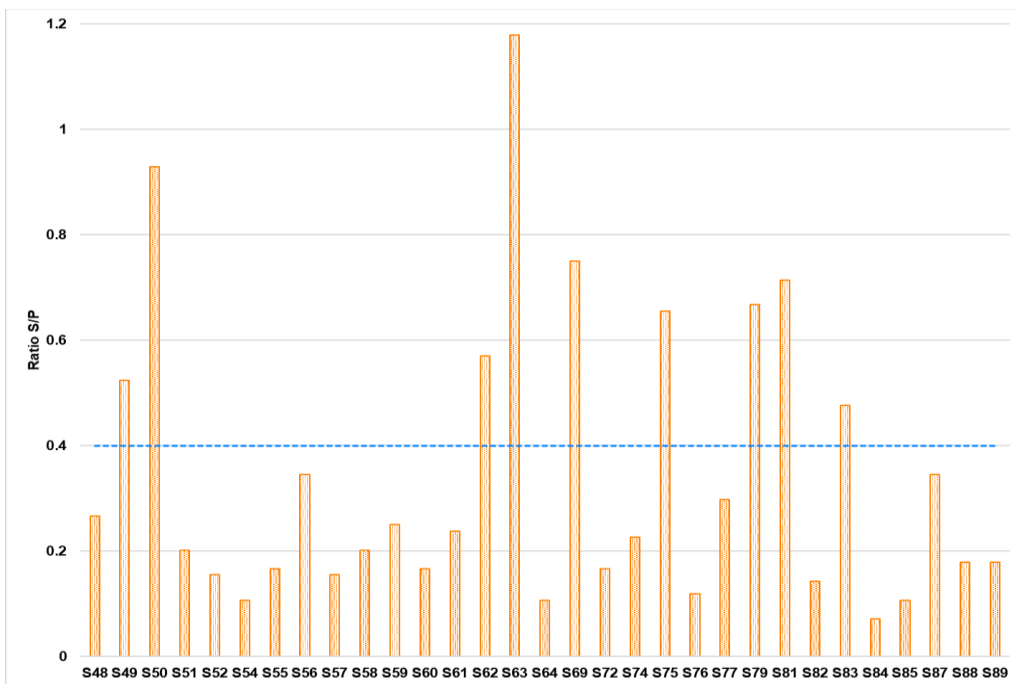
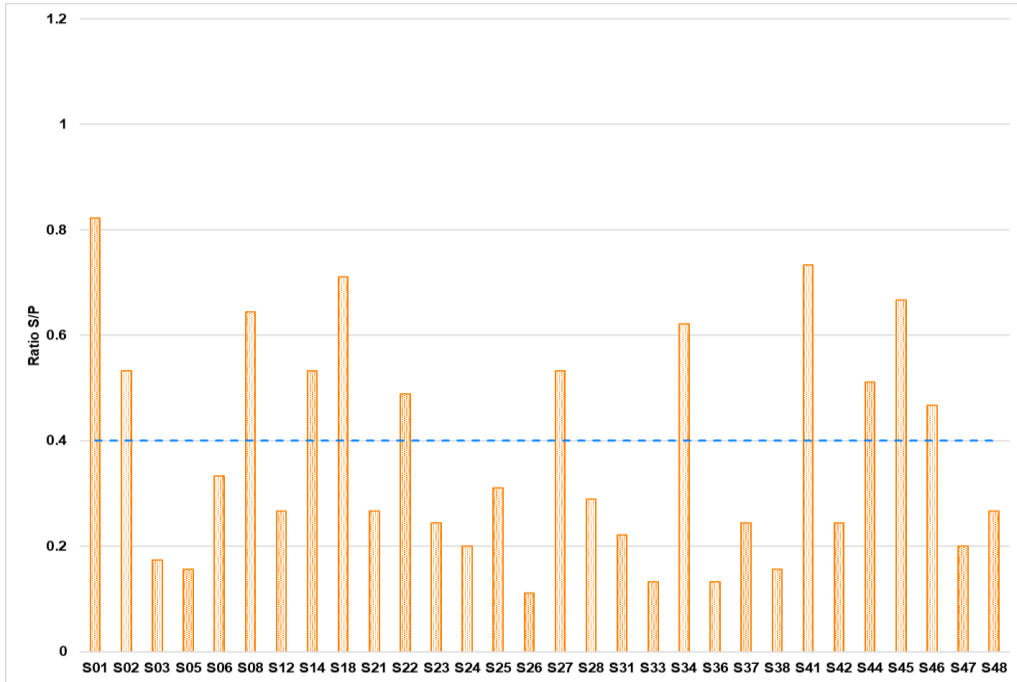
##### **3.1.1. Resultados para determinar los niveles de anticuerpos mediante la prueba de ELISA contra PCV2**

Para la respectiva prueba se usó el kit AniGen PCV 2 Ab ELISA, con fecha de 16 de octubre del 2019. Se tuvo como referencia un Ratio S/P (sample to positive)  $>0.4$  como positivo y un Ratio  $< 0.2$  como negativo.

Se tomaron 60 muestras, provenientes en casi toda su totalidad de crianza de traspatio ubicados en la Asociación de Criadores del Parque Porcino Ventanilla, localizado en el Distrito de Ventanilla de la Provincia Constitucional del Callao–Lima. De los 20 predios elegidos al azar, se tuvieron que excluir 5 de ellos por no contar con lechones en la etapa de recría, que correspondía a los lechones para estudiar, ya que la enfermedad se produce en lechones después del destete. Por esta razón, solamente se encuestaron a 15 predios; de cada predio se tomó en promedio 4 animales para obtener las muestras, obteniendo con ello un total de 60 muestras, en el siguiente gráfico se muestra los códigos de las muestras que se sometieron a la prueba de ELISA.

Figura 03

ELISA PARA MEDICIÓN DE ANTICUERPOS CONTRA CIRCOVIRUS  
PORCINO (PCV Ab). Ventanilla-2019



Fuente: elaboración propia

Utilizando el valor del cut-off para clasificar los casos positivos y negativos, se obtuvieron 36 casos negativos y 24 casos positivos a la prueba ELISA PCV2, representando una frecuencia relativa de 60% y 40%, respectivamente. La tasa de prevalencia general es del 40%, obteniendo este valor del cociente de los casos positivos entre los casos totales. Considerando que la muestra de cada predio es de 4 animales, en promedio, 1.6 lechones de cada muestra son positivos y 2.4 resultaron negativos al test

Tabla 02

Resumen estadístico para el diagnóstico para ELISA PCV2. Ventanilla-2019

		<b>Resultado</b>			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	NEGATIVO	36	60,0	60,0	60,0
	POSITIVO	24	40,0	40,0	100,0
	Total	60	100,0	100,0	

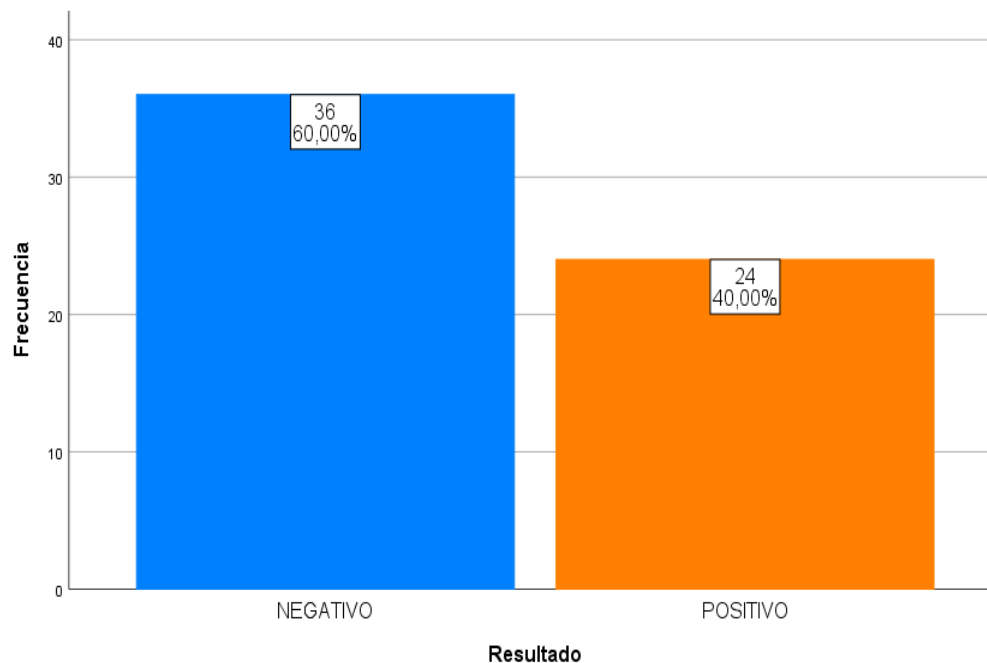
**Fuente:** elaboración propia



Figura 04

Resumen estadístico para el diagnóstico para ELISA PCV2.

Ventanilla. Callao - 2019



**Fuente:** elaboración propia

En total se evaluaron 20 predios para obtener como promedio cuatro muestras de lechones destetados, de este número de predios se encontró que 12 eran positivos a PCV2, únicamente 3 predios salieron negativos y 5 predios al momento de la encuesta no contaron con lechones destetados que era lo que requería para el estudio, como se observa en el cuadro y grafico

Tabla 03

Resultados de ELISA para PCV2 de acuerdos a los predios encuestados.

Ventanilla-2019

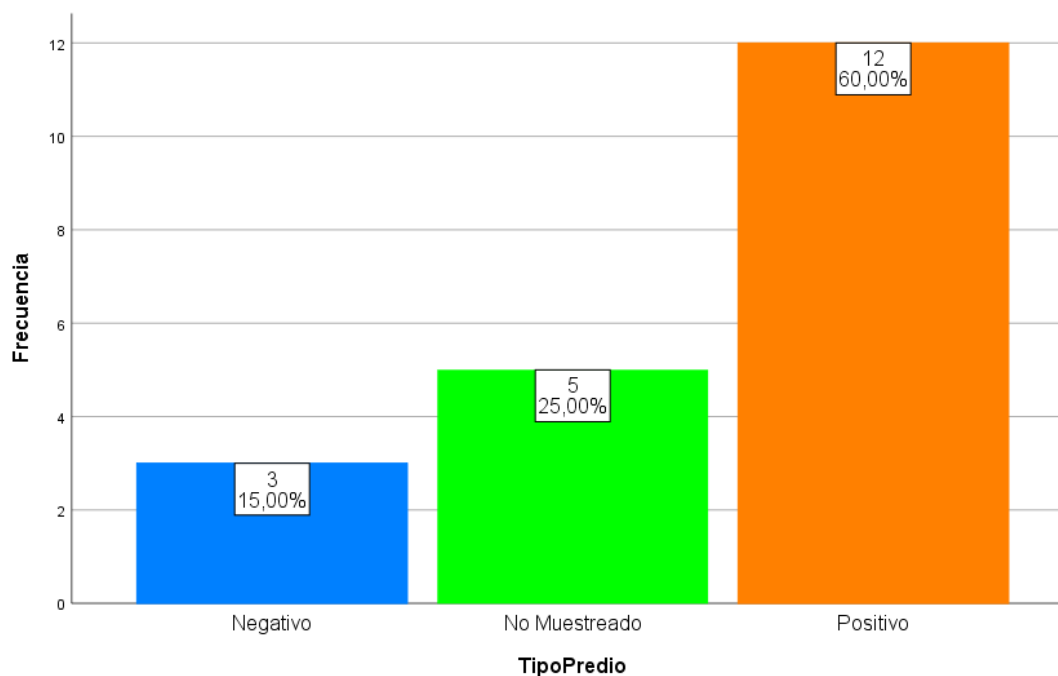
		Tipo Predio			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Negativo	3	15,0	15,0	15,0
	No Muestreado	5	25,0	25,0	40,0
	Positivo	12	60,0	60,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia

Figura 05

Resultados de ELISA para PCV2 de acuerdos a los predios encuestados.

Ventanilla-2019



Fuente: elaboración propia

### 3.1.2. Prueba de Elisa para PCV2 de acuerdo al sexo de los lechones destetados, Parque Porcino de Ventanilla-Callao 2019

En la tabla se aprecia la prevalencia de PCV2 de acuerdo al sexo de los lechones al momento de la prueba y se determina que de los 36 casos negativos, machos y hembras reportan 18 casos cada uno; respecto a los 24 casos positivos, las frecuencias absolutas de hembras y machos son 14 y 10, respectivamente. Las frecuencias absolutas para macho y hembra son 28 y 32, respectivamente. Para verificar la semejanza de la prevalencia en ambos sexos, se realiza una prueba de chi cuadrado, obteniendo un p-valor de 0.402, seleccionando una significancia estadística de 5%, se puede afirmar que no hay diferencias significativas de la prevalencia entre ambos sexos.

Tabla 04

Resultados de ELISA para PCV2 de acuerdos al sexo de los sujetos

**Tabla cruzada Resultado\*Sexo**

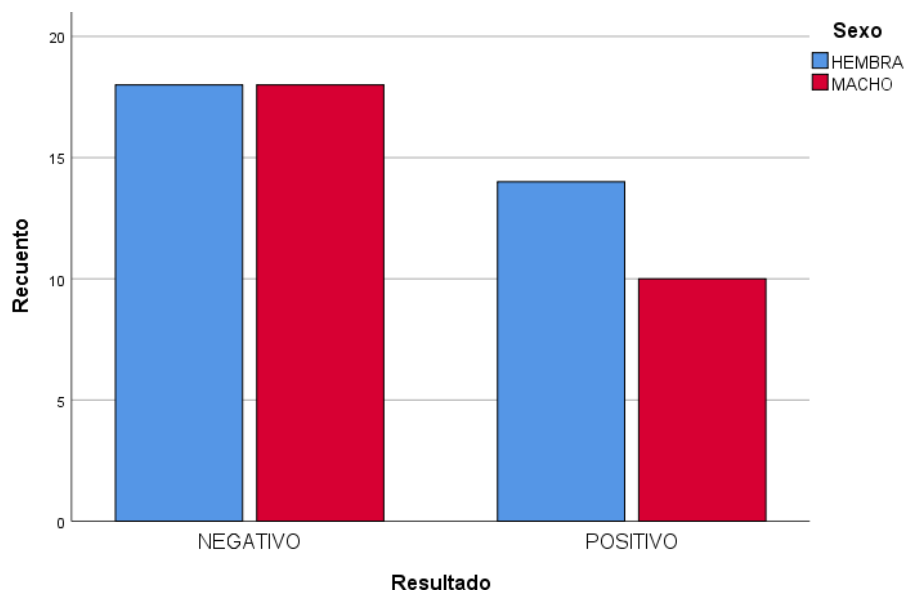
Recuento

		Sexo		Total
		HEMBRA	MACHO	
Resultado	NEGATIVO	18	18	36
	POSITIVO	14	10	24
Total		32	28	60

Fuente: elaboración propia

Figura 06

Resultados de ELISA para PCV2 de acuerdo al sexo de los sujetos



Fuente: elaboración propia

### 3.1.3. Prueba de Elisa para PCV2 de acuerdo al tipo de granja en los lechones destetados, Parque Porcino de Ventanilla-Callao 2019

Del total de 60 casos estudiados, 33 pertenecieron a la categoría de traspatio 2, es decir que al menos tenían un mejor manejo, dan comida balanceada, guardan cierto tipo de bioseguridad; mientras que 27 de los sujetos provienen de granjas tipo traspatio 1, que dan alimento de residuos, los animales los tienen a la intemperie, no guardan bioseguridad. En las granjas tipo traspatio 2 se reportaron 11 casos positivos y 22 negativos, para una prevalencia de 33.33%; mientras que para las granjas traspatio 1 las frecuencias de casos positivos y negativos es de 13 y 14, respectivamente, para una prevalencia del 48.15%. El valor del parámetro chi-cuadrado para esta tabla de doble entrada es de 1.358,

con un p-valor asociado de 0.0244, lo cual indica que la diferencia entre los tipos de granja es de carácter significativo.

Tabla 06

Resultados de ELISA para PCV2 de acuerdo al tipo de granja

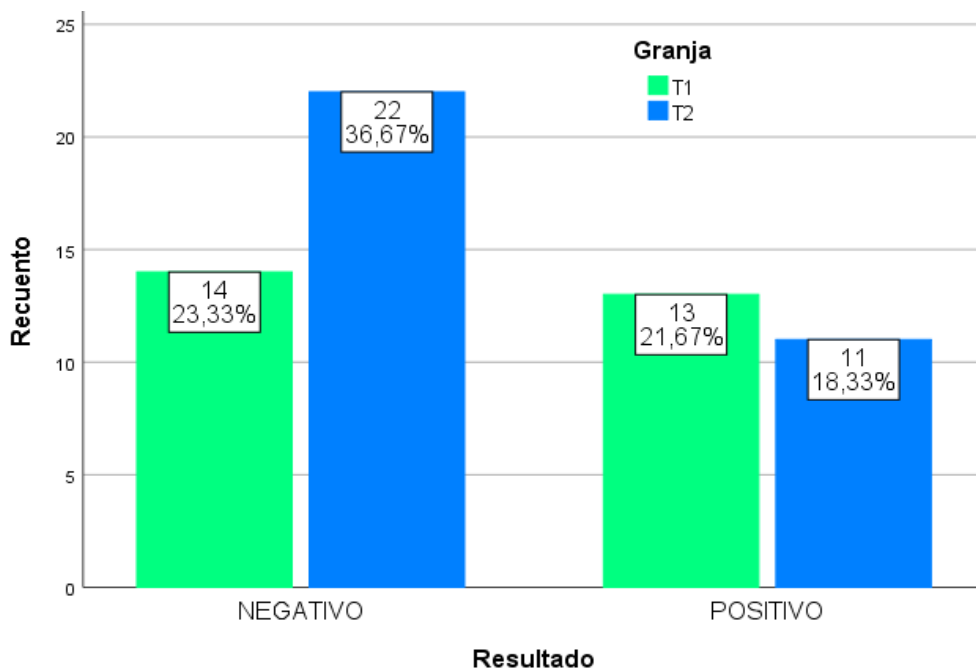
Tabla cruzada Resultado\*Granja

		Recuento		Total
		Granja		
Resultado	NEGATIVO	T1	T2	
		POSITIVO	14	22
		13	11	24
Total		27	33	60

Fuente: elaboración propia

Figura 07

Resultados de ELISA para PCV2 de acuerdo al tipo de granja



Fuente: elaboración propia

### **3.1.4. Prueba de Elisa para PCV2 de acuerdo al tipo de alimentación en los lechones destetados, Parque Porcino de Ventanilla-Callao 2019**

Al observar la tabla que indica la prevalencia del PCV2 de acuerdo al tipo de alimento, podemos observar que el tipo de alimentación que predomina es la alimentación con residuos (24 casos), seguido de la alimentación mixta (21 casos) y por último la alimentación con productos concentrados (15 sujetos). El destete constituye una etapa crítica, por lo que los lechones deben recibir la mejor alimentación ya que su sistema digestivo aún no está bien maduro, al no garantizar los nutrientes requeridos, los lechones sufrirán cuadros de desnutrición y baja inmunidad. Para el caso de alimento concentrado, se reportan 4 sujetos positivos y 11 negativos, para una prevalencia de 26.67%; en la alimentación mixta se encuentran 8 casos positivos y 13 negativos, para una prevalencia de 38.10%. Finalmente, observando la alimentación con residuos, se reportan 12 casos negativos y 12 positivos, con una prevalencia del 50%

Para verificar la semejanza de la prevalencia entre los diferentes esquemas de alimentación, se realiza una prueba de chi cuadrado, obteniendo un valor de 0.196 y un p-valor asociado de 0.00907, lo cual permite afirmar para significancia estadística de 5%, que hay diferencias significativas de la prevalencia entre los diferentes esquemas de alimentación.

Tabla 07

Resultados de ELISA para PCV2 de acuerdo a la alimentación

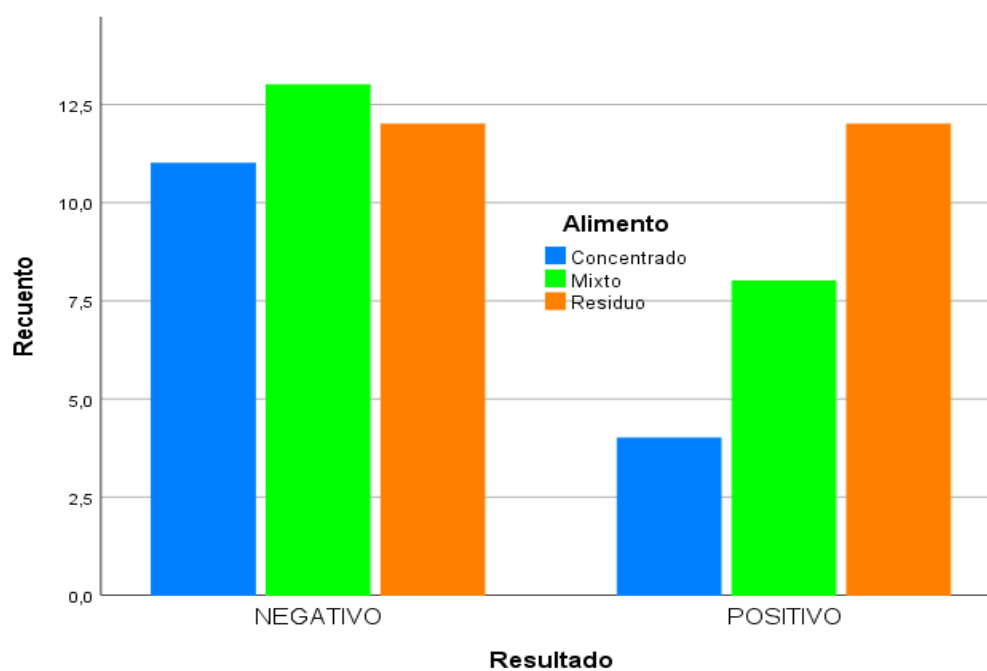
Tabla cruzada Resultado\*Alimento

		Alimento			Total
		Concentrado	Mixto	Residuo	
Resultado	NEGATIVO	11	13	12	36
	POSITIVO	4	8	12	24
Total		15	21	24	60

Fuente: elaboración propia

Figura 08

Resultados de ELISA para PCV2 de acuerdo a la alimentación



Fuente: elaboración propia

### **3.1.5. Prueba de Elisa para PCV2 de acuerdo a la evaluación reproductiva de los predios estudiados para determinar la prevalencia del PCV2. Ventanilla-2019**

Se realizó una evaluación reproductiva para determinar como afectaba el PCV2 en estos predios, tal como se observa en la tabla y gráfico. De los 60 sujetos de estudio, 47 tenían fallas reproductivas (repeticiones de celo, baja fertilidad, metritis, y otros), las frecuencias reportadas de casos positivos y negativos para este grupo fue de 22 y 25, respectivamente, con una prevalencia de 46.81%. Por otra parte, del grupo que no poseían fallas en su sistema reproductor reportó 2 casos positivos y 11 negativos, para una prevalencia de 15.38%; observando una mayor prevalencia de la enfermedad en aquellos individuos con fallas reproductivas, de ahí su importancia en la producción porcina ya que los pequeños criadores se ven afectados ya que esta situación merma su ingreso económico.

Para corroborar la significancia del análisis, se realizó una prueba de chi-cuadrado, resultando en un valor de 4.190, con una significancia asociada de 0.041, lo cual significa que existe una diferencia significativa en la prevalencia entre los individuos con fallas reproductivas y los que están en condiciones regulares.



Tabla 08

Resultados de ELISA para PCV2 de acuerdo a la condición reproductiva

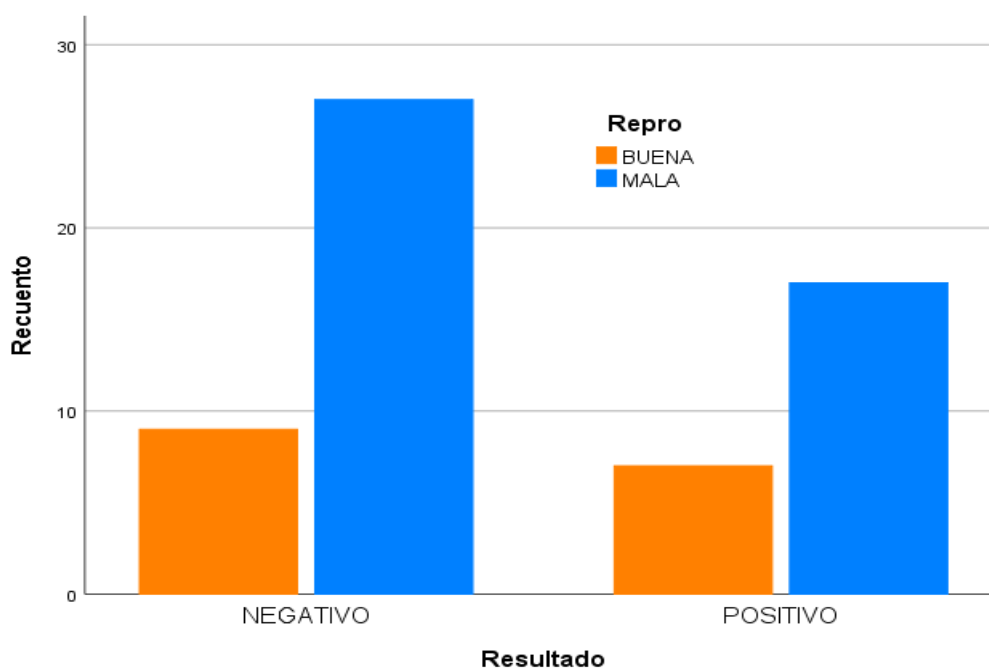
**Tabla cruzada Resultado – Condición Reproductiva**

		Recuento		Total
		Condición Reproductiva		
		BUENA	MALA	
Resultado	NEGATIVO	11	25	36
	POSITIVO	2	22	24
Total		13	47	60

Fuente: elaboración propia

Figura 09

Resultados de ELISA para PCV2 de acuerdo a la condición reproductiva



Fuente: elaboración propia

### 3.1.6. Prueba de Elisa para PCV2 de acuerdo a la evaluación sanitaria de los predios estudiados para determinar la prevalencia del PCV2. Ventanilla-2019

Para determinar las buenas prácticas sanitarias y ver cómo influye sobre la alta prevalencia de PCV2 en esta zona se le realizó tres preguntas a un representante de cada uno de las 20 granjas encuestadas: si sus crías poseían la Vacuna contra Peste Clásica Porcina (PCP), si el productor contaba con asistencia veterinaria y por último si conocía a la enfermedad PCV2. Para la primera pregunta, la totalidad de los criadores respondieron que sus animales sí contaban con la vacuna contra esta enfermedad; a la pregunta de la asistencia veterinaria, la totalidad de los encuestados respondieron de manera afirmativa; mientras que para la pregunta referida al PCV2, ningún encuestado conocía la existencia de esta enfermedad, por lo que ninguno vacunaba contra el PCV2; es necesario agregar que la vacuna comercial es costosa y si alguna vez escucharon esa vacuna no se interesaron por ella más que todo por el costo elevado.

Tabla 10

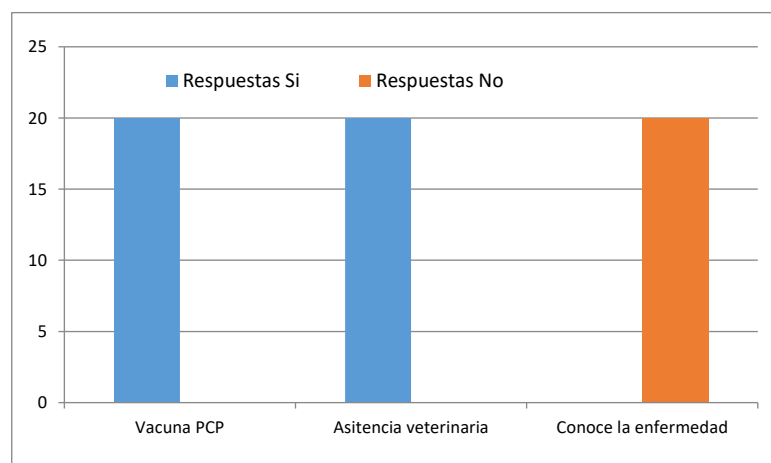
Resultados de ELISA para PCV2 de acuerdo a la evaluación sanitaria

Prácticas sanitarias	Respuestas (%)	
	Si	No
Vacuna PCP	100	0
Asistencia veterinaria	100	0
Conoce la enfermedad	0	100

Fuente: elaboración propia

Figura 10

Resultados de ELISA para PCV2 de acuerdo a la evaluación sanitaria



Fuente: elaboración propia

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES**

1. Se determinó que la mayor prevalencia de PCV2 se da las granjas tipo traspatio 1, con un valor de 48.15%; mientras que para las granjas tipo traspatio 2 la prevalencia es de 33.33%; esto debido a que los lineamientos de bioseguridad para este tipo de instalaciones, disminuyendo de esta manera las probabilidades de adquirir esta enfermedad. En base a los resultados, se puede afirmar ( $p < 0.05$ ) que existen diferencias en la prevalencia según el tipo de granja del que proceda el individuo. De esta manera, se da por cumplido el objetivo específico 1 de la investigación, aceptando la hipótesis alterna asociada a este objetivo
2. Se determinó que no hay diferencias significativas entre la prevalencia de PCV2 entre machos y hembras, los valores reportados para cada categoría son 36% y 44%, respectivamente; se demostró que no hay diferencia significativa ( $p > 0.05$ ) para prevalencias según el sexo del individuo; con esta determinación se rechazar la hipótesis nula vinculada con el objetivo específico 2 de la investigación.
3. Se determinó que la prevalencia de PCV2 para el esquema de alimentación con residuos es de 50%, mientras que para los esquemas de alimentación mixta y con concentrado las prevalencias reportadas son de 38.10% y 26.67%, respectivamente; esto permite establecer una relación entre el esquema de nutrición y la prevalencia de esta enfermedad; se determinó que existen diferencias significativas ( $p < 0.05$ )

entre las prevalencias según el régimen alimenticio, demostrando así que la hipótesis nula relacionada con este objetivo es falsa y cumpliendo el objetivo específico 3 de esta investigación.

4. Se determinó que la prevalencia de PCV2 para aquellos sujetos con fallas reproductivas es de 46.81%, siendo superior a la prevalencia reportada de 15.38% en los sujetos que no poseían fallas reproductivas; se establece que existen diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre las prevalencias reportadas organizadas según la condición reproductiva, con esta información es razonable rechazar la hipótesis nula asociada al objetivo específico 4.
5. Se determinó que, si bien el 100% de los encuestados contestó que sus animales tenían las vacunas para la Peste Clásica Porcina, así como acceso a la asistencia veterinaria, ninguno de los encuestados dijo conocer sobre la enfermedad PCV2; lo cual implica un peligro para la cadena de suministros del sector cárnico y para la economía de los productores; se determinó que hay una diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) en la prevalencia reportada de acuerdo a las condiciones sanitarias, para de esta manera cumplir el objetivo específico 5 de la investigación.
6. Integrando los resultados parciales, puede afirmarse que todos los objetivos específicos han sido cumplidos, razón por la cual se considera que se ha logrado alcanzar el objetivo general de la investigación.

## CAPITULO V

### RECOMENDACIONES

1. Dar charlas de capacitaciones a los pequeños criadores de porcinos para que conozcan las buenas prácticas ganaderas y que sean conscientes que poseen sus animales esta peligrosa enfermedad y así vacunar a los lechones antes del destete.
2. Comunicar a SENASA, para que sepan de la alta prevalencia de la enfermedad en la región y tomen las precauciones respectivas para una buena erradicación de la Peste Clásica Porcina, ya que el PCV2 por ser inmunosupresiva, puede interferir en los programas de vacunación que vienen realizando esta entidad.
3. Desarrollar programas de monitoreo periódico, a fin de detectar oportunamente posibles brotes de PCV2 u otras enfermedades y así poder activar los protocolos de bioseguridad correspondientes. Este programa debe incluir el registro y publicación de los datos correspondientes a los signos clínicos y morbilidad, entre otros, a fin de poder ser utilizados por los investigadores.
4. Recomendar aislar la cepa regional y producir una vacuna propia de la región y a menor costo ya que las comerciales son de mucho más valor.

## BIBLIOGRAFIA

- Allan, G. M., & Ellis, J. A. (2000).** Porcine circoviruses: a review. *J Vet Diagn Invest.* 2000. 12: *J Vet Diagn Invest.*, 12, 3-14.
- Ambrigi, A., Romanini, S., Carranza, A., Pelliza, v., Di Cola, G., & Sanchez Cordon, P. (2005).** Síndrome Multisistémico de Desmejoramiento Posdestete (SMDP) en erdos criados al aire libre en una granja situada en Argentina. *Revista Colombiana de Ciencia Pecuaria*, 240-245.
- Araque, H. (Noviembre de 2009).** *Sistemas de producción de cerdo*. Obtenido de Universidad Central de Venezuela : [http://www.ucv.ve/fileadmin/user\\_upload/facultad\\_agronomia/Clase\\_VII.pdf](http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Clase_VII.pdf)
- Ballina, A. (2010).** Manejo Sanitario Eficiente de. *Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria INTA*, 25-28.
- Bencomo A.** Principales enfermedades de los cerdos. Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA). Nicaragua, 2010.
- Bolin, S. R., Stoffregen, W. C., Nayar , G. P., & Hamel , A. L. (2001).** Postweaning multisystemic wasting syndrome induced after experimental inoculation of cesarean-derived, colostrum-deprived piglets with type 2 porcine circovirus. *J Vet Diagn Invest*, 13, 185-194.
- Cabello-Villarreal M, Torres-Garrido E. Carne de Porcino 2010, 2011.** Panorama agroalimentario 2010, 2011. 3-25. Consultado el 19 de agosto de 2019 en <http://es.scribd.com/doc/106327591/Panorama-AgroalimentarioCarne-Porcino-2010>
- Chiou, M. T., Yang, C. Y., Chang , T. C., Chen, C., Lin, C. F., & Ye, L. J. (2010).** Shedding Pattern and Serological Profile of Porcine Type 2 Infection in

Cesarean-Derived, Colostrum-Deprived and Farm-Raised Pigs. *J Vet Med Sc.*

**Clarck, E. (1997).** Post-weaning multisystemic wasting syndrome. .1997 ;28:.  
*Proceedings of the American Association of Swine Practitioners, 28,* 499-501.

**Dieste-Pérez, L., Van Nes, Van Maanen, K., Duinhof, T., & Tobias, T. (2018).**  
The prevalence of PCV2 viremia in newborn piglets on four endemically infected Dutch sow farms is very low. . *Prev Vet Med, 153(1),* 42-46.

**Drolet, R., Thibault, S., D'Allaire, S., Thomson, J. R., & Done, S. H. (1997).** ..  
Porcine dermatitis and nephropathy syndrome (PDNS): An overview of the disease. *Swine Health Prod, 7,* 283-285.

**Ellis, J. A., Bratanich, E. G., Clarck, G., Allan, B., Meehan, D. M., Haines, J., . . . McNeilly, F. (2000).** Coinfection by porcine circoviruses and porcine parvovirus in pigs with naturally acquires postweaning multisystemic syndrome. *J Vet Diagn, 12,* 21-27.

**Engvall, E., & Perlman, P. (1971).** Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Quantitative assay of immunoglobulin. *G Immunochem, 8,* 871-874.

**Guo, L. J., Lu, Y. H., Wei, Y. W., Huang, L. P., & Liu, C. M. (2010).** Porcine circovirus type 2 (PCV2): genetic variation and newly emerging genotypes in China. *Virology Journal, 7,* 273.

**Hamel, A. L., Lin, L. L., Sachvie, C., Grudeski, E., & Nayar, G. P. (2000).** PCR detection and characterization of type-2 porcine circovirus. ., 64:. *Can J Vet Res, 64,* 44-52.



- Hélie, P., Drolet, R., Germain, M. C., & Bourgault, A. (1995).** Systemic necrotizing vasculitis and glomerulonephritis in grower pigs in southwestern Quebec. *Can Vet J*, 36, 150-154.
- Huang, Y. Y., Walther, I., Martinson, S. A., López, A., Yason, C., Godson, D. L., . . . Simko, E. (2008).** Porcine Circovirus 2 Inclusion Bodies in Pulmonary and Renal Epithelial Cells. *Vet Pathol*, 45, 640-644.
- Jensen, T. K., Vigre, H., Svensmark, B., & Billi-Hansen, V. (2006).** Distinction between porcine circovirus type 2 enteritis and porcine proliferative enteropathy caused by *Lawsonia intracellularis*. *J Comp Pathol*, 135, 176-182.
- Karuppannan, A. K., & Kwang, J. (2011).** ORF3 of porcine circovirus 2 enhances the in vitro and in vivo spread of the virus. *Virology*, 410, 248-256.
- Lequin, R. (2005).** Enzyme Immunoassay (EIA)/Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA). *Clinical Chemistry*, 51(12), 2415–2418.
- López-Soria, S., Nofrarías, M., Calsamiglia, M., Espinal, A., Valero, O., Ramírez-Mendoza, H., . . . Serrano, J. M. (2010).** Post-weaning multisystemic wasting syndrome (PMWS) clinical expression under field conditions is modulated by the pig genetic background. *Vet Microbiol.: Vet Pathol.*, 23, 81-93.
- Madec, F., Rose, N., Grasland, B., Cariolet, R., & Jestin, A. (2008).** Post-weaning multisystemic wasting syndrome and other PCV2-related problems in pigs: a 12-year experience. *Transbound Emerg Dis*, 55(7), 273-83.

- Madson, D. M., Patterson, A. R., Ramamoorthy, S., Pal, N., Meng, X. J., & Opriessnig, T. (2009).** Reproductive failure experimentally induced in sows via artificial insemination with semen spiked with porcine circovirus type 2. *VetPathol*, 46, 707-716.
- McNeilly, F., McNair, I., O'Connor, M., Brockbank, S., Gilpin, D., Lasagna, C., . . . Allan, G. M. (2002).** Evaluation of porcine circovirus type 2-specific antigen capture enzyme-linked immunosorbent assay for the diagnosis of postweaning multisystemic wasting syndrome in pigs: comparison with virus isolation, immunohistochemistry, and the polymerase chain reaction. *J Vet Diagn Invest*, 14, 106-112.
- Mendes, A., Zlotowski, P., & Santos Neves de Barcellos, D. E. (2007).** Brain lesions in pigs affected with postweaning multisystemic wasting syndrome. *J Vet Diagn Invest*, 19, 109-12.
- MINAGRI. (13 de Junio de 2011).** Ministerio de Agricultura y Asociación Peruana de Porcicultores promueven consumo de cerdo. Lima, Lima, Perú.
- Morin, M., Girard, C., El-Azary, Y., Fajardo, R., Drolet, R., & Lagacé, A. (1990).** Severe proliferative and necrotizing pneumonia in pigs: a newly recognized disease. *Can Vet J*. 1990;31: 837-839. *Can Vet J*, 31, 837-839.
- Olivera, L., Torres, M., Quiroga, M. A., Capuccio, J. A., Piñeyro, P. E., Machuca, M. A., & Perfumo, C. J. (2006).** Porcine Circovirus Type 2-Associated Syndromes in Peru. In proceedings IPVS. 2006. *Proceeding of the 19 IPVS Congress*, 2, pág. 81. Copenhagen, Dinamarca.
- Opriessnig, T., Fenaux, M., Thomas, M., Hoogland, J., & Rotschild, F. (2006).** Evidence of Breed dependent Differences in Susceptibility to

Porcine Circovirus Type 2-associated Disease and Lesions. *Vet Pathol*, 43, 281-293.

**Opriessnig, T., Meng, X.-J., & Halbur, P. G. (2007).** Porcine Circovirus Type 2–Associated Disease: Update on Current Terminology, Clinical Manifestations, Pathogenesis, Diagnosis, and Intervention Strategies. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 19, 591-615.

**Peña, C. (2014).** Prevalencia de Circovirus Tipo 2 en lechones destetados, en el Parque Porcino de Huacahuacho. *Tesis*. Ica: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootenia.

**Quintana, J., Segalés, J., Rosell, C., Calsamiglia, M., Rodríguez, A. G., Chianini, F., . . . Domingo, M. (2001).** Clinical and pathological observations on pigs with postweaning multisystemic wasting syndrome. *Vet Rec*, 149(12), 357-361.

**Rose, N., Opriessnig, T., Grasland, B., & Jestin, A. (March de 2012).** Epidemiology and transmission of porcine circovirus type 2 (PCV2). *Virus Research*, 164(1-2), 78-89.

**Rosell, C., Segalés, J., Folch, J. M., Ramos-Vara, J. A., Rodríguez-Arriola, G. M., Durán, C. O., . . . Domingo, M. (2000).** Identification of porcine circovirus in tissues of pigs with porcine dermatitis and nephropathy syndrome. *Veterinary Record*, 146, 40-43.

**Sambrook, J., & Russell, D. (2001).** *Molecular Cloning: A laboratory Manual*. Cold Spring Harbor Laboratory Press.

**Sarradell, J., Comba, E., Pereyra, N., Cane, F., Segalés, J., Stanford, J., . . . Rodríguez, F. (2006).** Estudio inmunohistoquímico de cerdos afectados

con el síndrome del desmedro multisistémico postdestete. *Vº Congreso de Producción Porcina del Mercosur.*

**Segalés, J. (16 de Julio de 2007).** *3tres3.* Obtenido de [https://www.3tres3.com/articulos/circoviro-sis-historia-de-una-controversia\\_4152/](https://www.3tres3.com/articulos/circoviro-sis-historia-de-una-controversia_4152/)

**Sinha, A., Schalk, S., Lager, K. M., Wang, C., & Opriessnig, T. (2010).** Singular PCV2a or PCV2b infection results in apoptosis of hepatocytes in clinically affected gnotobiotic pig. *Res Vet Sci.*

**Smith, W. J., Thomson, J. R., & Done, S. (1993).** Dermatitis/nephropathy syndrome of pigs. *Vet. Rec, 132, 47.*

**Szeredi, L., & Szentirmai, C. (2008).** Proliferative and necrotizing pneumonia and severe vascular lesions in pigs naturally infected with porcine circovirus type 2. *Acta Vet Hung, 51, 101-109.*

**Tischer, I., Gelderblom, H., Vettermann, W., & Koch, M. A. (1982).** A very small porcine virus with circular singlestranded DNA. *Nature, 295, 64-66.*

**Vandenbos, F.; Boscagli M., A.; Roth, S.; Mondain M., V; Paquis, P.; Gari T., M.; Saint P., M. Y Montagne, N. 2002.** Delayed diagnostic of neurocysticercosis: two cases reports. *Rev Med Interne; 23(4): 386-9*

**Wellenberg, G. J., Stockhofe-Zurwieden, N., & Boersma, W. J. (2004).** The presence of co-infections in pigs with clinical signs of PMWS in The Netherlands: a case-control study. *Research in Veterinary Science, 77, 177-184.*

**West, K., Bystrom, J., Wojnarowicz, C., Shantz, N., Jacobson, M., Allan, G., . . . Ellis, J. (1999).** Myocarditis and abortion associated with intrauterine

infection of sows with porcine circovirus 2. *J. Vet. Diagn. Invest*, 11, 530-532.

## ANEXOS

### Anexo 01

#### Matriz de Consistencia

<b>PROBLEMA GENERAL</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPOTESIS GENERAL</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>METODOLOGIA</b>
¿Cuál será la prevalencia de Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019?	Determinar la prevalencia de Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019	Ho: La prevalencia de Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados es < 20% en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019.	<b>Variables independientes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de crianza.</li> <li>• Tipo de alimentación</li> <li>• Conversión alimenticia</li> </ul>	<b>Tipo y Nivel de Investigación</b> <b>Tipo de investigación:</b> Aplicativa – No Experimental – Transversal – Descriptiva

		<p>Hi: La prevalencia de Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados es &gt; 20% en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sexo del animal</li> <li>• Asistencia veterinaria</li> <li>• Problemas reproductivos.</li> </ul>	<p><b>Diseño de investigación:</b></p> <p>Diseño completamente al azar (DCA)</p> <p><b>Población y muestra</b></p> <p><b>Población: 70</b></p> <p>lechones de recría.</p>
<p><b>Problema específico</b></p> <p>¿Cuál será la prevalencia de Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados</p>	<p><b>Objetivos Específicos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar la prevalencia de Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados</li> </ul>		<p><b>Variables dependientes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La prevalencia del PCV2 es alta en el Parque Porcino de Ventanilla Callao-2019</li> </ul>	<p><b>Muestra:</b> 60 lechones recién destetados.</p> <p><b>Procedimientos y presentación de datos</b></p> <p><b>Unidad experimental:</b> La</p>

<p>en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019, al tipo de granja?</p> <p>¿Cuál será la prevalencia de Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019, de acuerdo al sexo de los animales?</p>	<p>en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019, por el tipo de granja.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar la prevalencia de Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019, de acuerdo al sexo de los animales</li> <li>• Determinar la prevalencia de</li> </ul>			<p>muestra ha sido determinada con un total de 60 lechones híbridos</p> <p><b>Análisis estadístico:</b></p> <p>Los datos de los parámetros productivos van a ser procesados con el programa SPSS (Versión 20.0) y barras en gráficos.</p>
---	---	--	--	---



<p>¿Cuál será la prevalencia de Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019, de acuerdo al tipo de alimentación?</p>	<p>Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019, de acuerdo al tipo de alimentación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar la prevalencia de</li> </ul>			
<p>¿Cuál será la prevalencia de Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados en el Parque Porcino</p>	<p>Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019, de acuerdo a la</p>			

<p>de Ventanilla-Callao-2019, de acuerdo a la evaluación reproductiva? ¿Cuál será la prevalencia de Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019, de acuerdo a la evaluación sanitaria?</p>	<p>evaluación reproductiva</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar la prevalencia de Circovirus Porcina Tipo 2 (PCV2) en lechones destetados en el Parque Porcino de Ventanilla-Callao-2019, de acuerdo a la evaluación sanitaria</li> </ul>			
---	--	--	--	--

Anexo 02

Ficha de encuesta para determinar prevalencia del PCV2 en el Parque Porcino

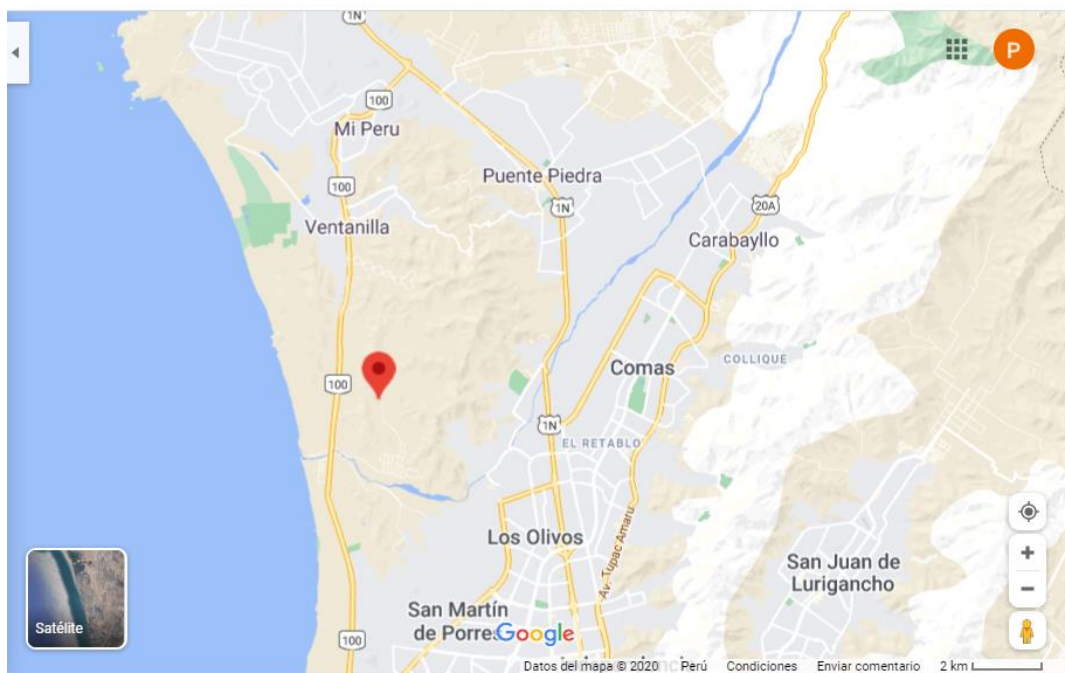
Ventanilla-Callao 2019

<b>DATOS DEL DUEÑO</b>				
NOMBRES Y APELLIDOS				
DOMICILIO			DNI	
<b>DEL DUEÑO</b>				
VACUNA SUS ANIMALES	SI		REQUIERE SI	
	NO		ASISTENCIA NO	
	A VECES		VETERINARIA A VECES	
TIPO DE ALIMENTO	DESPERDICIOS		CONOCE ELCIRCOVIRUS	
	CONCENTRADO			SI
	AMBOS			NO
<b>DE LA GRANJA</b>				
TIPO DE GRANJA	CICLO COMPLETO		TIPO CONSTRUCCION	
	LECHONERA			RUSTICA A
	ENGORDE			RUSTICA B
<b>DE LOS ANIMALES</b>				
NÚMERO DE ANIMALES	> DE 10		CONDICIÓN CORPORAL	
	10 A 20			BUENA
	> DE 20			MALA
	NINGUNO		BIENESTAR ANIMAL	
	MUY POCO			MAS O MENOS
			BUENA	
			MALA	

ANIMALES CON SIGNOS CLINICO	VARIOS		MAS O MENOS
<b>DE LOS ANIMALES MUESTREADOS</b>			
EDAD DEL ANIMAL	6 a 8 sem	SEXO	MACHO
	>8 a 12 sem		HEMBRA
	> 12 sem	SIGNO CLINICO	SI
CRIOLLO	NO		
GENETICA	MEJORADO	RECIBE	SI
	BUENA	TRATAMIENTO	NO
SIGNO MAS FRECUENTE	DESMEDRO	RECIBIO VACUNA	SI
	DERMATITIS	PCP	NO
	OTRO		

## Anexo 03

### Localización del Parque Porcino Ventanilla-Callao 2019





Muerte súbita de lechón con sospecha de PCV2



Desperdicios destinados para alimento de los cerdos.



Predios visitados.



Toma de muestra