

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**

**DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS CIRCULANTES PRE Y POST  
VACUNALES POR EL MÉTODO ELISA CONTRA PESTE PORCINA  
CLÁSICA EN CERDOS DE TRASPATIO EN LAS COMUNIDADES DE  
LOS DEPARTAMENTOS DE ALTA VERAPAZ E IZABAL  
LIMÍTROFES CON EL DEPARTAMENTO DE PETÉN.**

**MAX ROBERTO THEISSEN ORELLANA**

**GUATEMALA, NOVIEMBRE 2,005**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**

**DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS CIRCULANTES PRE Y POST  
VACUNALES POR EL MÉTODO ELISA CONTRA PESTE PORCINA  
CLÁSICA EN CERDOS DE TRASPATIO EN LAS COMUNIDADES DE  
LOS DEPARTAMENTOS DE ALTA VERAPAZ E IZABAL  
LÍMITROFES CON EL DEPARTAMENTO DE PETÉN.**

**TESIS**

**Presentada a la Junta Directiva de la Facultad de Medicina  
Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de  
Guatemala**

**POR**

**MAX ROBERTO THEISSEN ORELLANA**

**Al conferírsele el grado académico de**

**MÉDICO VETERINARIO**

**GUATEMALA, NOVIEMBRE 2,005**

**JUNTA DIRECTIVA**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA**  
**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**DECANO:** Lic. Zoot. Marco Vinicio de la Rosa.  
**SECRETARIO:** Lic. Zoot. Gabriel G. Mendizábal Fortún.  
**VOCAL I:** Dr. M.V. Yeri Edgardo Véliz Porras.  
**VOCAL II:** Dr. M.V. Msc Fredy Rolando González Guerrero.  
**VOCAL III:** Dr. M.V. Edgar Bailey.  
**VOCAL IV:** Br. Yadyra Rocío Pérez Flores.  
**VOCAL V:** Br. José Abraham Ramírez Chang.

**ASESORES**

**Dr. M.V. David René Orellana Salguero.**  
**Dr. M.V. Oscar René Pérez Gallardo.**  
**Dr. M.V. Jaime R. Méndez S.**

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

**EN CUMPLIMIENTO CON LO ESTABLECIDO POR LOS ESTATUTOS DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, PRESENTO A  
CONSIDERACIÓN DE USTEDES EL TRABAJO DE TESIS TITULADO:**

**DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS CIRCULANTES PRE Y POST  
VACUNALES POR EL MÉTODO ELISA CONTRA PESTE PORCINA CLÁSICA  
EN CERDOS DE TRASPATIO EN LAS COMUNIDADES DE LOS  
DEPARTAMENTOS DE ALTA VERAPAZ E IZABAL LÍMITROFES CON EL  
DEPARTAMENTO DE PETÉN.**

**Que fuera aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Medicina  
Veterinaria y Zootecnia, como requisito previo a optar el título  
profesional de:**

**MÉDICO VETERINARIO**

## **DEDICATORIA**

- A DIOS:** Sobre todas las cosas, por derramar bendiciones a mi familia y permitirme culminar la carrera.
- A LA VIRGEN MARÍA:** Por estar siempre conmigo, no me dejes, madre mía
- A MIS PADRES:** Francisco Theissen Álvarez y Elída Orellana de Theissen, dales, Señor, el descanso eterno, y brille para ellos la luz eterna. Descansen en paz. Gracias por su ejemplo, amor, comprensión y paciencia, es para ustedes el logro obtenido.
- A MI ESPOSA:** Rosa María Rodríguez Alvarado de Theissen, por su amor, comprensión y el apoyo brindado en todo momento.
- A MIS HIJOS:** Aníbal Roberto Theissen Rodríguez y Angelita María Theissen Rodríguez, son mi razón de ser, sea para ustedes un ejemplo de perseverancia y todo mi amor.
- A MIS SUEGROS:** Tereso Aníbal Rodríguez García y Teresa Marjorie de Jesús Alvarado Girón de Rodríguez, por su amor, comprensión y apoyo incondicional.
- A MIS HERMANOS:** Edgar Rodolfo Theissen Orellana, como homenaje póstumo, Nidia Surama Theissen Orellana, Francisco Theissen Orellana, Irma Virginia Theissen Orellana, con amor especial y admiración por su ejemplo.
- A MIS TIOS, PRIMOS, SOBRINOS, CUÑADOS, CUÑADAS, FAMILIA:** Con mucho cariño
- A MIS COMPAÑEROS DE UNIVERSIDAD, TRABAJO Y AMIGOS :** Gracias por su motivación y ayuda durante el tiempo que hemos compartido.
- A LA** Distinguida y Tricentenaria Universidad de San Carlos de Guatemala, en especial a la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

## **AGRADECIMIENTOS**

**EN ESPECIAL:**

**A los Drs. M.V. David Orellana Salguero, Oscar Rene Pérez Gallardo y Jaime Rolando Sosa, por haber compartido sus Conocimientos que sirvieron de complemento Para la elaboración del presente trabajo de tesis.**

**A:**

**Los catedráticos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.**

**A LOS PROFESIONALES:**

**Erasmus Sánchez, Luis Rodríguez Contenti, Hugo Barahona, Esteban Salazar, Gerardo Espinosa, Denis Ochoa, Anacleto Constanza, Juan Barquin, Patricia Azurdia, Manuel Cano, Carlos Ozeida.**

**AL**

**Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación.**

**A:**

**Proyecto Regional de Prevención de Fiebre Porcina Clásica del departamento de Petén.**

**A:**

**Daniel Leonardo, Alvaro Osorio, Noe de la Rosa, Keny Azañón, Osmart Cano, Rene Belteton, Victor Pinelo, Jorge Choc Yac, Manuel de Jesús Colón, José Ines Valiente, Juan Alberto Pinelo, Marco Aurelio Arriaga Salas, Ever Lopez, Claudia Ivonne Fernández Theissen.**

# ÍNDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. HIPÓTESIS.....</b>	<b>3</b>
<b>III. OBJETIVOS.....</b>	<b>4</b>
3.1 Objetivo General.....	4
3.2 Objetivos Específicos.....	4
<b>IV. REVISIÓN DE ITERATURA.....</b>	<b>5</b>
4.1 Origen del cerdo actual.....	5
4.2 Clasificación de los cerdos.....	6
4.3 Razas de cerdos comunes en Guatemala.....	6
4.3.1 Yorkshire (Large white).....	7
4.3.2 Landrace.....	7
4.3.3 Duroc.....	7
4.3.4 Hampshire.....	7
4.4 Importancia economica del cerdo en Guatemala.....	8
4.5 Sanidad porcina.....	9
4.5.1 Programa general de sanidad porcina.....	9
4.5.2 Programa sanitario para el plantel de cria.....	10
4.5.3 Enfermedades y síntomas, más comunes que afectan a los porcinos de traspatio en la respuesta inmunológica activa a la vacuna de Peste Porcina clásica.....	10
4.5.4 Formas de introducir las enfermedades.....	13
4.5.5 Factores que intervienen en el control de enfermedades.....	13
4.6 Peste porcina clásica.....	14
4.6.1 Etiología.....	15
4.6.2 Epizootiología.....	15

4.6.3	Resistencia a la acción física y química.....	16
4.7	Diagnostico clínico.....	16
4.7.1	Forma clínica aguda.....	16
4.7.2	Forma clínica subaguda.....	17
4.7.3	Forma clínica crónica.....	17
4.7.4	Forma clínica transplacentaria y congénita persistente.....	18
4.8	Diagnostico de laboratorio.....	18
4.8.1	Diagnostico serológico.....	19
4.8.2	Ácido nucleico viral.....	20
4.8.3	Virus antígenos virales.....	20
4.9	Inmunológica porcina.....	21
4.9.1	Inmunidad pasiva.....	21
4.9.2	Inmunidad activa.....	22
4.10	La inmunización frente al virus de PPC.....	22
4.10.1	La inmunidad se clasifica de la siguiente forma.....	24
4.10.2	La resistencia a la peste porcina clásica se puede adquirir de tres maneras que son.....	25
4.10.3	Plan de vacunación en cerdos de traspatio.....	27
4.11	Control y erradicación de la peste porcina clásica.....	28
<b>V.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>31</b>
5.1	Descripción del área de estudio.....	31
5.2	Materiales.....	32
5.2.1	Recurso humano.....	32
5.2.2	Recurso de campo.....	33
5.2.3	Material de laboratorio.....	33
5.2.4	Recursos biológicos.....	34
5.2.5	Centros de referencia.....	34
5.3	Metodología.....	35
5.3.1	Tamaño de la muestra.....	35



5.3.2	Procedimiento de campo para la toma, preservación y envío de muestras.....	38
5.3.3	Análisis de laboratorio.....	40
5.3.4	Análisis estadístico.....	43
5.3.5	Financiamiento.....	44
<b>VI.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>45</b>
<b>VII</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>53</b>
<b>VIII</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>54</b>
<b>IX</b>	<b>RESUMEN.....</b>	<b>55</b>
<b>X</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>56</b>
<b>XI</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>60</b>
11.1	Boleta de recolección de información de cerdos de traspatio.....	61

## INDICE DE CUADROS

11.2 <u>Cuadro 1.</u> Determinación de la respuesta inmune negativa o positiva pre vacunal contra la enfermedad peste porcina clásica, por medio de la prueba "ELISA", en cerdos de traspatio. Febrero 2,005.....	63
11.3 <u>Cuadro 2</u> Determinación de la respuesta inmune positiva o negativa post vacunal contra la enfermedad peste porcina clásica, por medio de la prueba "ELISA", en cerdos de traspatio, utilizando vacuna con virus vivo modificado "CEPA PAV – 250". Febrero 2,005.....	73
11.4 <u>Cuadro 3</u> Determinación de anticuerpos pre y post vacunales contra la enfermedad peste porcina clásica, por medio de la prueba "ELISA" en cerdos de traspatio, vacunados a la edad de 08 semanas utilizando vacuna con virus vivo modificado "CEPA PAV 250" . Febrero 2,005.....	83
11.5 <u>Cuadro 4.</u> Determinación de anticuerpos pre y post vacunales contra la enfermedad peste porcina clásica, por medio de la prueba "ELISA" en cerdos de traspatio, vacunados a la Edad de 09 semanas utilizando vacuna con virus vivo Modificado "CEPA PAV 250" . Febrero 2,005.....	85
11.6 <u>Cuadro 5.</u> Determinación de anticuerpos pre y post vacunales contra la enfermedad peste porcina clásica, por medio de la prueba "ELISA" en cerdos de traspatio, vacunados a la edad de 10 semanas utilizando vacuna con virus vivo modificado "CEPA PAV 250" Febrero 2,005.....	87

11.7 <u>Cuadro 6</u> Determinación de anticuerpos pre y post vacunales contra la enfermedad peste porcina clásica, por medio de la prueba "ELISA" en cerdos de traspatio, vacunados a la edad de 11 semanas utilizando vacuna con virus vivo modificado "CEPA PAV 250". Febrero 2,005.....	89
11.8 <u>Cuadro 7</u> determinación de anticuerpos pre y post vacunales contra la Enfermedad peste porcina clásica, por medio de la prueba "ELISA" en cerdos de traspatio, vacunados a la edad de 12 semanas utilizando vacuna con virus vivo modificado "CEPA PAV 250" Febrero 2,005.....	91
11.9 <u>Cuadro 8</u> Determinación de anticuerpos pre y post vacunales contra la enfermedad peste porcina clásica, por medio de la prueba "ELISA" en cerdos de traspatio, vacunados a la edad de 13 semanas utilizando vacuna con virus vivo modificado "CEPA PAV 250". Febrero 2,005.....	93
11.10 <u>Cuadro 9</u> Determinación del promedio de anticuerpos pre vacunales contra la enfermedad peste porcina clásica, por medio de la prueba "ELISA" en cerdos de traspatio, a la edad de 8, 9, 10, 11, 12 y 13 semanas. Febrero 2,005.....	95
10.11 <u>Cuadro10</u> Determinación del promedio de anticuerpos post vacunales contra la enfermedad peste porcina clásica, por medio de la prueba "ELISA" en cerdos de traspatio, vacunados a la edad de 8, 9, 10, 11, 12 y 13 semanas utilizando vacuna con virus vivo modificado "CEPA PAV 250". Febrero 2,005.....	96
10.12 <u>Cuadro 11</u> Determinación de anticuerpos pre y post vacunales contra la enfermedad peste porcina clásica, por medio de la prueba "ELISA", en cerdos hembras de traspatio utilizando vacuna con virus vivo	

modificado "CEPA PAV 250", febrero 2,005.....	97
10.13 <u>Cuadro 12</u> Determinación de anticuerpos pre y post vacunales contra la enfermedad peste porcina clásica, por medio de la prueba "ELISA", en cerdos machos de traspatio utilizando vacuna con virus vivomodificado "CEPA PAV 250", febrero 2,005.....	103
10.14 <u>Cuadro 13</u> Distribución geográfica de la población a muestrear por departamento.....	109
10.15 <u>Cuadro 14</u> Distribución geográfica de la población muestreada por municipio.....	110
10.16 <u>Cuadro 15</u> Determinación de la respuesta inmune en los departamentos de alta verapaz e izabal pre-vacunal y post-vacunal contra la enfermedad peste porcina clásica, por medio de la prueba "ELISA", en cerdos de traspatio, febrero 2,005.....	111
10.17 <u>Cuadro 16</u> Determinación de los rangos de porcentajes de anticuerpos pre-vacunales contra la enfermedad peste porcina clásica por medio de la prueba "ELISA" en cerdos de traspatio, febrero 2005.....	112
10.18 <u>Cuadro 17</u> Determinación de los rangos de porcentajes de anticuerpos post vacunales contra la enfermedad peste porcina clásica por medio de la prueba "ELISA" en cerdos de traspatio utilizando vacuna con virus vivo modificado "CEPA PAV-250". Febrero 2005.....	113

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

12 <u>Grafica 1</u> Determinación de la respuesta inmune negativa (388 cerdos) o positiva (12) pre-vacunal contra la enfermedad peste porcina clásica, por medio de la prueba “ELISA”, en cerdos de traspatio, febrero 2,005.....	72
12.1 <u>Grafica 2</u> Determinación de la respuesta inmune positiva (395 cerdos) o negativa (5 cerdos) post-vacunal, contra la enfermedad peste porcina clásica, por medio de la prueba “ELISA”, en cerdos de traspatio, utilizando vacuna con virus vivo modificado “CEPA PAV-250”. febrero 2005.....	82
12.2 <u>Grafica 3</u> Determinación del promedio de anticuerpos prevacunales contra la enfermedad de peste porcina clásica. Por medio de la prueba “ELISA” en cerdos de traspatio, a la edad de 8, 9, 10, 11, 12 y 13 semanas. Febrero 2,005.....	95
12.3 <u>Grafica 4</u> Determinación del promedio de anticuerpos post-vacunales contra la enfermedad peste porcina clásica, por medio de la prueba “ELISA”, en cerdos de traspatio, vacunados a la edad de 8, 9, 10, 11, 12 y 13 semanas. Febrero 2,005.....	96
12.4 <u>Grafica 5</u> Determinación de anticuerpos pre y post vacunales contra la enfermedad peste porcina clásica, por medio de la prueba “ELISA”, en cerdas hembras de traspatio utilizando vacuna con virus vivo modificado “CEPA PAV 250”, febrero 2,005.....	102
12.5 <u>Grafica 6</u> Determinación de anticuerpos pre y post vacunales contra la enfermedad peste porcina clásica, por medio de la prueba “ELISA”, en cerdos machos de traspatio utilizando vacuna con virus vivo modificado	

“CEPA PAV 250”, febrero 2,005.....	108
12.6 <u>Grafica 7</u> Distribución geográfica de la población muestreada por departamento y total. febrero 2005.....	109
12.7 <u>Grafica 8</u> Distribución de la población muestreada por municipio. febrero 2,005.....	110
12.8 <u>Grafica 9</u> Determinación de la respuesta inmune en los departamentos de Alta Verapaz e Izabal pre-vacunal y port-vacunal contra la enfermedad peste porcina clásica, por medio de la prueba “ELISA”, en cerdos de traspatio, febrero 2,005.....	111
12.9 <u>Grafica 10</u> Determinación de los rangos de porcentajes de anticuerpos pre-vacunales contra la enfermedad peste porcina clásica, por medio de la prueba “ELISA” en cerdos de traspatio, febrero 2,005.....	112
12.10 <u>Grafica 11</u> Determinación de los rangos de porcentajes de anticuerpos circulantes post-vacunales contra la enfermedad peste porcina clásica por medio de la prueba "ELISA" en cerdos de traspatio utilizando vacuna con virus vivo modificado "CEPA PAV-250" febrero 2005.....	113

## I. INTRODUCCIÓN

En estudios recientes elaborados por la Organización de las Naciones Unidas para La Agricultura y la Alimentación (FAO) y el Instituto Internacional de Investigación en Políticas Alimenticias (IFPRI), se considera que la demanda de productos de origen animal aumentará en el ámbito mundial significativamente en los próximos 20 años, debido al incremento en el bienestar de los habitantes en la gran mayoría de sus regiones y considera que las carnes de cerdo y aves tendrán un papel preponderante para satisfacer los requerimientos de proteína animal, especialmente en los mercados emergentes de Asia.

En el continente americano como lo señala L. Roppa, la porcicultura tiene un enorme potencial de crecimiento, especialmente en América Latina y representa una oportunidad para llegar a los nuevos mercados asiáticos y los de la propia región Tratado de Libre Comercio(TLC), Tratado de Libre Comercio en los Países del Caribe(CARICOM), Tratado de Libre Comercio en los Países de América del Sur (MERCOSUR). Por lo que la erradicación de la Peste Porcina Clásica de la América se transforma en una necesidad estratégica para eliminar la barrera sanitaria en la producción porcina y del comercio internacional de los productos porcícolas del continente.

Las enfermedades de los cerdos comprometen la riqueza del país y, si bien, en una primera aproximación, las pérdidas afectan fundamentalmente a los productores de cerdos, se reconoce que sus enfermedades, en especial aquellas que constituyen una limitante para la comercialización internacional como lo es la Peste Porcina Clásica (PPC) afectan al país en su totalidad y debido a la disminución en la disponibilidad de carne para la población, reducción en los ingresos tributarios por la baja de producción, faenado y procesamiento industrial. A la vez que el nivel de empleo se ve reducido y se requiere de la utilización de divisas para la importación de carnes y productos porcinos.

En Guatemala la Peste Porcina Clásica (PPC) es una de las principales enfermedades víricas que afectan el ganado porcino doméstico y se cree que fue introducido de El Salvador a través de vacunas o tripas crudas para confeccionar embutidos, luego de extenderse y establecerse en el país fue trasladado a Belice, Honduras y Panamá.

Durante el año de 1977, una epizootia produjo una mortalidad alrededor de 30,000 cerdos no vacunados. Debido a esta situación el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) empezó a efectuar vacunaciones masivas en todo el país, las cuales fueron alrededor de 76,000 dosis por año aproximadamente. Desde 1999 no se han reportado casos positivos de Peste Porcina Clásica (PPC) en el departamento de Petén y a partir de esto se estableció la campaña de prevención, control, erradicación y declaratoria de zonas libres y áreas libres de Peste Porcina Clásica (PPC)(13).

Por lo anterior, el presente estudio tiene la finalidad de evaluar por el método de "ELISA" la presencia de anticuerpos circulantes pre y post – vacunales, para determinar la protección de las piaras de traspatio por la vacuna utilizada en el programa de Peste Porcina Clásica. en la zona de protección (Zona Tampón) ubicados en las comunidades de los departamentos de Alta Verapaz e Izabal limítrofes con el departamento de Petén y lograr con ello consolidar el status sanitario del país.



## **II. HIPÓTESIS**

- La inmunidad post-vacunal de los cerdos de traspatio en el área de estudio es del 75%.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General**

Evaluar por el método “ELISA” la presencia de anticuerpos circulantes pre y post – vacunales, para determinar la protección de las piaras de traspatio por la vacuna utilizada en el programa de Peste Porcina Clásica en las comunidades de los departamentos de Alta Verapaz e Izabal, limítrofes con el departamento de Petén.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

Detectar la presencia de anticuerpos pre-vacunales de Peste Porcina Clásica en cerdos de traspatio no vacunados, utilizando la técnica ELISA.

Detectar la presencia de anticuerpos post vacunales específicos contra Peste Porcina Clásica utilizando la técnica de ELISA, en sueros sanguíneos de cerdos de traspatio vacunados 60 días posteriormente con la cepa PAV250.

## IV REVISIÓN DE LITERATURA

### 4.1. Origen del cerdo actual

En la actualidad existen casi 100 razas porcinas domésticas reconocidas, y el doble de variedades no reconocidas como razas, que derivan de alguna otra raza salvaje. Las razas derivadas del jabalí europeo se clasifican como una subespecie de ***Sus scrofa domesticus***, las asiáticas de ***Sus vittatus*** y las del norte de Europa ***Sus scrofa ferus***, las razas ibérica por su lado sería ***Sus mediterraneus***. Hay que tener siempre en cuenta, que cualquier intento de clasificación por nuestra parte, no es sino una simplificación de la realidad. En la actualidad, casi todas las razas comerciales, tienen una mezcla genética importante y podríamos generalizar diciendo que derivan de una mezcla entre ***Sus scrofa*** y ***Sus vittatus*** en distintas proporciones. Existe una clara diferencia entre el cerdo salvaje (jabalí) y el doméstico, el cerdo doméstico posee 2 cromosomas más que el salvaje.

Hoy en día los valores productivos de las distintas razas, se deben más a las mejoras de selección y genéticas que se hayan efectuado, que a las propias características de las razas, por lo que la elección de una u otra raza ha de realizarse en función a los parámetros productivos de la línea de individuos que vamos a introducir en la explotación, y no por la raza a la que pertenecen. A no ser, claro está, que haya que tener en cuenta aspectos legales que protejan y/o favorezcan la elección de una u otra raza.

Para Ensminger (1973), el cerdo procede del cruce de dos especies, uno el jabalí europeo ***Sus scrofa*** y el cerdo de las indias ***Sus vittatus***. Ambas especies eran gregarias, formaban manadas y se alimentaban básicamente de raíces y bellotas de ciertas plantas como el Roble y la Haya, así como también se alimentaban de algunos forrajes y casi no padecían de enfermedades (7,8,19).

El cerdo como animal comestible, se remonta a tiempos antiquísimos y algunos de referencias históricas se describen a continuación:

- ❑ Los cerdos fueron domesticados en la China en el año 4900 A. C.
- ❑ Son mencionados en textos del Viejo Testamento, escritos en el año 1500 A. C.
- ❑ Se tiene conocimiento de narraciones legendarias e históricas del cuidado de los cerdos en Inglaterra, en el año 800 A. C.
- ❑ Se describe al cerdo como un animal inmundicio en el Nuevo Testamento, año 33 D. C.
- ❑ Colón transportó los cerdos a las Indias Orientales, ahora América, en su segundo viaje en el año 1493.
- ❑ En el Siglo XX se obtienen razas mejoradas (8,19).

#### 4.2. Clasificación de los cerdos

Según Salazar (1999), los cerdos se clasifican de la siguiente forma:

Reino	Animal
Filum	Cordados
Clase	Mamíferos
Orden	Artiodáctilo
Familia	Suidos
Género	Sus
Especie	Scrofa
Nombre común	Cerdo, Marrano, Chanco, Coche.

#### 4.3 Razas de cerdos comunes en Guatemala

Para Huey (1999), los tipos de razas que se encuentran más comúnmente en Centro América y principalmente Guatemala son:

#### **4.3.1. Yorkshire (Large white)**

Es una raza de color totalmente blanco y posee una pigmentación rosada. Son animales largos, con cara de una longitud media, relativamente ancha y marcadamente cóncava. Las orejas se mantienen erectas con una ligera inclinación hacia adelante. La cerda de esta raza se considera la más prolífera y con una excelente habilidad materna. El macho a la edad de madurez obtiene un peso de 800 lbs. y la hembra de 750 lbs (11).

#### **4.3.2. Landrace**

Esta raza es de color totalmente blanco y despigmentada. Una de las características más notables de la raza es la gran longitud de su cuerpo. Las orejas son muy grandes y caídas hacia delante, tapando prácticamente los ojos. Las hembras son prolíferas y de buena habilidad materna. El macho llega a pesar 720 lbs. y la hembra 600 lbs. (11).

#### **4.3.3. Duroc**

Es de un color que va de rojo claro a rojo oscuro. Son animales de una longitud media, su cara es levemente cóncava y sus orejas caídas. Es una raza que registra muy buena velocidad de crecimiento y buena eficiencia en conversión alimenticia (11). Es bastante conocida por ser prolífera y rústica. Su característica principal es que resiste a enfermedades y se adapta muy bien a los climas cálidos. El macho puede llegar a pesar 800 lbs. y la hembra 650 lbs. (11).

#### **4.3.4. Hampshire**

Esta raza es de color negro con una franja blanca que rodea la parte dorsal del cuerpo, incluyendo los miembros delanteros. Los animales de esta raza poseen una cara larga, recta y las orejas rectas. Lo más notable de esta raza es su excelente calidad de la carne y su adaptación a las regiones tropicales (11). Tomando como base estas razas se puede practicar distintos tipos de cruzamientos de animales puros para obtener un híbrido, para ser criados de forma más rudimentaria. Para realizar la selección de la raza de cerdos

se deben tener en cuenta las siguientes cualidades: fácil aclimatación, alta fecundidad, precocidad, rusticidad, buena conversión alimenticia, estimulación temprana, docilidad y sobre todo facilidades para su venta a cualquier edad, sea para consumo o reproducción (11).

Además se puede considerar que la cantidad de carne producida por los híbridos se ve aumentada, debido a las características heredadas de los padres.

#### **4.4. Importancia económica del cerdo en Guatemala**

Según Orellana (2000), la porcicultura en Guatemala, es una actividad productiva rentable que ha cobrado mucha relevancia en los últimos años, con la implementación de nuevas prácticas de manejo, instalaciones, mejoramiento genético, alimentación, entre otros aspectos. Produciendo alimento proteínico de alto valor nutritivo.

Actualmente esta actividad genera 10,000 empleos directos y 60,000 empleos indirectos, aporta el 1.7% al PIB y el 15.80% al PIBA. La función social de la porcicultura, es la nutrición familiar y comunal, así como una fuente de ahorro en el ámbito rural de Guatemala (12).

Orellana (2000), citando cifras del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, expone que para el año de 1977 se reportaron 30,000 muertes de cerdos lo que provocó el inicio de una campaña de vacunación en distintas regiones del país (12,14). Para el año de 1997 se da inicio a la ejecución de un programa conjunto entre el sector público y privado para la erradicación de la Peste Porcina Clásica. Durante este año se vacunaron 32,000 cerdos de traspatio y 282,000 de granja tecnificada para un total de 314,000 cerdos vacunados, beneficiando a una población de 80,000 familias, así como; a los productores tecnificados (12,14).

Según Pérez (2000), en los últimos años no se ha vacunado y no se han reportado oficialmente casos de Peste Porcina Clásica en el departamento de Petén y esto ha permitido iniciar el proceso para poder declarar esta área libre de la enfermedad. El departamento de Petén representa el 33% del territorio nacional y el mismo es colindante

con Belice y los Estados de Quintana Roo y Campeche que son libres PPC y con Chiapas el cual se encuentra en la fase de control, estos estados pertenecen a México (9 ,14).

Para alcanzar lo anterior en la zona de estudio se implementaron puestos de control de movilización de animales y se definió la zona de tampón, la cual se encuentra ubicada en la zona conocida como Franja Transversal del Norte que comprende los municipios de Livingston del departamento de Izabal y los municipios de Chahal, Fray Bartolomé de las Casas y Chisec del departamento de Alta Verapaz, donde en la actualidad se mantiene una campaña de vacunación, monitoreo, control de movilización, control de brotes, para luego cerrarla y se convierta en la zona de vigilancia, requisitos que la OIE, requiere para poder ser reconocido el departamento de Petén internacionalmente como Área Libre de PPC (12,14). Lo anterior, facilita la transición del negocio del cerdo de traspatio en centros potenciales de producción porcina.

La porcicultura en Guatemala ha tenido un crecimiento acelerado siendo la población de cerdos en 1990 de 500,000 cerdos mientras para el año 2000 la población de cerdos alcanzó aproximadamente 1,500,000 cerdos. Se estima que de la población actual el 40.0% son tecnificados y el 60.0% de traspatio (9 ,12).

#### **4.5. Sanidad porcina**

La sanidad porcina es la base del proceso productivo, debido a que un animal con la salud quebrantada puede alterar las cualidades zootécnicas y su potencial genético. Todo productor porcino debe tener un programa de manejo, higiene y desinfección adecuado, con la finalidad de reducir al mínimo las posibilidades de ingreso de enfermedades (11).

##### **4.5.1. Programa general de sanidad porcina**

- ❑ Planificar la ejecución de una limpieza y desinfección eficiente y rápida en todas las instalaciones.
- ❑ Ubicar las instalaciones para partos y crías de lechones en lugares protegidos de corrientes de aire, frío y evitar el desplazamiento de personas extrañas en esa zona.

- ❑ Retirar los excrementos diariamente con ayuda de palas, escobas, rastrillos y otras herramientas.
- ❑ Disponer de un sistema adecuado de eliminación de excrementos.
- ❑ Limpiar y desinfectar cuidadosa y periódicamente todas las instalaciones.
- ❑ Enterrar los animales muertos profundamente y cubrirlos con cal, después taparlos con tierra o quemarlos completamente (11).

#### **4.5.2. Programa sanitario para el plantel de cría.**

- ❑ La explotación porcina se debe iniciar con animales sanos, libres de enfermedades y razas adecuadas para la explotación.
- ❑ Vacunar todos los animales periódicamente contra la Peste Porcina Clásica (en la zona libre de esta enfermedad no es necesario).
- ❑ Elaborar un buen programa de control de parásitos internos y externos.
- ❑ Mantener vigilancia estricta y permanente para detectar animales enfermos, los que se deben aislar inmediatamente y llamar lo antes posible al veterinario (11).

#### **4.5.3 Enfermedades y síntomas, más comunes que afectan a los porcinos de traspatio en la respuesta inmunológica activa a la vacuna de Peste Porcina Clásica**

Entre las enfermedades y síntomas más comunes, que afectan al ganado porcino de traspatio y que a consecuencia de ellas, se producen bajos niveles de anticuerpos circulantes en respuesta inmunológica a la vacuna, contra la enfermedad Peste Porcina Clásica tenemos:



**Síntomas y enfermedades****Importancia y causas****□ Diarrea**

La importancia de este síntoma es que ataca el aparato digestivo de los cerdos y en especial de los lechones que están más expuestos a sufrirlas. Esta afección se debe: a la falta de aseo diario, la permanencia de los lechones en lugares fríos, húmedos y oscuros,.

**□ Anemia**

La Importancia de ésta es la pérdida de los elementos que componen la sangre en proporciones variables.

Las causa principal es el insuficiente aporte de hierro en la leche materna que se torna más grave por una alimentación deficiente cuando la cerda esta preñada.

**□ Piojos**

La importancia de este ectoparásito es que es muy contagioso y son vectores de enfermedades.

**□ Sarna**

La importancia de esta enfermedad es que es muy contagiosa y las causas son pequeños parásitos (ácaros) escasamente visible a simple vista los que provocan una intensa picazón.

**□ Cisticercosis**

Es una enfermedad provocada por el *Cisticercus cellulosae*, esta enfermedad es provocada cuando el hombre ingiere alimentos mal cocinados o verduras que han sido regadas con aguas servidas contaminadas con huevos de tenia; además el hombre puede infestarse por

una auto infección cuando hay peristaltismo intestinal invertido, puede llevar los huevos de la tenia desde el intestino hacia el estómago y allí los jugos digestivos liberan los embriones. En cualquier caso los embriones liberados provocan la cisticercosis.

El cerdo se contamina con heces fecales humanas infestadas con huevos de tenia y desarrolla la cisticercosis, en el humano se desarrolla la teniasis al ingerir la carne de cerdo con cisticercos. La causa de esta enfermedad es la larva de la *Taenia solium*.

□ **Parasitismo interno**

Ésta afecta a todos los cerdos sin importar su edad y la causa es la permanencia de parásitos en el intestino y los pulmones.

□ **Peste de leche (Hipocalcemia)**

Puede causar la muerte en la cerda y es causada por la falta de calcio en el organismo y se presenta al día siguiente del parto.

□ **Erisipela**

El agente causal de esta enfermedad es la bacteria *Erysipelothrix insidiosa* (*E. rhusiopathiae*).

Es una enfermedad que causa la muerte de los cerdos, aunque son casos aislados

□ **Metritis (infección del útero)**

Su importancia se debe a que la cerda puede

quedar estéril y es causada por una infección bacteriana del útero.

- ❑ **Mastitis (infección de la ubre)**      Ésta limita la producción de leche para los lechones, lo que puede causar la muerte de éstos. Es causada por diferentes bacterias.
- ❑ **Peste Porcina Clásica**      Es una enfermedad muy grave, muy contagiosa y mortal, no sólo para los cerdos domésticos, sino también para los salvajes, esto afecta la industria porcina de un país. Es una enfermedad provocada por un virus.

#### **4.5. 4. Formas de introducir las enfermedades**

Los agentes causantes de las enfermedades infecciosas son: bacterias, hongos y virus. Los cuales pueden ser introducidos a una granja a través de diferentes formas:

- ❑ Las personas como principal fuente de introducción de enfermedades.
- ❑ Ropa, zapatos, equipo, instrumentos de trabajo, vehículos, material entre otros.
- ❑ Material biológico, cadáveres de animales, desechos.
- ❑ Fauna silvestre.
- ❑ Animales de compañía y ornato.
- ❑ Fauna nociva como: roedores, insectos, depredadores entre otros.
- ❑ Condiciones ambientales, en particular el viento (20).

#### **4.5.5. Factores que intervienen en el control de enfermedades**

Muchas de las decisiones que se toman en la administración de la granja porcina determinan la posibilidad de mantener altos índices de sanidad durante largos períodos de tiempo.

Los factores básicos en el control de sanidad son:

- ❑ Selección del lugar (aislamiento biológico).
- ❑ Infraestructura de la granja.
- ❑ Medidas de bioseguridad.
- ❑ Control y manejo de los cerdos.
- ❑ Vacunación y control de parásitos.
- ❑ Limpieza y desinfección periódica y permanente (20).

#### **4.6. Peste porcina clásica**

Para Boulanger (1967), la Peste Porcina Clásica es una enfermedad originaria de Estados Unidos, diagnosticada por primera vez en el Estado de Ohio en 1933; en 1862 se diagnosticó en Inglaterra y de allí se difundió por toda Europa y África (4).

La Peste Porcina Clásica es una de las principales enfermedades víricas que afecta al ganado porcino, tanto doméstico como salvaje, se caracteriza por lesiones de carácter hemorrágico y de curso generalmente fatal en las formas agudas. Fue descrita por vez primera en Ohio (EEUU) a principios del siglo XIX, apareciendo en Europa en 1862 y, concretamente en España en 1875. Está ampliamente distribuida en los diferentes continentes, y supone en este momento una importante amenaza para el sistema productivo europeo, donde desde 1990, se vienen produciendo brotes en diferentes países como Bélgica, Holanda, Francia, Italia, y Alemania. Según la información sanitaria de la Oficina Internacional de Epizootias (OIE), la Peste Porcina Clásica ha sido declarada presente entre 1997 y hasta 1999 en: Alemania (1997, 1998 y 1999), Argentina (1999), Austria (1997), Bélgica (1997), Bulgaria (1997), Croacia (1997), España (1997 y 1998), Haití (1996), Italia (1997, 1998 y 1999), Malasia (1997), Moldavia (1998), Países Bajos (1997 y 1998), República Checa (1997). Todo esto hace que la Peste Porcina Clásica sea en la actualidad uno de los grandes problemas sanitarios a nivel mundial.

En la actualidad la Peste Porcina Clásica se presenta en varios países de Europa, América Central, América del Sur y el Caribe, así como de Asia, donde está causando serias pérdidas a los porcicultores.

#### **4.6.1. Etiología**

Según Velásquez et al (1999), la Peste Porcina Clásica es causada por un virus perteneciente a la familia Flaviviridae, del género Pestivirus, que está relacionada con la enfermedad de las mucosas (Diarrea Viral Bovina) y la Hipomielogenia Cerebroespinal Congénita (17,21).

El virus de la PPC es sensible al éter y otros solventes de los lípidos. Es estable a un pH de 5 a 10, pero se inactiva rápidamente en condiciones de acidez de un pH inferior a 3. Es relativamente termoestable y puede sobrevivir en sangre desfibrinada hasta 14 a 37° C. Sin embargo, es sensible a procesos de desecación o de iluminación y putrefacción. El virus puede sobrevivir durante muchas semanas en productos cárnicos de cerdo hasta tres semanas en el medio ambiente. (1, 2, 17, 21).

Solamente se reconoce un serotipo de la Peste Porcina Clásica. No obstante, las cepas del virus varían en gran medida en cuanto a virulencia, desde las que son letales hasta otras que sólo producen infección subclínica (2, 17,21).

#### **4.6.2. Epizootiología**

La enfermedad es muy contagiosa y la infección se transmite por contacto directo e indirecto. Los cerdos infectados expelen el virus en todas sus secreciones y excreciones, pero las secreciones nasales y la orina son las fuentes que contienen mayor cantidad de virus. Generalmente los cerdos adquieren la infección por las vías respiratorias o por ingestión de alimentos o agua contaminada. La alimentación con desperdicios crudos constituye una fuente de infección muy importante. El virus puede sobrevivir en corrales contaminados y fómites hasta tres semanas (16).

Formas de transmitir la Peste Porcina Clásica:

- ❑ Contacto directo con animales (secreciones, excreciones, semen, sangre y otras).
- ❑ Propagado por las personas que entran en las explotaciones: veterinarios, comerciantes de porcinos y otros.

- ❑ Contacto indirecto a través de los locales, las herramientas, los vehículos, la ropa, los instrumentos y las agujas.
- ❑ Distribución a los cerdos de alimentos basado en desechos cárnicos de cerdo infectado con el virus de Peste Porcina Clásica eficientemente cocidos.
- ❑ Infección transplacentaria (15).

La introducción de la enfermedad en poblaciones porcinas susceptibles puede dar lugar a epizootias de aparición súbita. No obstante, la enfermedad también puede persistir en formas epizootica benigna en piaras crónicamente infectadas.

#### **4.6.3. Resistencia a la acción física y química.**

El virus Pestivirus, es resistente a un calor moderado ( $56^{\circ}\text{C}$ ), se inactiva a pH menor de 3.0 y mayor de 11.0, el virus es inactivado por cresol, hidróxido de sodio a 2%, formalina al 1%, carbonato de sodio al 4% anhidro o 10% cristalino, detergentes iónicos y no iónicos, yodóforos fuertes al 1% en ácido fosfórico (1,17).

El virus Pestivirus sobrevive bien en condiciones frías y puede sobrevivir a algunos procedimientos de la carne (curado y ahumado) (1, 2, 3,16).

#### **4.7. Diagnóstico clínico**

Los cerdos domésticos de todas las razas y edades son muy susceptibles. El período de incubación es de tres a ocho días. La tasa de mortalidad puede llegar hasta el 90%. La evolución clínica dura generalmente de 5 a 16 días, pero algunos cerdos mueren antes de pocos síntomas prenatorios y otros pueden sobrevivir más de 30 días (16).

##### **4.7.1. Forma clínica aguda**

Se caracteriza por una alta morbilidad y la muerte de los animales entre 10 y 20 días de edad. La mortalidad posterior dependerá de la virulencia de la cepa y del estado inmunitario del animal (vacunados o no) pudiendo variar entre un 30 a 40% a un 90 a 100%

de mortalidad. Las primeras fases de la enfermedad se caracterizan por fiebre alta (hasta 42 °C), disminución del apetito y abatimiento general. El cuadro hemático presenta leucopenia y trombocitopenia que se mantendrán hasta la muerte del animal.

Este cuadro inicial es seguido de temblores y hacinamiento (cuando están en libertad), posteriormente aparecerán descargas conjuntivales e hiperemia cutánea que afecta, fundamentalmente, a orejas y bajo vientre. El animal, si camina, presenta un modo de andar ondulante con cruzamiento de las patas posteriores. La necropsia mostrará principalmente lesiones cianóticas y eritematosas en piel, úlceras en amígdalas, congestión hemorrágica y aumento de tamaño y congestión hemorrágica de ganglios linfáticos, infartos en la zona marginal del bazo y hemorragias de tamaño variable en la corteza renal, pudiendo aparecer también en la mucosa de la vejiga de la orina.

#### **4.7.2. Forma clínica subaguda**

Se caracteriza por una situación clínica y anatomopatológica similar a la descrita anteriormente, pero con menor severidad. En esta forma clínica, la mortalidad generalmente, no suele superar el 30% de los efectivos.

#### **4.7.3 Forma clínica crónica**

Se caracteriza por el hecho que los animales sobreviven más de treinta días después de la infección, pudiendo degenerar algunos en animales portadores. Se caracteriza por periodos intermitentes de fiebre con viremia, retrasos en el crecimiento o índices de conversión, tos y diarreas intermitentes. Las lesiones encontradas no presentan una clara evidencia de formas hemorrágicas, aunque pueden estar afectados algunos órganos como ganglios y se observa atrofia generalizada del tejido linfoide.

#### **4.7.4 Forma clínica trasplacentaria y congénita persistente**

Es una forma muy importante de esta enfermedad sobre todo en cuanto a su erradicación. Al igual que en otros pestivirus, el virus de Peste Porcina Clásica también atraviesa fácilmente la placenta pudiendo producir lesiones trasplacentarias sin que aparezca otro tipo de signos, ni en el animal ni en la explotación. Estas formas son características de infecciones por cepas de baja virulencia en animales gestantes o por cepas de alta o moderada virulencia en gestantes vacunadas. Los efectos que el virus Peste Porcina Clásica produce sobre el feto varían según el tiempo de gestación en que fue infectado, la virulencia de la cepa y el estado inmunitario.

En general, se puede observar:

- ❑ Muerte del embrión o feto.
- ❑ Malformaciones fetales.
- ❑ Lechones nacidos muertos.
- ❑ Infección congénita persistente.

De todas estas formas, la infección congénita persistente es una de las más graves, pues no sólo representa un enorme trastorno económico sino sanitario, al aparecer animales eliminadores de virus de forma permanente y lechones de bajo crecimiento eliminadores también de virus. Los lechones parecen sanos, pero son virémicos y hacia las nueve semanas de edad comienzan a presentar problemas sanitarios de conjuntivitis, anorexia, retraso en el crecimiento, diarreas intermitentes, etc. Como signo más característico de la necropsia, se observa una marcada atrofia del timo. Esta forma es muy grave para los programas de control y erradicación de esta enfermedad.(16)

#### **4.8. Diagnóstico de laboratorio**

Debido a la gran variedad de síntomas y lesiones con las que se puede cursar la Peste Porcina Clásica así como las lesiones comunes que puede presentar con otras enfermedades hemorrágicas del cerdo (Peste Porcina Africana, Pasteurelosis,



Salmonelosis, Mal Rojo y otras) el diagnóstico de laboratorio es esencial para esta enfermedad (3,16).

Como otras enfermedades infecciosas, el diagnóstico de laboratorio se puede establecer por la detección de:

- Diagnóstico serológico.
- Virus antígenos virales.
- Ácido nucleico viral (16).

#### **4.8.1. Diagnóstico serológico**

La detección de anticuerpos específicos frente al virus de la Peste Porcina Clásica es de gran utilidad en caso de aparición de la enfermedad con formas subaguda, crónica o inaparente causadas por cepas de baja virulencia, en las cuales el cuadro clínico que presentan los animales no resulta esclarecedor y la detención del antígeno no siempre es fácil.

Los métodos serológicos son valiosos cuando existe una baja incidencia de la enfermedad en animales que hayan estado supuestamente en contacto con cerdos infectados, o cuando se repueblan después de su limpieza y desinfección explotaciones que habían sido afectados por el virus. Estos métodos resultan esenciales si un país quiere ser reconocido internacionalmente como libre de la enfermedad (3, 17).

Las técnicas serológicas de laboratorio actuales que permiten diferenciar anticuerpos específicos de la Peste Porcina Clásica con los de Diarrea Viral Bovina son la virusneutralización (NIF o NPLA) y las técnicas ELISA que emplean cuerpos Monoclonales.

#### **4.8.2. Ácido nucleico viral**

La técnica de Reacción en cadena de la Polimerasa (PCR) para la detección de ácidos nucleicos virales está resultando práctica, rápida y eficaz en el diagnóstico de un gran número de enfermedades infecciosas. Consiste esta técnica en la detección de un pequeño fragmento específico del RNA del virus de Peste Porcina Clásica mediante la amplificación de la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR). Se ha seleccionado un fragmento de RNA común a todos los pestivirus y otro fragmento específico de cada uno de los componentes de este virus, de manera que se puede hacer un diagnóstico diferencial de gran sensibilidad y especificidad. Además, es una técnica relativamente rápida y económica (17).

#### **4.8.3. Virus antígenos virales**

La detección de anticuerpos es de gran utilidad para comprobar la presencia o no del virus, las muestras que deben enviarse al laboratorio son: amígdalas, bazo, riñón, íleon y ganglios linfáticos sobre todo mesentéricos. En los cerdos vivos debe tomarse sangre completa con anticoagulante y sin anticoagulante para la obtención de leucocitos, plasma y suero. La detección del virus se hace fundamentalmente por inmunofluorescencia directa o inmunoperoxidasa en corte de órganos por Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) o por ELISA de captura de antígeno. Para el aislamiento del virus se inoculan cultivos celulares PK15.

El método ELISA Diferencial está basado en ELISA COMPETICION, en el que se utiliza un anticuerpo monoclonal frente a la gp55 lo que permite además de diferenciar los anticuerpos de Peste Porcina Clásica de los de Diarrea Viral Bovina. El suero problema se pone en contacto con la gp55 y tras un período de incubación se pone la mezcla a competir con un monoclonal contra gp55. Este método permite la realización de un gran número de muestras debido a que el sistema ELISA (todas las fases se realizan en un período corto de tiempo) (17). El problema del método ELISA, es que no permite diferenciar los anticuerpos de la enfermedad de los anticuerpos vacúnales de las vacunas actualmente comerciales (17).

#### **4.9 Inmunológica porcina**

Inmunología se define como: el estado de resistencia asociado con la presencia de anticuerpos o células que poseen acción específica sobre un microorganismo responsable de una enfermedad o sobre sus toxinas.

Existen dos métodos de inmunología contra las enfermedades infecciosas, llamadas Inmunología Pasiva y Activa.

#### **4.9.1. Inmunidad pasiva**

Ésta es una resistencia temporal debido a la transferencia de anticuerpos (inmunoglobulinas) de un animal con defensas a uno susceptible. Estos anticuerpos suministran una protección inmediata, la protección va disminuyendo debido a que los anticuerpos son destruidos progresivamente, este tipo de anticuerpos son adquiridos por el calostro o por sueros hiperinmunes.

La inmunidad pasiva se puede definir también como: Anticuerpos elaborados en un organismo diferente. Presentes en el calostro (Inmunidad materna) y presentes en sueros hiperinmunes (propios y/o comerciantes).

##### **a. Calostro**

- ❑ Contacto de la madre con microorganismos por enfermedades padecidas o usos de biológicos.
- ❑ Biológicos, unos cuantos días antes del parto.
- ❑ Transferencia de anticuerpos vía calostro.
- ❑ Alta concentración de anticuerpos.
- ❑ De corta duración.
- ❑ No queda memoria inmunológica.
- ❑ Nuevamente son susceptibles.

**b. Sueros hiperinmunes propios**

- ❑ Propias.
- ❑ Riesgos de infecciones de la granja y/o del proceso.
- ❑ Se desconoce la concentración de anticuerpos.
- ❑ Es subjetivo.

**c. Sueros hiperinmunes comerciales**

- ❑ Comerciales.
- ❑ Proceso industrial controlado.
- ❑ Alta calidad sanitaria.

**4.9.2. Inmunidad activa.**

La inmunidad activa tiene la ventaja sobre la pasiva en que la protección es más duradera, que es posible reactivarla e incluso ampliarla mediante inyecciones repetidas del mismo antígeno; este tipo de inmunización se adquiere a través de la vacunación o por infección natural a la cual el animal sobrevive.

La inmunidad activa se caracteriza por:

- ❑ El organismo por contacto con un agente extraño.
- ❑ Microorganismos patógenos (enfermedad clínica o subclínica).
- ❑ Microorganismo apatógeno (no produce enfermedad).
- ❑ Microorganismo o parte de él presente en productos biológicos.(16,17).

**4.10. La inmunización frente al virus de PPC**

La Peste Porcina Clásica es producida por un virus RNA clasificado dentro del género Pestivirus, presenta gran relación genética y estructural con otros pestivirus como el causante de la Diarrea Viral Bovina y de la enfermedad de las fronteras. Estos dos virus son primariamente patógenos para los rumiantes, aunque el virus de la Diarrea Viral bovina

puede también infectar el ganado porcino causando en algunas ocasiones infecciones con cuadro clínico y lesiones similares a la Peste Porcina Clásica (17).

La supervivencia del virus de Peste Porcina Clásica depende del medio en que se encuentre protegido (sangre, saliva, heces, entre otros). Aunque se trata de un virus resistente a la desecación y al medio externo, sobre todo cuando se encuentra en exudados, sangre y cualquier medio proteico, no llega a alcanzar la resistencia de otros virus porcinos, como por ejemplo, el virus de la Peste Porcina Africana.

La putrefacción destruye el virus de PPC en 1 a 3 días. De ahí que se inactiva fácilmente en estiércol (24 a 48 horas), si no se encuentra en sangre o exudado nasal. En locales deshabitados suele desaparecer entre 1 a 15 días, también puede permanecer durante varios días en heces, orina y secreciones. Los purines se recomiendan mantenerlos durante 45 días para conseguir su inactivación (17).

Muchos son los métodos utilizados para inmunizar frente al virus de PPC desde hace mucho tiempo. Desde la serovacunación a diferentes tipos de vacunas vivas e inactivadas utilizados para erradicar esta enfermedad en varios países durante las últimas décadas, la utilización de las vacunas vivas atenuadas permite la eliminación de la enfermedad. Por lo anterior se hace necesario revisar los mecanismos de defensa de los cerdos frente a las enfermedades víricas, conforme al nuevo concepto inmunológico, derivado de los avances en materia de biología molecular (5).

Los virus presentan, entre otras características, la necesidad de penetrar en las células del huésped para poder aplicarse. Esto evidencia que la defensa contra el virus, no sólo irá dirigida contra el virus, sino contra las propias células por ellas infectadas.

La forma que un virus infecta es variado, así vemos que el virus replica sus componentes los cuales se ensamblan y pueden permanecer latentes, diseminarse por contacto celular, liberarse por gemación desde la membrana celular, abortar las células, entre otros.

Una misma especie puede comportarse diferente frente a virus diversos, por lo que los virus pueden agruparse según la inmunidad asociada con la enfermedad que producen, y considerar así las implicaciones que éstos pueden tener en la elaboración de las vacunas correspondientes.

#### **4.10.1. La inmunidad se clasifica de la siguiente forma**

- Inmunidad Clase I. Protege al animal eficazmente.
- Inmunidad Clase II. Proporciona protección sólo contra el tipo homólogo de virus, pero no contra otros virus.
- Inmunidad Clase III. Es un estado en el que la infección persiste durante largos períodos y puede haber recidivas (5).

La inmunidad clase I y II hay producción de anticuerpos que neutralizan la infectividad del virus, mientras que en la clase III, la producción de anticuerpos neutralizantes o es muy débil o no se encuentran.

Los cerdos alcanzan la madurez y capacidad de producir anticuerpos en el período de 21 a 28 días de edad aproximadamente; si se vacunan antes de esa edad los anticuerpos serán pocos y se puede no proteger adecuadamente al cerdo. También si el lechón mamó calostro de la madre vacunada, ésta le transmitió anticuerpos maternos que duran en el lechón 21 días. Se debe considerar que la cerda no transfiere ninguna inmunidad a través de la placenta, sino que lo hace a través del calostro (5).

El objetivo principal de la inmunología práctica es lograr en los animales un estado completo de protección completo contra ataque de agentes productores de enfermedades, una vacuna ideal debería responder a la inmunidad mejor que la producida tras la infección natural de animales recuperados.

Es importante tener en cuenta que de Peste Porcina Clásica existen dos tipos, uno de tipo agudo provocado por cepas virulentas, que se previenen fácilmente por la vacunación; y la otra de forma atípica, que suele ser más importante que la primera, no es fácil de diagnosticar y a veces la vacunación no logra eliminarlo (5).

Las experiencias señalan que se puede erradicar la enfermedad de la Peste Porcina Clásica en áreas enzoóticas, mediante la vacunación en una forma sistemática y estricta durante un período de tiempo largo. Las piaras de engorde comparadas con la piaras de reproducción la vacunación es más efectiva.

**4.10.2. La resistencia a la Peste Porcina Clásica se puede adquirir de tres maneras que son:**

- ❑ Naturalmente, ocurre sobre bases genéticas y posiblemente menos del 5% de todos los cerdos tienen inmunidad natural.
- ❑ Pasivamente a través del calostro de madres inmunes y mediante la aplicación de sueros hiperinmunes.
- ❑ Activamente, inducida por la aplicación de vacunas (5).

En la actualidad, las vacunas más utilizadas en diferentes programas de erradicación de la enfermedad son las vacunas vivas adecuadas, conocidas como CEPA CHINA y/o CEPA GPE de origen japonés.

**a. Cepa China.**

La Cepa China, es una cepa lapinizada denominada también como Cepa Suvac, C y K. Su origen es desconocido y según varios autores podría tener cerca de 480 pases en conejo. La cepa, que se utiliza en la actualidad, no presenta virulencia residual siendo totalmente apatógena incluso en madres gestantes y lechones. Esta cepa fue muy utilizada en la pasada década en varios países europeos con éxito. Tiene una actuación rápida por lo que además de inducir inmunidad presenta interferencia vital con el virus patógeno (1 y 17).

**b. Cepa GPE.**

Es una vacuna atenuada en cultivos celulares, se obtiene pases seriados en cultivos celulares derivados del riñón del cerdo, de bovino, leucocitos de cerdos, pulmón de cerdo entre otros. En los primeros pases el virus conserva su virulencia original, pero conforme

aumentan los pases la virulencia disminuye hasta convertirse en virus modificado, que conserva su poder antigénico, pero no produce enfermedad. La PAV 250 requirió de 250 pases en cultivos de riñón de cerdo PK-15. Presenta gran inmunidad en más del 90% de los cerdos vacunados durante un año o más (5).

Para conseguir una buena inmunidad es absolutamente esencial inmunizar a los animales de forma adecuadas, con las dosis correctas y sin concomitancia de virus patógenos, de lo contrario, es muy fácil poder inducir animales portadores, sobre todo en hembras gestantes, que pueden transmitir el virus virulento de forma horizontal y vertical. Se ha demostrado que madres gestantes infectadas antes o inmediatamente posterior a la vacunación, pueden parir camadas infectadas de forma persistente, que puede excretar virus patógeno durante meses sin mostrar signos de la enfermedad.

Por ello, cuando llega a este tipo de situaciones se tiene que mantener los programas de vacunación por lo menos durante dos años. Además, de este grave problema otro importante inconveniente que estas vacunas presentan, es que los anticuerpos inducidos por ellas no pueden ser diferenciados de los anticuerpos del virus virulento, no pudiéndose por tanto diferenciar los posibles animales o portadores de los vacunados sanos (17).

Las vacunas se encuentran constantemente en fase experimental para valorar su eficacia, tanto en animales de ceba como en madres, así como su sistema de diagnóstico diferencial. Estas vacunas pueden ser una importante alternativa en el futuro para luchar contra la enfermedad, debido a que pueden resolver el problema de poder diferenciar el animal vacunado del enfermo, además serán específicas y seguras.

El calendario de vacunación para cerdos que se debe considerar al momento de vacunar es el siguiente:

- Lechones. Es recomendable vacunar entre las 7 a 9 semanas de edad. Se puede repetir cuatro semanas después.
- Hembras de Primer Parto. Un mes antes de la monta.
- Cerdas Adultas. Al destete.



- Machos. Cada seis meses.

Para evitar errores en la vacunación se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- El Factor Térmico. Cuando se utiliza la vacuna de virus vivo modificado, en el frasco se encuentra liofilizado, es decir en una casi desecación para conservarlo inactivo, en vida latente y conservado a alta temperatura para evitar que entre en acción y preservarlo así por largo tiempo. La vacuna debe mantenerse en refrigeración en el rango de 4 a 7<sup>0</sup> C aproximadamente.
- La acción de la luz solar sobre la vacuna, mata a los virus rápidamente por los efectos de los rayos ultravioleta.
- El uso de alcohol o desinfectantes químicos en jeringas, agujas o frascos, puede matar rápidamente el virus (5).

En el proceso de vacunación se debe planificar y ejecutar adecuadamente la cadena de frío y tomar las siguientes consideraciones:

- Al comprar la vacuna asegúrese que esté refrigerada entre 4 a 7<sup>0</sup> C aproximadamente
- Lleve siempre una caja térmica con refrigerante.
- Cuando se vacune a los cerdos, cuide que los animales estén listos en los corrales.
- La vacuna debe mantenerse en una hielera con refrigerante.
- No utilice la misma jeringa para aplicar el tipo de medicamento.
- Agote el contenido del frasco en un máximo de tiempo de 30 minutos y de no hacerlo desechar el sobrante.

#### **4.10.3 Plan de vacunación en cerdos de traspatio**

Una vez al año vacuna contra Peste Porcina Clásica.

Una vez al año vacuna contra Parvovirus, Leptospirosis y Erisipela.

#### 4.11 Control y erradicación de la Peste Porcina Clásica

El control de la enfermedad Peste Porcina Clásica se puede llevar de diferentes maneras dependiendo del área afectada, densidad porcina, el nivel cultural y social de la zona, las medidas de bioseguridad de las explotaciones, los medios económicos y humanos disponibles, el mercado exterior y otros que se consideren importantes. En cualquiera se lleva la política internacional de focalización, es decir establecer zonas de protección alrededor del foco de tres kilómetros de radio, donde se prohibirá el movimiento de animales hasta 30 días después del sacrificio del último foco, y otra zona de vigilancia de 10 kilómetros de radio donde se efectuarán los controles clínicos y serológicos. Estas medidas de control pueden verse incrementadas con la utilización o no de vacunas. La vacunación en anillo sanitario, para el control y posterior erradicación de la enfermedad jugó un papel importante en Europa de los años 70 al 80, realizándose campañas masivas de vacunación con las cepas atenuadas, con el fin de ir eliminando progresivamente el virus y los animales portadores.

Se considera como área afectada a la superficie que requiere de una acción sanitaria que evite la difusión de la enfermedad. Según el estado de infección y por razones administrativas conviene dividir el área en: área infectada o foco, zona de cuarentena o área perifocal y zona de protección o área tampón.

El área infectada o foco comprende:

- El predio donde se encuentran los animales enfermos.
- Los predios vecinos cuyos cerdos tienen posibilidad de contacto directo o indirecto con los animales del predio en que hay casos clínicos de Peste Porcina Clásica.
- Podrá excluirse del área infectada todo grupo de animales del predio afectado o predio vecinos que no hayan tenido contacto directo o indirecto, tres semanas antes con la o las piaras en que haya casos clínicos, lo que puede suceder cuando se trata de grandes establecimientos que poseen instalaciones bajo condiciones de manejo independiente.

- Toda unidad productora que haya recibido animales, productos o elementos capaces de llevar el virus procedentes de una unidad productora infectada en las dos semanas anteriores a la aparición del primer caso, deberá ser inspeccionada. Esta inspección será obligada cualquiera que sea la distancia que exista entre ambos predios. De acuerdo con el resultado de la inspección se iniciará un proceso de tratamiento del foco (caso positivo) o se mantendrá el predio en observación (caso negativo) hasta tres semanas después del contacto (10,17).

La Zona de Cuarentena o Área Perifocal es la zona más próxima a aquella donde se conoce que existe la enfermedad y la más probable para su diseminación. Se debe establecer una zona de cuarentena alrededor de los predios o área infectada, donde se aplicará una restricción total de movimientos de animales y sus productos durante un período no menor de tres semanas después de la aparición del último caso clínico.

Esta zona deberá tener un radio de acción de entre 5 a 8 Km. Desde el punto de infección o más si se determina necesario, esto dependerá de la difusión y tipo de infección. Las barreras naturales tales como ríos y bosques se considerarán al establecer el perímetro de esta zona. El perímetro de la zona se alterará según las necesidades. Si la infección se difunde, la zona se agrandará; así como si el área se libera de la infección, se reducirá. Se delinearé perfectamente la zona y se informará públicamente lo concerniente a su localización.

Se pondrán señales de cuarentena en lugares visibles alrededor de toda la zona para facilitar la restricción del movimiento y la inspección de todas las pjaras aparentemente sanas, pero expuestas al riesgo de contagio, aun cuando no se tengan datos sobre el contacto directo con las pjaras infectadas. Su propósito es evitar la posible transmisión de la enfermedad en cadena, a otros animales no directamente expuestos.

La Zona de Protección o Área Tampón deberá establecer inicialmente una zona de control con una anchura de entre 20 a 24 Km. A partir de la zona de cuarentena, se considera en estas zonas la barreras naturales. Las zonas de cuarentena y de protección se deberán dividir en sectores de inspección (10).

Dentro de la zona de protección o área tampón, todos los cerdos deberán ser inspeccionados por lo menos dos veces por semana. Los responsables de la zona deben elaborar un reporte de investigación epizootiológica durante las primeras inspecciones, además no es necesario que los responsables entren en contacto con los animales, siempre y cuando puedan observarlos, pero si algún cerdo muestra cualquier síntoma sospechoso se debe requerir el diagnóstico del médico veterinario. En la inspección se debe observar todos los cerdos del predio y todas las anomalías deben ser reportadas.(18)

Se debe levantar un censo de todos los cerdos del predio en cada visita. Cualquier alteración que sufra el censo previo deberá ser ampliamente documentado y explicado. Los dueños de los otros predios dentro de la zona deberán ser informados acerca de la enfermedad, de cómo se disemina y el procedimiento para reportar cualquier sospecha. La inspección de los predios dentro de la zona, continuará realizándose a intervalos de dos veces por semana por 21 días después del sacrificio de la última granja porcina infectada dentro de la zona (10).

A fin de evitar la diseminación de la enfermedad por el personal técnico que efectúa la inspección de los predios es recomendable utilizar médicos veterinarios que no hayan tenido contacto con el brote de la enfermedad.

## V. MATERIALES Y METODOS

### 5.1. Descripción del área de estudio

El presente estudio se llevo a cabo dentro de las comunidades del municipio de Fray Bartolomé de Las Casas, del departamento de Alta Verapaz que limitan con el municipio de San Luis, del departamento de Petén, ésta última en la actualidad es un área libre de la Peste Porcina Clásica.

El municipio de Fray Bartolomé de Las Casas se ha establecido como una zona de protección (Zona Tampón), conjuntamente con los municipios de Chahal y Chisec, del municipio de Alta Verapaz y el municipio de Livingston, del departamento de Izabal.

Esta zona de vida se clasifican según De La Cruz en un Bosque Muy Húmedo Subtropical (cálido). Esta zona de vida cubre en el norte del país abarca el Departamento de Izabal, norte de Alta Verapaz, Quiché, parte del departamento de Huehuetenango, asimismo la parte sur del departamento de Petén.

Condiciones climáticas son variadas por la influencia de los vientos.

El régimen de lluvias es de mayor duración; por lo que influyen grandemente en la composición florística y en la fisonomía de la vegetación.

El patrón de lluvia varía entre 2,136 y 4,327 mm, en promedio tenemos 3,284 de precipitación total anual para la Costa Sur.

Los terrenos de esta zona de vida son de topografía desde plana hasta accidentada. La elevación varía desde 80 y 1,600 metros sobre el nivel del mar.

Vegetación natural indicadora: Orbignya cohune, Terminalila amazonia, Brosimun alicastrum, Lonchocarpus, Ceiba pentandra, etc.(6).

El área de estudio abarca 69 comunidades donde la actividad de crianza de cerdos de traspatio se puede considerar moderada debido a que la población porcina se calcula en

aproximadamente 6,500 animales. La actividad porcina en estas comunidades es responsabilidad de las mujeres, esto debido a que no tiene acceso a los medios de producción y la obligación principal de la mujer en la crianza de cerdos de traspatio se circunscribe a la alimentación. Con relación a la venta de carne de cerdo la mujer participa en segundo lugar después del hombre.

El manejo y el nivel tecnológico en la crianza de cerdos en las comunidades de Fray Bartolomé de Las Casas, son extremadamente deficientes, principalmente porque no existe ningún tipo de instalaciones para su crianza y los cerdos se mantienen deambulando por las calles de la comunidad alimentándose de lo que encuentran (desperdicios de basura, sueros, tubérculos) lo que deja como resultado un desbalance nutritivo con poca proteína y susceptible a cualquier enfermedad.

La comercialización de los cerdos se realiza a través de la venta dentro de la comunidad a transportistas e intermediarios, quienes los transportan al municipio de Puerto Barrios o rastros de la Ciudad Capital.

## **5.2. Materiales**

### **5.2.1. Recurso humano**

- ❑ 3 profesionales expertos en el tema de Peste Porcina Clásica, para que brinden la asesoría técnica y oportunamente.
- ❑ Investigador interesado.
- ❑ 8 personas de apoyo de las instituciones gubernamentales e internacionales del control y erradicación de la enfermedad en el país.
- ❑ Pobladores criadores de cerdos de traspatio de 65 comunidades localizadas en el área de estudio.
- ❑ 2 profesionales y 3 técnicos del laboratorio de referencia del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación con sede en municipios de Escuintla.

## 5.2. Recurso de campo.

- ❑ Fichas de historias clínicas.
- ❑ Aretes identificadores.
- ❑ Termo con bolsas refrigerantes o hielo.
- ❑ Tubos de ensayo con tapa de hule para la recolección de muestras de sangre debidamente identificados.
- ❑ Jeringas de 10 cc para sangrado.
- ❑ Agujas hipodérmicas No. 16 ó 18.
- ❑ Algodón.
- ❑ Marcadores, lapiceros y lápiz.
- ❑ Masking tape.
- ❑ 1 Vehículo.
- ❑ Sujetadores para inmovilizar credos.
- ❑ Combustible.
- ❑ 4 Motos.
- ❑ Papelería de oficina.

### 5.2.3 Material de laboratorio

- ❑ Agua desmineralizada.
- ❑ Antígeno o suero.
- ❑ Solución de Parada.
- ❑ Papel mayordomo.
- ❑ Sueros de control positivo y negativo.
- ❑ Diluyente de la muestra.
- ❑ Solución de conjugado anti CSFV: HRPO.
- ❑ Solución de lavado No. 6.
- ❑ Solución de sustrato TMB.
- ❑ Microplacas de titulación tapizadas con antígeno CSFV.
- ❑ Lector de placas o microplacas.
- ❑ Cámara húmeda.

- ❑ Botella de lavado o lavador automático de placas
- ❑ Etiquetas autoadheribles.
- ❑ Pipetas de precisión 50 µl a 100 µl.
- ❑ Puntas de pipeta desechables.
- ❑ Centrifugadora.
- ❑ Cristalería de laboratorio.
- ❑ Lector de ELISA.
- ❑ Kit para diagnóstico de Peste Porcina Clásica IDDEX.

#### **5.2.4 Recursos biológicos**

- ❑ Cerdos.
- ❑ Sangre.
- ❑ Kit de diagnóstico para PPC (Captura de Anticuerpos).
- ❑ Vacunas contra PPC Cepa PAV250.

#### **5.2.5 Centros de referencia**

- ❑ Laboratorio del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación localizado en los municipios de Escuintla , para realizar la prueba de ELISA.
- ❑ Documentos del Programa de Prevención y Erradicación de La Peste Porcina Clásica, Santa Elena, Petén.
- ❑ Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- ❑ Asociación de Porcicultores de Guatemala –APOGUA-
- ❑ Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación para el departamento de Petén, encargados del proyecto del programa de control y erradicación de Peste Porcina Clásica (PREFIP).



### 5.3 Metodología

Se tomaron 400 muestras pareadas con un intervalo de 60 días, de la siguiente manera:

Se muestrearon 69 comunidades, de la siguiente forma 30 del municipio de Fray Bartolomé, 20 del municipio de Chahal, 14 de Chisec y 5 de Livingston.

El tamaño de la muestra fue proporcional al tamaño de población de cerdos de traspatio de cada comunidad.

Las 400 muestras de suero sanguíneo de cerdos, se tomaron antes de la vacunación y 60 días después de usar la vacuna para PPC Cepa PAV – 250.

Criterios de inclusión de animales a la muestra:

Cerdos de ambos sexos y diferentes razas mayores de ocho semanas de edad, se considerara la procedencia del animal que sea de traspatio.

La metodología fue la siguiente:

#### 5.3.1. Tamaño de la Muestra

Diseño del estudio:

Se trata de un estudio descriptivo longitudinal, con muestreo aleatorio simple para determinar proporciones.

Determinación del tamaño de la muestra:

$$n = \frac{Nz^2pq}{d^2(N-1) + z^2pq}$$

N = Población total

p = Proporción esperada

q = 1 - p

d = Nivel de error

z = Intervalo de confianza (95%).

$$6,500(1.96)^2(0.5)(0.5)$$

$$n = \frac{6,500(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(0.05)^2(6,499) + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{6242.6}{16.25+0.96} = \frac{6242.6}{17.21} = 363$$

n = 363 cerdos a muestrear.(15)

**PROPORCIÓN DE ANIMALES A MUESTREAR EN LOS DEPARTAMENTOS DE ALTA VERAPAZ E IZABAL  
LIMÍTROFES CON EL DEPARTAMENTO DE PETÉN.**

No.	DEPTO.	MUNICIPIO	COMUNIDAD	POBLACIÓN TOTAL DE CERDOS	POBLACIÓN PROPORCIONAL A MUESTREAR	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA PREVACUNAL	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA 60 DÍAS POSTVACUNAL
1	ALTA VERAPAZ	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	SANTA MARTA	56	4	1 - 4	1 - 4
2	ALTA VERAPAZ	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	ARENAL I	17	1	5	5
3	ALTA VERAPAZ	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	LA MOJARRA	36	2	6 - 7	6 - 7
4	ALTA VERAPAZ	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	LA ESPERANZA	39	3	8 - 10	8 - 10
5	ALTA VERAPAZ	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	NUEVA LIBERTAD	51	4	11 - 14	11 - 14
6	ALTA VERAPAZ	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	BOLONCO	327	20	15 - 34	15 - 34
7	ALTA VERAPAZ	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	CAOBA II	39	3	35 - 37	35 - 37
8	ALTA VERAPAZ	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	VILLA GUADALUPE	51	4	38 - 41	38 - 41
9	ALTA VERAPAZ	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	YAXHA	109	7	42 - 48	42 - 48
10	ALTA VERAPAZ	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	SANTA LUCIA	35	2	49 - 50	49 - 50
11	ALTA VERAPAZ	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	SEMOCOX	114	7	51 - 57	51 - 57
12	ALTA VERAPAZ	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	EL CALVARIO	37	3	58 - 60	58 - 60
13	ALTA VERAPAZ	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	SECHACTY	81	5	61 - 65	61 - 65

14	ALTA VERAPAZ	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	EL PORVENIR	33	2	66 – 67	66 – 67
15	ALTA VERAPAZ	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	LAS PALMAS	41	3	68 – 70	68 – 70
16	ALTA VERAPAZ	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	LA BACADILLA	55	3	71 – 73	71 – 73
17	ALTA VERAPAZ	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	CECHAHAC	93	6	74 - 79	74 - 79
18	ALTA VERAPAZ	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	TIERRA COLORADA	121	7	80 - 86	80 - 86
19	ALTA VERAPAZ	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	SECAPUR	37	2	87 - 88	87 - 88
20	ALTA VERAPAZ	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	EL PARAIZO	34	2	89 - 90	89 - 90
21	ALTA VERAPAZ	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	STA. I LA ISLA	38	2	91 - 92	91 - 92
22	ALTA VERAPAZ	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	SECHINAMUY	36	2	93 – 94	93 – 94
23	ALTA VERAPAZ	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	SÉACTE II	53	3	95 – 97	95 – 97
24	ALTA VERAPAZ	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	CHINACOVEJO	48	3	98 – 100	98 – 100
25	ALTA VERAPAZ	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	RESURRBALAN	310	19	101 – 119	101 – 119
26	ALTA VERAPAZ	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	SANTO DOMINGO	47	3	120 – 122	120 – 122
27	ALTA VERAPAZ	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	CHAMPEGUAN O	37	2	123 – 124	123 – 124
28	ALTA VERAPAZ	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	EL NARANJO	35	2	125 – 126	125 – 126
29	ALTA VERAPAZ	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	SAN BENITO II	19	1	127	127
30	ALTA VERAPAZ	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	CABECERA	77	5	128 – 132	128 – 132
31	ALTA VERAPAZ	CHAHAL	SEJUX	63	4	133 – 136	133 – 136
32	ALTA VERAPAZ	CHAHAL	LAS CONCHAS	49	3	137 – 139	137 – 139
33	ALTA VERAPAZ	CHAHAL	EL ROSARIO	166	10	140 – 149	140 – 149
34	ALTA VERAPAZ	CHAHAL	SAN AGUSTÍN	118	7	150 – 156	150 – 156
35	ALTA VERAPAZ	CHAHAL	CHAQUIROQUIJ A	74	5	157 – 161	157 – 161
36	ALTA VERAPAZ	CHAHAL	SAN JOSÉ	92	6	162 – 167	162 – 167
37	ALTA VERAPAZ	CHAHAL	SEBOLITO	87	5	168 – 172	168 – 172
38	ALTA VERAPAZ	CHAHAL	SAN FELIPE	59	4	173 – 176	173 – 176
39	ALTA VERAPAZ	CHAHAL	SAN MARTÍN	68	4	177 – 180	177 – 180
40	ALTA VERAPAZ	CHAHAL	XELAHÁCHIVIT Z	46	3	181 – 183	181 – 183
41	ALTA VERAPAZ	CHAHAL	OXLAJUHA	51	3	184 – 186	184 – 186
42	ALTA VERAPAZ	CHAHAL	SANTA RITA	85	5	187 – 191	187 – 191
43	ALTA VERAPAZ	CHAHAL	SANTIAGO SOSELA II	60	3	192 – 194	192 – 194
44	ALTA VERAPAZ	CHAHAL	SEPENS	54	3	195 – 197	195 – 197
45	ALTA VERAPAZ	CHAHAL	ACTELÁ	88	5	198 – 202	198 – 202
46	ALTA VERAPAZ	CHAHAL	SAGRADO CHABILCHOCH	101	6	203 – 208	203 – 208
47	ALTA VERAPAZ	CHAHAL	SECHINA	73	4	209 – 212	209 – 212

48	ALTA VERAPAZ	CHAHAL	SERAXIC	96	6	213 – 218	213 – 218
49	ALTA VERAPAZ	CHAHAL	SAN LUCAS RUBELSALTUL	66	4	219 – 222	219 – 222
50	ALTA VERAPAZ	CHAHAL	CABECERA	833	51	223 – 273	223 – 273
51	ALTA VERAPAZ	Chisec	EL EDÉN	327	20	274 – 293	274 – 293
52	ALTA VERAPAZ	Chisec	PLAYITAS	72	4	294 – 297	294 – 297
53	ALTA VERAPAZ	Chisec	TIERRA LINDA	48	3	298 – 300	298 – 300
54	ALTA VERAPAZ	Chisec	SAN FRANCISCO CHINAJA	151	9	301 – 309	301 – 309
55	ALTA VERAPAZ	Chisec	LINTERNA	57	4	310 – 313	310 – 313
56	ALTA VERAPAZ	Chisec	CRUCE DEL PATO	84	5	314 – 318	314 – 318
57	ALTA VERAPAZ	Chisec	LA UNIÓN	73	5	319 – 323	319 – 323
58	ALTA VERAPAZ	Chisec	CANALEÑO	99	6	324 – 329	324 – 329
59	ALTA VERAPAZ	Chisec	CHINAJA	175	11	330 – 340	330 – 340
60	ALTA VERAPAZ	Chisec	RASHUJA	248	15	341 – 355	341 – 355
61	ALTA VERAPAZ	Chisec	VISTA HERMOSA	77	5	356 – 360	356 – 360
62	ALTA VERAPAZ	Chisec	CANDELARIA	78	5	361 – 365	361 – 365
63	ALTA VERAPAZ	Chisec	PALESTINA	67	4	366 – 369	366 – 369
64	ALTA VERAPAZ	Chisec	CABECERA	262	16	370 – 385	370 – 385
65	IZABÁL	LIVINGSTON	CHINACADENA	57	3	386 - 388	386 - 388
66	ZABAL	LIVINGSTON	ARENAL	44	3	389 – 391	389 – 391
67	ZABAL	LIVINGSTON	CALVARIO	32	2	392 – 393	392 – 393
68	ZABAL	LIVINGSTON	SERAXIC	66	4	394 – 397	394 – 397
69	ZABAL	LIVINGSTON	CRUCE MODESTO MÉNDEZ	48	3	398 – 400	398 – 400
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>69</b>	<b>6,500</b>	<b>400</b>		

### 5.3.2. Procedimiento de campo para la toma, preservación y envío de muestras

Muestras a remitir al laboratorio: Con el fin de poder realizar un adecuado diagnóstico es muy importante que la elección de la muestra sea la adecuada así como que llegue en buen estado al laboratorio. No puede haber un buen diagnóstico sin una buena muestra.

Las muestras llegarán al laboratorio de la forma más rápida y segura posible y en ningún caso se mantuvieron a temperatura ambiente por largo tiempo.

Una vez recolectada la muestra, se identifico de forma inequívoca y estable (etiquetas adhesivas o rotulando los tubos) y fueron conservadas a 4°C. Se utilizó un tubo para cada animal y cerrandolos herméticamente con tapón de hule.

Las muestras de sangre se recolectarón de cerdos mayores de ocho semanas y la extracción fué de 3 cc.

Se identificó a cada cerdo con un arete.

Si el análisis de laboratorio se efectuar en menos de 72 horas, no es necesario congelar las muestras y se mantendrá a 4°C.

Si el análisis se va a realizar después de las 72 horas, las muestras se congelarán a - 40°C y se transportarán congeladas.

Una vez recolectadas las muestras: se llenará una ficha de historia clínica para identificar las muestras enviadas ésta debe colocarse en el exterior de la caja en sobre cerrado. La boleta debe incluir los siguientes datos:

- ❑ Nombre y dirección del propietario.
- ❑ Enfermedad sospechosa.
- ❑ Pruebas realizadas.
- ❑ Especies animales en la explotación y tiempo que llevan en la misma. Es muy importante señalar si ha habido alguna nueva incorporación.
- ❑ Número de bajas (por mortalidad, por venta, por traslado entre otras) y de animales con sintomatología.
- ❑ Medicación y vacunaciones administradas.

Además se realizó:

- ❑ Una lista de muestras remitidas.
- ❑ Una nevera de transporte de muestras con abundantes bolsas de refrigerante etiquetar y rotular.
- ❑ Se usarán jeringas de 10 ml desechables con agujas apropiadas a la edad del cerdo.

En caso de que el envío no se realice por carretera y las muestras tuvieran que ir como equipaje, se traspasarán de la nevera de transporte a cajas con aislante térmico y

refrigeración suficiente para el tiempo de viaje. La caja será cerrada herméticamente, se colocará el cartel de Material Biológico y se añadirá la dirección del destinatario y del remitente. Siempre se debe informar de la llegada del material al destinatario con antelación mediante llamada o fax indicando el medio de envío y la llegada prevista.

### 5.3.3 Análisis de laboratorio (Método ELISA).

Antes de aplicar el Método ELISA se debe tomar en cuenta las siguientes precauciones.

- ❑ Leer cuidadosamente y seguir todas las indicaciones.
- ❑ Conservar el kit y todos los reactivos a temperatura de 2 a 8 °C.
- ❑ Los pocillos de microtitulación no utilizados deberán guardarse sellados dentro de la bolsa de plástico que se incluye y a una temperatura de 2 a 8 °C.
- ❑ No entremezclar los folletos de información o componentes con diferentes lotes.
- ❑ Evitar la contaminación bacteriana de los componentes del Kit.
- ❑ Manejar los reactivos con cuidado.
- ❑ No comer, fumar o beber donde los componentes o reactivos del kit están siendo manejados.
- ❑ Utilizar agua desmineralizada para preparar los reactivos a utilizar en el test.
- ❑ La solución substrato es irritante para los ojos, el sistema respiratorio y la piel.

Evitar el contacto con piel y ojos.

- ❑ La solución de Parada contiene ácido clorhídrico (HCL.) Éste es un ácido fuerte y puede provocar quemaduras.
- ❑ No pipetear con la boca.
- ❑ El kit es para diagnóstico in vitro exclusivamente.

#### a. Preparación de los reactivos.

- **Las microplacas tapizadas, el diluyente de la muestra, el control positivo, el control negativo, el conjugado, la solución del substrato y la solución de Parada** se suministran listos para su uso.
  
- Solución de lavado. El concentrado (10X) debe ser diluido al 1:10 en agua desmineralizada. La solución diluida se puede conservar a 4° C hasta 3 días o puede quedarse congelada durante al menos un año (si el concentrado 10x contiene cristales, debe ser disuelto antes de su empleo. Déjarse en reposo la botella en agua caliente durante al menos 30 minutos).

**b. Preparación de la muestra.**

Se someterá a esta prueba el suero o plasma fresco refrigerado (no más de 8 días a 4° C).  
O congelado.

**c. Procedimiento:**

- Los reactivos se equilibran a temperatura de 18 a 25° C antes de su empleo. Para ello se dejará en reposo en el lugar donde se trabajará durante al menos una hora antes de ser utilizados.
- Añadir 50 µl de diluyente de la muestra a todos los pocillos que se utilizarán en el test y a los pocillos control.
- Añadir 50 µl de control positivo y negativo a los pocillos duplicados. No emplear la misma punta de pipeta para los diferentes sueros control.
- Añadir 50 µl de la muestra de suero o plasma a pocillos duplicadores en el resto de la placa. No emplear la misma punta de pipeta para muestras diferentes.
- Mezclar los contenidos de los micropocillos removiendo suavemente la placa o mediante el empleo de un agitador para placas de microtitulación.
- Incubar las placas selladas en una cámara húmeda, a temperatura de 18 a 25 °C durante 2 horas o una noche.

- Aspirar el contenido de los pocillos y enjuagar 3 veces con solución de lavado, llenando los pocillos al máximo en cada enjuagada. Vaciar todo el fluido de los pocillos y golpear con firmeza la placa para sobre un papel mayordomo eliminar las últimas trazas de fluido.
- Añadir 100 µl de conjugado anti **CSFV:HRPO** a cada pocillo. Inocular las placas, selladas en una cámara húmeda durante 30 minutos a temperatura ambiente.
- Lavar los pocillos (ver paso 6). Añadir 100 µl de Solución Substrato a cada pocillo e incubar 10 minutos a temperatura ambiente y en la oscuridad. Comenzar a cronometrar una vez llenado el primer pocillo.
- Parar la reacción al cabo de 10 minutos, añadiendo 100 µl de Solución de Parada a cada pocillo. Añadir la solución de Parada en el mismo orden que se añade la solución substrato en el paso 8.
- Medir la absorbancia de las muestras y controles a 450 nm o empleando una longitud de onda dual de 450 nm y 620 nm en un lector de microplacas (emplear aire como blanco).
- Calcular el valor medio de OD<sub>450</sub> de las muestras duplicadas sometidas al test (OD<sub>test</sub> ), control positivo (=OD<sub>pos</sub> ) y control negativo (=OD<sub>neg</sub> ). Para calcular el porcentaje de bloqueo de cada muestra y del control positivo se emplea la siguiente fórmula.
- % de Bloqueo =  $(OD_{Neg} - OD_{Test} / OD_{Neg}) \times 100$ .

Para la validación del Test la medida del valor OD<sub>450</sub> del control negativo debería tener una densidad óptica superior a 0.50 nm. El control positivo debería presentar un porcentaje de bloqueo mayor de 50%.



### 5.3.4 Análisis estadístico

El área de estudio abarcó 69 comunidades donde la actividad de crianza de cerdos de traspatio se puede considerar moderada debido a que la población porcina fue de 6,500. La selección de los cerdos a muestrear se hizo hará proporcionalmente al número total de población de cada comunidad.

Para la evaluación de los diferentes niveles de anticuerpos presentes antes de la vacunación y generados por la inoculación de la CEPA PAV 250, **se realizó por medio del análisis estadístico de la Distribución t de Student para poblaciones distintas y se ajusta bien al estudio de muestras pequeñas.**

Para el muestreo a partir de poblaciones con distribución normal se utilizó la siguiente expresión estadística:

$$t = (X_1 - X_2) - (U_1 - U_2) / (S_p^2/n_1 - S_p^2/n_2)^{1/2}$$

Donde:

- t = Distribución de t de Student
- $X_1$  = Media de Muestra 1
- $X_2$  = Media de Muestra 2
- $U_1$  = Media de la población 1
- $U_2$  = Media de la población 2
- $S_p^2$  = Varianza de la muestra
- $n_1$  = Tamaño de la muestra 1
- $n_2$  = Tamaño de la muestra.

Además para la presentación de los resultados se hizo uso de estimadores gráficos estadísticos descriptivos para las variable más sobresalientes como:

- Edad.

- ❑ Niveles de protección de anticuerpos circulantes.
- ❑ Sexo.
- ❑ Distribución geográfica.
- ❑ Rangos.

### 5.3.5. Financiamiento

La investigación tuvo un costo total de Q. 49,400.00 que fueron financiados por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación para asuntos específicos del departamento de Petén.

CONCEPTO	COSTO GLOBAL en Q.
1. Recurso Humano	
❑ Estudiante Investigador.	
❑ Técnicos de MAGA de Petén	24,000.00
2. Materiales y Equipo de Oficina	2,000.00
3. Equipo de Laboratorio	2,000.00
4. Equipo Médico	500.00
5. Combustibles y Lubricantes	900.00
6. Kit ELISA (400 pruebas)	20,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>49,400.00</b>

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Uno de los objetivos del presente trabajo es evaluar por el método “ELISA”, la presencia de anticuerpos circulantes protectores contra la enfermedad Peste Porcina Clásica pre (día cero) y post vacunales (día sesenta), para determinar la protección de las piaras de traspatio, por la vacuna “cepa PAV – 250” utilizada por el programa de Peste Porcina Clásica, en 69 comunidades de los departamentos de Alta Verapaz e Izabal limítrofes con el departamento de Petén. Los resultados obtenidos se discuten a continuación:

Al realizar la determinación de la respuesta inmune negativa o positiva pre-vacunal contra la enfermedad Peste Porcina Clásica por medio de la prueba “ELISA”, en 400 cerdos de traspatio se encontró que 388 sueros negativos (97%) de la población total que no contienen anticuerpos protectores, por dar un porcentaje de bloqueo menor o igual a 30 % esto se explica porque a la edad de ocho semanas ya han desaparecido los niveles de anticuerpos maternos, ya que provienen de madres vacunadas por el programa Proyecto Regional de Prevención de Fiebre Porcina Clásica. (PREFIP) y 12 sueros positivos (3 %) de la población total que sí contienen anticuerpos protectores, por dar un porcentaje de bloqueo mayor o igual a 31 por ciento. Al analizarlo se deduce que estos títulos corresponden posiblemente a una vacunación ya que los reportan como cerdos comprados y no se pudo establecer su procedencia o bien podría ser una reacción cruzada con el virus de la Diarrea Viral Bovina (BVD) ya que ambos son miembros del género Pestivirus, de la Familia Flaviviridae y los cerdos pueden infectarse con (BVD) aunque esta infección en ellos es usualmente leve y de baja patogenicidad (Ver cuadro 1; grafica 1).

A los 60 días post-vacunación (Cepa PAV-250) de los 400 cerdos en estudio 395 de la población total muestreada (98.75%) de ellos dieron resultado positivo por medio de la prueba ELISA es decir que sí contienen anticuerpos protectores vacunales por dar un porcentaje de bloqueo mayor o igual a 31 por ciento (31%) contra la enfermedad Peste Porcina Clásica. Y cinco de los cerdos de la población total muestreada (1.25%)

no respondieron a la formación de anticuerpos protectores (negativos). Es decir que se dio un fracaso en la respuesta inmunológica posiblemente por factores internos tales como la mala nutrición, estrés o algún proceso infeccioso o parasitario. (Ver cuadro 2; grafica 2).

Al determinar por el metodo "ELISA" la comparación de la respuesta inmune pre – vacunal (día cero) y post – vacunal (día sesenta), utilizando la vacuna cepa "PAV-250" contra la enfermedad Peste Porcina Clásica en cerdos de traspatio los resultados encontrados, en la variable por edad en semanas 8, 9 10, 11, 12, 13 según la prueba estadística realizada la cual nos demuestra que es altamente significativa y se discute a continuación:

A los setenta y tres cerdos de ocho semanas de edad muestreados en el día cero (pre-vacunación) se les determinó un promedio del uno por ciento (1%) de bloqueo o niveles de anticuerpos circulantes contra la enfermedad Peste Porcina Clásica, para el segundo muestreo realizado a los sesenta días post-vacunación se obtuvo un promedio del 60.01 por ciento (60.01%) de bloqueo contra la enfermedad Peste Porcina Clásica, según la prueba estadística realizada la cual nos demuestra una significancia en la respuesta inmune. (Ver cuadro 1, 7 y 8; gráfica 1 y 2).

A los setenta y cuatro cerdos de nueve semanas de edad muestreados en el día cero (pre-vacunación) se les determinó un promedio de -11.92 por ciento (-11.92%) de bloqueo, para el segundo muestreo realizado a los sesenta días post-vacunación se obtuvo un promedio de 71.35 por ciento (71.35%) de bloqueo contra la enfermedad Peste Porcina Clásica, según la prueba estadística realizada la cual nos demuestra una significancia en la respuesta inmune. (Ver cuadro 4, 9 y 10 gráfica 3 y 4).

A los cincuenta y ocho cerdos de diez semanas de edad muestreados en el día cero (pre-vacunación) se les determinó un promedio de -0.7586 por ciento (-0.7586%) de bloqueo, para el segundo muestreo realizado a los sesenta días post-vacunación se

obtuvo un promedio de 66.827 por ciento (66.827%) de bloqueo contra la enfermedad Peste Porcina Clásica, según la prueba estadística realizada la cual nos demuestra una significancia en la respuesta inmune. (Ver cuadro 5, 9 y 10; gráfica 3 y 4).

A los cincuenta y ocho cerdos de once semanas de edad muestreados en el día cero (pre-vacunación) se les determinó un promedio de -7 por ciento (-7%) de bloqueo, para el segundo muestreo realizado a los sesenta días post-vacunación se obtuvo un promedio de 73.48 por ciento (73.48%) de bloqueo contra la enfermedad Peste Porcina Clásica, según la prueba estadística realizada la cual nos demuestra una significancia en la respuesta inmune. (Ver cuadro 6, 9 y 10; gráfica 3 y 4).

A los sesenta y nueve cerdos de doce semanas de edad muestreados en el día cero (pre-vacunación) se les determinó un promedio de -0.797 por ciento (-0.797%) de bloqueo, para el segundo muestreo realizado a los sesenta días post-vacunación se obtuvo un promedio de 66.449 por ciento (66.449%) de bloqueo contra la enfermedad Peste Porcina Clásica, según la prueba estadística realizada la cual nos demuestra una significancia en la respuesta inmune. (Ver cuadro 7, 9 y 10; gráfica 3 y 4).

A los sesenta y ocho cerdos de trece semanas de edad muestreados en el día cero (pre-vacunación) se les determinó un promedio de -5.96 por ciento (-5.96%) de bloqueo, para el segundo muestreo realizado a los sesenta días post-vacunación se obtuvo un promedio de 71.06 por ciento (71.06%) de bloqueo contra la enfermedad Peste Porcina Clásica, según la prueba estadística realizada la cual nos demuestra una significancia en la respuesta inmune. (Ver cuadro 8, 9 y 10; gráfica 3 y 4).

**Los cerdos de traspatio comprendidos entre las edades de 8, 9, 10, 11, 12 y 13 semanas al comparar los resultados de la respuesta inmune se determino que los niveles de anticuerpos circulantes protectores post –vacunales fueron:**

a las ocho semanas de edad el promedio de anticuerpos protectores fue de 60.01 por ciento (%), nueve semanas de edad el promedio de anticuerpos protectores fue de 71.35 por ciento (%), diez semanas de edad el promedio de anticuerpos protectores fue de 66.83 por ciento (%), once semanas de edad el promedio de anticuerpos protectores fue de 73.48 por ciento (%), doce semanas de edad el promedio de anticuerpos protectores fue de 66.44 por ciento (%) y a las trece semanas de edad el promedio de anticuerpos protectores fue de 71.06 por ciento (%), según la prueba estadística realizada la cual nos demuestra poca significancia en la respuesta inmune. (Ver cuadro 9, gráfica 3).

Al determinar si la variable por sexo de los cerdos de traspatio es un factor que influye en la respuesta inmune en el porcentaje de protección de anticuerpos circulantes pre – post vacunales se analizaron los resultados obtenidos de los 400 muestras de suero provenientes de cerdos de traspatio de las 69 comunidades de los departamentos de Alta Verapaz e Izabal limítrofes con el departamento de petén:

Al determinar la respuesta inmune pre-vacunal comparando el sexo de los cerdos hembra o macho de traspatio, contra la enfermedad Peste Porcina Clásica por medio de la prueba “ELISA” se encontró que los niveles de anticuerpos en hembras se dieron un promedio de -4.95 comparado con los machos que fue de -3.92 lo que nos indica que no tuvo ninguna significancia en la respuesta inmune. (Ver cuadro 11, 12; gráfica 5 y 6).

Determinación de la respuesta inmune post-vacunal comparando el sexo de los cerdos hembra o macho de traspatio contra la enfermedad Peste Porcina Clásica por medio de la prueba "ELISA": obteniendo niveles de anticuerpos circulantes protectores en hembras de 67.43 por ciento % comparado con los machos que fue de 68.49 por ciento (%) lo que indica que no tuvo ninguna significancia en la respuesta inmune. (Ver cuadro 11, 12; gráfica 5 y 6).

Los resultados que se presentan a continuación son un producto de un estudio en la distribución geográfica de la población muestreada por departamento:

Con base en el censo realizado en el área se determinó una población total de 6,500 cerdos de traspatio, siendo en el departamento de Alta Verapaz 6,253 cerdos y en el departamento de Izabal 48 cerdos, distribuidos en 69 comunidades. Proporcionalmente se muestrearon 400 cerdos siendo en Alta Verapaz 385 cerdos que equivalen a 96.25 por ciento (%) y en Izabal 15 cerdos que hacen un 3.75 por ciento (%). (Ver cuadro 13 y 14, gráfica 7 y 8).

Al comparar la respuesta inmune pre y post-vacunal con el fin de determinar si influye en la respuesta inmune produciendo anticuerpos protectores la distribución geográfica de la población muestreada en cerdos de traspatio contra la enfermedad Peste Porcina Clásica por medio de la prueba "ELISA"

Se determinó que no tuvo ninguna significancia los niveles de anticuerpos circulantes por el origen geográfico de los cerdos. ( cuadro 15; Gráfica 9).

Determinación de los rangos de porcentaje de anticuerpos pre-vacúnales contra la enfermedad Peste Porcina Clásica por medio de la prueba “ELISA” en cerdos de traspatio utilizando vacuna con virus vivo modificado “cepa pav-250” febrero 2005:

En el presente estudio al categorizar los porcentajes de inmunidad en rangos según la lectura de la Prueba “ELISA”, en una población de 400 cerdos de traspatio; de los cuales 388 cerdos (97%) estuvieron por debajo o igual al 30% de inmunidad esperada los cuales no contienen anticuerpos en este estudio. La mayor cantidad de cerdos (131) estuvieron representados entre el rango de -19 a -10% de inmunidad, esto debido a que a la edad de ocho semanas o más ya han desaparecido los niveles de anticuerpos maternos ya que provienen de madres vacunadas por el programa Proyecto Regional de Prevención de Fiebre Porcina Clásica. (PREFIP). Mientras que la cantidad de anticuerpos mayor o igual al 31% de inmunidad no esperada sí contienen anticuerpos fue representada solamente por el 3% de la población de cerdos (12) entre los rangos de 31 al 90% de inmunidad. Esto se debe posiblemente por vacunación contra Peste Porcina Clásica o por reacción cruzada con el virus de la Diarrea Viral Bovina. (Ver cuadro 16, grafica 10).

Al analizar los rangos de variación encontrados en el porcentaje de anticuerpos post-vacúnales contra la enfermedad Peste Porcina Clásica por medio de la prueba “ELISA” en 400 cerdos de traspatio, utilizando vacuna con virus vivo modificado “Cepa PAV-250” fueron los siguientes:

En el rango de (-9 a 0) se encontró un cerdo y en el rango de (1 a 10) se encontró 4 cerdos en los dos casos estos cerdos no contienen anticuerpos protectores contra la enfermedad Peste Porcina Clásica, se interpreta este resultado como consecuencia de vacunar cerdos, parasitados o desnutridos en el control de la enfermedad Peste Porcina Clásica, ya que estos producen niveles de anticuerpos circulantes menores o igual a 30 que es el porcentaje de bloqueo o anticuerpos



circulantes que no producen protección contra la enfermedad de Peste Porcina Clásica, es decir no contiene anticuerpos protectores. Representando el 1.25 por ciento de la población total muestreada..

En los rangos de (11 a 20) y ( 21 a 30) no se presento ningún cerdo.

En los rangos de (31 a 40 ) se presentaron 4 cerdos, en el rango de (41 a 50) se presentaron 12 cerdos, en el rango de (51 a 60) se presentaron 57 cerdos, en el rango de (61 a 70) se presentaron 145 cerdos , en el rango de (71 a 80) se presentaron 136 cerdos, en el rango de (81 a 90) se presentaron 37cerdos y en el rango de (91 a 100) 4 cerdos en estos rangos si contienen anticuerpos circulantes protectores contra la enfermedad Peste Porcina Clásica, ya que están arriba o igual que 31 Por ciento que es el porcentaje de bloqueo o protección que acepta la prueba de "ELISA" representando el 98.75 por ciento (%) de la población muestreada.

273 cerdos (68.25%) se determino que si contienen anticuerpos protectores contra la enfermedad de Peste Porcina Clásica encontrándose por debajo del 75% de inmunidad esperada en este estudio. La mayor cantidad de cerdos (145) estuvieron representados entre el rango de 61 a 70% de inmunidad, esto debido posiblemente a que la vacuna no fue capaz de dar un estímulo antigénico adecuado al sistema inmunocompetente con una sola dosis. Mientras que 122 cerdos (30.5%) se encontró que si contienen anticuerpos contra la enfermedad Peste Porcina Clásica arriba del 75% de la inmunidad esperada en este estudio. La mayor cantidad de cerdos (81) estuvieron representados entre el rango de 75 al 80 % de inmunidad, esto posiblemente es debido a que este grupo de cerdos presentaban niveles más bajos de anticuerpos maternos al momento de la vacunación y por otro lado que se encuentran en buenas condiciones de salud, alimentación y adaptados al ambiente que los rodea. (Ver cuadro 17, grafica 11).

El promedio de anticuerpos circulantes protectores post - vacunales (sesenta días) después de la vacunación con la (cepa PAV-250) en el presente estudio fue de 68 por ciento (%) y en el presente estudio se esperaba un 75 por ciento (%) estos niveles de anticuerpos circulantes protectores contra Peste Porcina Clásica post-vacunales son producto de una sola dosis de vacuna contra la enfermedad de Peste Porcina Clásica ya que solo se utilizo una dosis.

## VII CONCLUSIONES

1 Con base en la investigación realizada se determino que los niveles de anticuerpos circulantes contra Peste Porcina Clásica, sesenta días después de la vacunación con la vacuna Cepa PAV – 250 en los cuatrocientos cerdos en estudio, dieron un promedio del 68 por ciento (68%) de protección, y en el presente estudio se esperaba un 75 por ciento (75%),

2. La presente investigación contribuye a proteger el área libre el ingreso de la enfermedad Peste Porcina Clásica, determinando los niveles de anticuerpos circulantes pre y post vacúnales (60 días después de la vacunación), en las comunidades de los departamentos de Alta Verapaz e Izabal, limítrofes con el departamento de Petén.

3. Según la prueba “ELISA” utilizando el kit para la detección de los anticuerpos frente al virus de la Peste Porcina Clásica, al interpretar los resultados, los cerdos que tienen un porcentaje de bloqueo o lectura de niveles de anticuerpos menor o igual a 30 por ciento no están protegidos contra la enfermedad, mientras que los niveles de anticuerpos circulantes con un porcentaje de bloqueo mayor que o igual a 31 por ciento si contiene anticuerpos, por lo que están protegidos contra la enfermedad Peste Porcina Clásica.

4. De acuerdo a la prueba estadística realizada, el presente estudio demuestra que, al determinar los niveles de anticuerpos pre y post vacunales, no se encontró ninguna significancia al comparar las variables por edad, sexo, origen geográfico en los 400 cerdos de traspatio muestreados.

## VIII RECOMENDACIONES

1. Es conveniente establecer un programa de divulgación con el fin de promocionar el área libre de Peste Porcina Clásica (departamento de Petén), incentivando inversionistas con el propósito de fomentar la exportación de productos y subproductos porcinos al extranjero.
2. No vacunar cerdos enfermos, parasitados o desnutridos en el control de la enfermedad Peste Porcina Clásica, ya que estos producen niveles de anticuerpos circulantes menores o igual a 30 por ciento, es decir no contiene anticuerpos. Protectores.
3. En cerdos provenientes de madres no vacunadas, es conveniente iniciar la vacunación contra Peste Porcina Clásica a las cuatro semanas de edad, ya que no hay presencia de anticuerpos maternos.
4. Los cerdos provenientes de madres vacunadas, se deben iniciar en la vacunación contra Peste Porcina Clásica a las ocho semanas de edad, para evitar que anticuerpos maternos interfieran en la respuesta inmune.

## IX RESUMEN

En la presente investigación se determinaron los anticuerpos circulantes pre y post vacúnales (Cepa PAV-250) utilizando la prueba “ELISA” captura de anticuerpo a nivel de laboratorio en una población de 400 cerdos de traspatio en 69 comunidades de los departamentos de Alta Verapaz e Izabal limítrofes con el departamento de Petén. Para determinar la protección de las piaras de traspatio por la vacuna utilizada en el programa de Peste Porcina Clásica y lograr con ello evitar el ingreso de la enfermedad Peste Porcina Clásica, al área libre de dicha enfermedad (el departamento de Petén), la cual se declaró el 30 de Noviembre de 2004 según acuerdo ministerial No. 1993-2004.

A los cero días pre-vacunación según la lectura de la prueba “ELISA” el 97% de la población total no presentaron anticuerpos contra la enfermedad Peste Porcina Clásica y el 3% de la población total si presentó anticuerpos.

A los 60 días post-vacunación utilizando la vacuna (Cepa PAV-250) hubo un incremento en los niveles de anticuerpos circulantes protegiendo al 98.75% de la población total contra la enfermedad Peste Porcina Clásica y el 1.25% no respondió a la formación de anticuerpos.

Obteniéndose en el presente estudio el 44.25% (177 cerdos) de la población total, arriba del 75% de protección esperada, mientras que el 54.50 % (218 cerdos) de la población esta por debajo del 75% de protección esperada y el 1.25 % (5 cerdos) no estan protegidos contra la enfermedad peste porcina clásica..

## X BIBLIOGRAFIA

1. Arias, M; Romero, L; Sánchez Vizcaíno, JM. 2001 (a). El virus de la Peste Porcina Clásica. Valdeolmos, ES. Centro de investigaciones en Sanidad Animal (CISA). p. 1 – 7.
2. \_\_\_\_\_ 2001 (b). Peste Porcina Clásica, proteínas de interés inmunológico. Valdeolmos, ES. Centro de investigaciones en Sanidad Animal (CISA). p. 1 – 8.
3. \_\_\_\_\_ 2001 (c). Diagnóstico laboratorial de la Peste Porcina Clásica. Valdeolmos, Madrid, ES. Centro de investigaciones en Sanidad Animal (CISA). p. 1 – 7.
4. Boulanger, P. 1967. Detection of viruses in swine tissues. Can. Jour. Comp. Med. no. 31 : p. 12-15
5. Cordon Morice, A. 1999. Curso regional de capacitación para la prevención, control y erradicación de la Peste Porcina Clásica en Centro América, Belice y Panamá. El Salvador. Proyecto Regional de Prevención de la Peste Porcina Clásica en Centroamérica, Belice y Panamá. p. 123 – 126.
6. Cruz S., JR de la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala. Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación. p. 22 – 23

7. Ensminger, M. E. 1973. Producción porcina. 4 ed. México, Centro Regional de Ayuda Técnica. p. 13.
8. Espinoza Reyes, R. 1999. Determinación de niveles de anticuerpos postvacunales contra Peste Porcina Clásica de dos cepas (cepa China y PAV 250) en el municipio de Amatitlán, Departamento de Guatemala. Tesis Med. Vet. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p 4 – 50.
9. Guatemala 2001. Manual de la campaña de control, erradicación y declaración de zonas libres de Peste Porcina Clásica. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Guatemala. 23 p.
10. \_\_\_\_\_. 2002. Informe anual de la campaña Peste Porcina Clásica del 2001. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Guatemala. 18 p.
11. Huey Wang, T. 1999. Manual práctico para la cría de cerdos, sector semitecnificado. El Salvador, Proyecto Regional de Prevención de la Peste Porcina Clásica en Centroamérica, Belice y Panamá. p. 13 – 14.
12. Orellana, D. 2000. Historia de la Peste Porcina Clásica en Guatemala. Revista Asociación de Porcicultores de Guatemala. no. 4 : 9
13. \_\_\_\_\_. 2001. La toma, conservación y envío de muestras al laboratorio. Revista Asociación de Porcicultores de Guatemala. no. 7 : 27

14. Pérez, O. 2000. Un proyecto esperanzador. Revista Asociación de Porcicultores de Guatemala. no. 4 :15
15. Reyes Castañeda, P. 1980. Bioestadística aplicada. Agronomía, Biología y Química. México, Trillas. p. 217.
16. Sanidad Animal Mundial. 1999. Peste Porcina Clásica (Cólera Porcino). 6 p.
17. Sánchez Vizcaíno, JM. 2001. Peste Porcina Clásica. Madrid, ES. Centro de Investigaciones en Sanidad Animal (CISA). p. 1-12
18. San Martín, J; Vidal, A. 2001. Epizootiología de la peste porcina clásica. Lleida, ES. Consultores y Directores de Programa del Grupo de Sanidad Porcina. p. 8.
19. Salazar Valladares, J. E. 1999. Caracterización de los sistemas de producción porcina en el Parcelamiento Los Ángeles, del municipio Puerto de San José, departamento de Escuintla. Tesis Med. Vet. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p.
20. Velásquez Ordóñez, G. 1999. Medidas de bioseguridad en explotaciones porcinas. El Salvador. ¿? Proyecto Regional de Prevención de Peste Porcina Clásica en Centro América, Belice y Panamá. 37 p.



21. Velásquez Ordóñez, G; Herrera Barrios, L; Espinoza R, LA. 1999. Plan de emergencia para el control y erradicación de la Peste Porcina Clásica en Centro América y Panamá. El Salvador. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA). 90 p.

## **XI. ANEXOS**

### 11.1 BOLETA 1 DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE CERDOS DE TRASPATIO.

<b>A. Ubicación de la granja</b>								
1. Departamento			2. Municipio					
3. Comunidad								
4. Coordenada vertical			Coordenada horizontal					
5. Código								
6. Nombre del propietario								
<b>B. Tipo de explotación</b>								
7. Cría			8. Engorde			9. Cría y engorde		
<b>C. Población por categorías</b>								
<b>Porcinos</b>								
Categorías		Cantidad			Diagnostico			
10. Lechón								
11. Des/crec								
12. Vientres								
13. Verracos								
<b>Total</b>								
<b>D. Cronología de actividades de explotación</b>								
	Primera visita (0 días)				Segunda visita (60 días)			
	Fecha:				Fecha:			
	Categorías				Categorías			
Condición	Lechón	Des/cre	Ventre	Verrac	Lechón	Des/cre	Ventre	Verrac
14. Población Existente								
15. Enfermos + Muertos								
16. Muertos								
17. Pérdidas económicas por mortalidad (dinero)								

<b>E. Toma de muestras y diagnóstico de laboratorio</b>				
Categoría	18. Cantidad	19. Resultado		20. Responsable
		19.1 Positivo	19.2 Negativo	
<input type="checkbox"/> Lechón				
<input type="checkbox"/> Des/crec				
<input type="checkbox"/> Vientres				
<input type="checkbox"/> Verracos				
<b>TOTAL</b>				
<b>F. Problemas observados y tratamientos realizados</b>				
21. No. De visita	22. Descripción del problema	23. Tratamiento realizado		
<b>Primera Visita</b>				
<b>Segunda Visita</b>				
<b>G. Movilización de animales</b>				
24. No de Visita	25. Origen de la Cría	26. Destino de Animales	27. Producción Promedio/mes En kgs.	
<b>Primera visita</b>				
<b>Segunda visita</b>				
<b>H. Observaciones</b>				

Nombre de la persona responsable del llenado: \_\_\_\_\_

11.2

**CUADRO 1. DETERMINACIÓN DE LA RESPUESTA INMUNE  
NEGATIVA O POSITIVA PRE VACUNAL CONTRA LA  
ENFERMEDAD PESTE PORCINA CLÁSICA, POR MEDIO DE LA  
PRUEBA "ELISA", EN CERDOS DE TRASPATIO. FEBRERO  
2,005.**

<b>IDENTIFICACION DE LA MUESTRA</b>	<b>VACUNACION A LOS 0 DIAS NEGATIVA (NO CONTIENE ANTICUERPOS) SI DA UN % DE BLOQUEO MENOR O IGUAL A 30%</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>RESULTADO</b>
1	6	Neg	
2	9	Neg	
3	14	Neg	
4	8	Neg	
5	10	Neg	
6	10	Neg	
7	5	Neg	
8	3	Neg	
9	5	Neg	
10	9	Neg	
11	8	Neg	
12	9	Neg	
13	6	Neg	
14	7	Neg	
15	6	Neg	
16	5	Neg	
17	4	Neg	
18	7	Neg	
19	7	Neg	
20	19	Neg	
21	4	Neg	
22	11	Neg	
23	5	Neg	
24	4	Neg	
25	3	Neg	
26	6	Neg	
27	6	Neg	
28	9	Neg	
29	29	Neg	
30	3	Neg	
31	3	Neg	
32	5	Neg	
33	6	Neg	
34	5	Neg	

35	4	Neg	
36	10	Neg	
37	3	Neg	
38	2	Neg	
39	3	Neg	
40	10	Neg	
41	23	Neg	
42	74		POS
43	5	Neg	
44	5	Neg	
45	35		POS
46	5	Neg	
47	70		POS
48	3	Neg	
49	0	Neg	
50	2	Neg	
51	-1	Neg	
52	1	Neg	
53	1	Neg	
54	-1	Neg	
55	2	Neg	
56	0	Neg	
57	0	Neg	
58	-1	Neg	
59	3	Neg	
60	2	Neg	
61	79		POS
62	2	Neg	
63	0	Neg	
64	1	Neg	
65	0	Neg	
66	17	Neg	
67	9	Neg	
68	-6	Neg	
69	-2	Neg	
70	-1	Neg	
71	2	Neg	
72	-2	Neg	
73	3	Neg	
74	18	Neg	
75	7	Neg	
76	-24	Neg	
77	-4	Neg	
78	-17	Neg	
79	-16	Neg	
80	-13	Neg	
81	-17	Neg	
82	-13	Neg	
83	-5	Neg	

84	-25	Neg	
85	-25	Neg	
86	-23	Neg	
87	-19	Neg	
88	-16	Neg	
89	-18	Neg	
90	-13	Neg	
91	-15	Neg	
92	-9	Neg	
93	3	Neg	
94	2	Neg	
95	-2	Neg	
96	-2	Neg	
97	0	Neg	
98	-1	Neg	
99	-2	Neg	
100	1	Neg	
101	-2	Neg	
102	-5	Neg	
103	-4	Neg	
104	-4	Neg	
105	-15	Neg	
106	-12	Neg	
107	-19	Neg	
108	-14	Neg	
109	-16	Neg	
110	3	Neg	
111	-15	Neg	
112	-16	Neg	
113	-11	Neg	
114	-15	Neg	
115	-17	Neg	
116	-12	Neg	
117	-12	Neg	
118	-9	Neg	
119	85		POS
120	-15	Neg	
121	-8	Neg	
122	-14	Neg	
123	-21	Neg	
124	-13	Neg	
125	-15	Neg	
126	-15	Neg	
127	-19	Neg	
128	-14	Neg	
129	-14	Neg	
130	-16	Neg	
131	-15	Neg	
132	-11	Neg	

133	-13	Neg	
134	-17	Neg	
135	-19	Neg	
136	-20	Neg	
137	-12	Neg	
138	-19	Neg	
139	-18	Neg	
140	-15	Neg	
141	-16	Neg	
142	-18	Neg	
143	-17	Neg	
144	-15	Neg	
145	-18	Neg	
146	-22	Neg	
147	-23	Neg	
148	-18	Neg	
149	-22	Neg	
150	-20	Neg	
151	-18	Neg	
152	-22	Neg	
153	-18	Neg	
154	-17	Neg	
155	-18	Neg	
156	-23	Neg	
157	-18	Neg	
158	-18	Neg	
159	-14	Neg	
160	-18	Neg	
161	-8	Neg	
162	-15	Neg	
163	-13	Neg	
164	-18	Neg	
165	-21	Neg	
166	-18	Neg	
167	-20	Neg	
168	-18	Neg	
169	-18	Neg	
170	-21	Neg	
171	-24	Neg	
172	-19	Neg	
173	-24	Neg	
174	-24	Neg	
175	-20	Neg	
176	-21	Neg	
177	-12	Neg	
178	-21	Neg	
179	-2	Neg	
180	-20	Neg	
181	-28	Neg	



182	-18	Neg	
183	-27	Neg	
184	-24	Neg	
185	74		POS
186	-1	Neg	
187	0	Neg	
188	4	Neg	
189	4	Neg	
190	6	Neg	
191	2	Neg	
192	4	Neg	
193	6	Neg	
194	9	Neg	
195	14	Neg	
196	8	Neg	
197	10	Neg	
198	10	Neg	
199	5	Neg	
200	3	Neg	
201	5	Neg	
202	9	Neg	
203	8	Neg	
204	9	Neg	
205	6	Neg	
206	7	Neg	
207	6	Neg	
208	5	Neg	
209	4	Neg	
210	7	Neg	
211	7	Neg	
212	19	Neg	
213	4	Neg	
214	11	Neg	
215	5	Neg	
216	4	Neg	
217	3	Neg	
218	6	Neg	
219	6	Neg	
220	9	Neg	
221	29	Neg	
222	3	Neg	
223	3	Neg	
224	5	Neg	
225	6	Neg	
226	5	Neg	
227	4	Neg	
228	10	Neg	
229	3	Neg	
230	2	Neg	

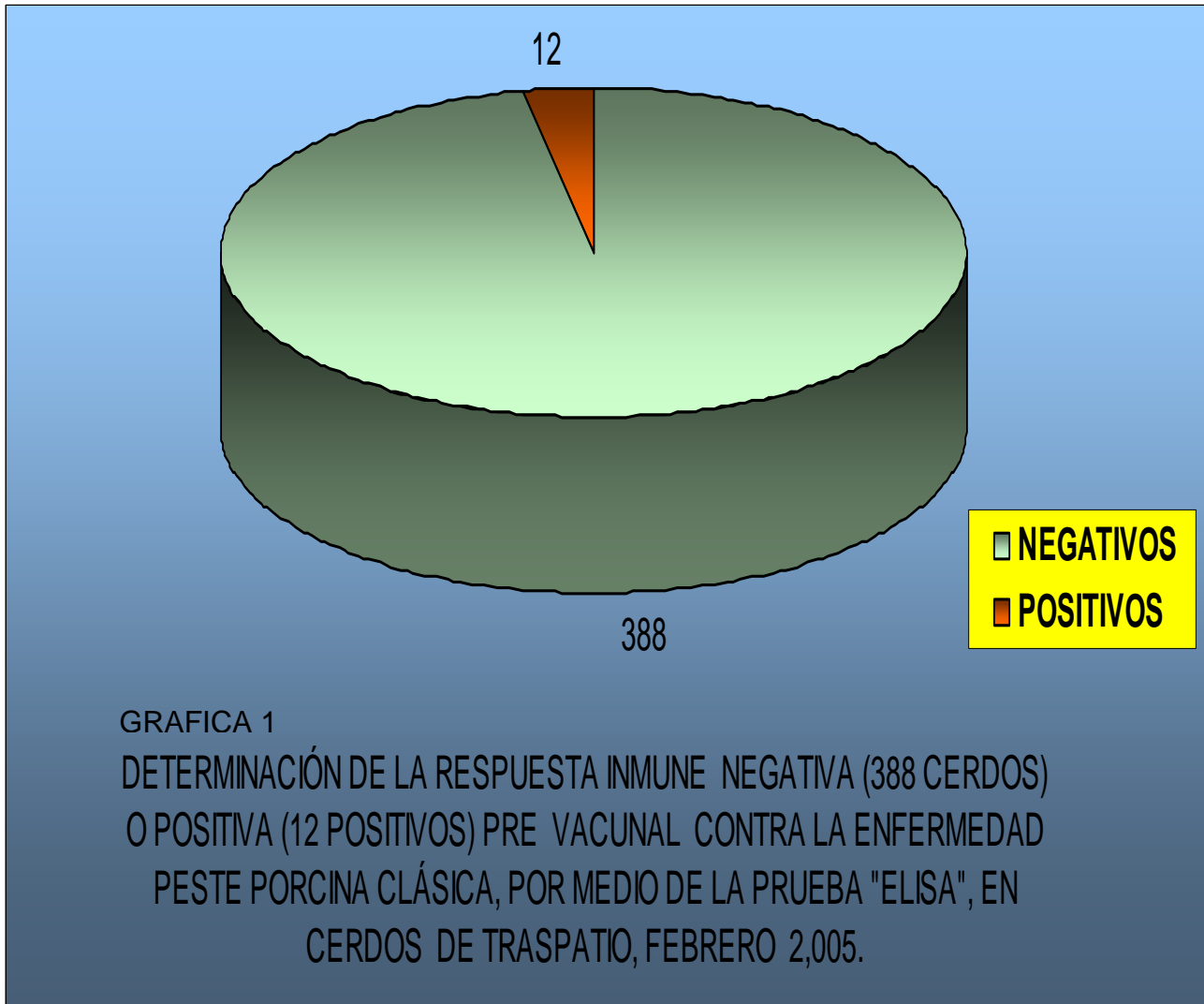
231	3	Neg	
232	10	Neg	
233	23	Neg	
234	74		POS
235	5	Neg	
236	5	Neg	
237	35		POS
238	5	Neg	
239	70		POS
240	3	Neg	
241	0	Neg	
242	2	Neg	
243	-1	Neg	
244	1	Neg	
245	1	Neg	
246	-1	Neg	
247	2	Neg	
248	0	Neg	
249	0	Neg	
250	-1	Neg	
251	3	Neg	
252	2	Neg	
253	79		POS
254	2	Neg	
255	0	Neg	
256	1	Neg	
257	0	Neg	
258	17	Neg	
259	9	Neg	
260	-6	Neg	
261	-2	Neg	
262	-1	Neg	
263	2	Neg	
264	-2	Neg	
265	3	Neg	
266	18	Neg	
267	7	Neg	
268	-24	Neg	
269	-4	Neg	
270	-17	Neg	
271	-16	Neg	
272	-13	Neg	
273	-17	Neg	
274	-13	Neg	
275	-5	Neg	
276	-25	Neg	
277	-25	Neg	
278	-23	Neg	
279	-19	Neg	

280	-16	Neg	
281	-18	Neg	
282	-13	Neg	
283	-15	Neg	
284	-9	Neg	
285	3	Neg	
286	2	Neg	
287	-2	Neg	
288	-2	Neg	
289	0	Neg	
290	-1	Neg	
291	-2	Neg	
292	1	Neg	
293	-2	Neg	
294	-5	Neg	
295	-4	Neg	
296	-4	Neg	
297	-15	Neg	
298	-12	Neg	
299	-19	Neg	
300	-14	Neg	
301	-16	Neg	
302	3	Neg	
303	-15	Neg	
304	-16	Neg	
305	-11	Neg	
306	-15	Neg	
307	-17	Neg	
308	-12	Neg	
309	-12	Neg	
310	-9	Neg	
311	85		POS
312	-15	Neg	
313	-8	Neg	
314	-14	Neg	
315	-21	Neg	
316	-13	Neg	
317	-15	Neg	
318	-15	Neg	
319	-19	Neg	
320	-14	Neg	
321	-14	Neg	
322	-16	Neg	
323	-15	Neg	
324	-11	Neg	
325	-13	Neg	
326	-17	Neg	
327	-19	Neg	
328	-20	Neg	

329	-12	Neg	
330	-19	Neg	
331	-18	Neg	
332	-15	Neg	
333	-16	Neg	
334	-18	Neg	
335	-17	Neg	
336	-15	Neg	
337	-18	Neg	
338	-22	Neg	
339	-23	Neg	
340	-18	Neg	
341	-22	Neg	
342	-20	Neg	
343	-18	Neg	
344	-22	Neg	
345	-18	Neg	
346	-17	Neg	
347	-18	Neg	
348	-23	Neg	
349	-18	Neg	
350	-18	Neg	
351	-14	Neg	
352	-18	Neg	
353	-8	Neg	
354	-15	Neg	
355	-13	Neg	
356	-18	Neg	
357	-21	Neg	
358	-18	Neg	
359	-20	Neg	
360	-18	Neg	
361	-18	Neg	
362	-21	Neg	
363	-24	Neg	
364	-19	Neg	
365	-24	Neg	
366	-24	Neg	
367	-20	Neg	
368	-21	Neg	
369	-12	Neg	
370	-21	Neg	
371	-2	Neg	
372	-20	Neg	
373	-28	Neg	
374	-18	Neg	
375	-27	Neg	
376	-24	Neg	
377	74		POS

378	-1	Neg	
379	0	Neg	
380	4	Neg	
381	4	Neg	
382	6	Neg	
383	2	Neg	
384	4	Neg	
385	-2	Neg	
386	-2	Neg	
387	-18	Neg	
388	-13	Neg	
389	-8	Neg	
390	-8	Neg	
391	3	Neg	
392	-23	Neg	
393	-18	Neg	
394	-15	Neg	
395	-13	Neg	
396	5	Neg	
397	-20	Neg	
398	-20	Neg	
399	1	Neg	
400	-22	Neg	Pos
<b>RESULTADOS</b>		<b>388</b>	<b>12</b>

12



## 11.3

**CUADRO 2. DETERMINACIÓN DE LA RESPUESTA INMUNE POSITIVA O NEGATIVA POST VACUNAL CONTRA LA ENFERMEDAD PESTE PORCINA CLÁSICA, POR MEDIO DE LA PRUEBA "ELISA", EN CERDOS DE TRASPATIO, UTILIZANDO VACUNA CON VIRUS VIVO MODIFICADO "CEPA PAV - 250. FEBRERO 2,005.**

Identificación de la muestra	60 días post-vacunación positiva (contiene anticuerpos) si da un % de bloqueo mayor que o igual a 31%	Resultado	Resultado
1	62	Pos!	
2	55	Pos!	
3	70	Pos!	
4	64	Pos!	
5	66	Pos!	
6	66	Pos!	
7	64	Pos!	
8	56	Pos!	
9	61	Pos!	
10	62	Pos!	
11	74	Pos!	
12	68	Pos!	
13	58	Pos!	
14	53	Pos!	
15	60	Pos!	
16	67	Pos!	
17	63	Pos!	
18	62	Pos!	
19	65	Pos!	
20	63	Pos!	
21	61	Pos!	
22	73	Pos!	
23	66	Pos!	
24	62	Pos!	
25	56	Pos!	
26	55	Pos!	
27	55	Pos!	
28	61	Pos!	
29	61	Pos!	
30	-2		Neg
31	62	Pos!	
32	63	Pos!	
33	64	Pos!	
34	62	Pos!	
35	61	Pos!	
36	56	Pos!	
37	62	Pos!	

38	61	Pos!	
39	59	Pos!	
40	60	Pos!	
41	57	Pos!	
42	46	Pos!	
43	67	Pos!	
44	63	Pos!	
45	70	Pos!	
46	62	Pos!	
47	60	Pos!	
48	62	Pos!	
49	64	Pos!	
50	59	Pos!	
51	78	Pos!	
52	78	Pos!	
53	78	Pos!	
54	65	Pos!	
55	5		Neg
56	65	Pos!	
57	64	Pos!	
58	61	Pos!	
59	60	Pos!	
60	57	Pos!	
61	64	Pos!	
62	64	Pos!	
63	65	Pos!	
64	59	Pos!	
65	58	Pos!	
66	59	Pos!	
67	62	Pos!	
68	62	Pos!	
69	58	Pos!	
70	51	Pos!	
71	58	Pos!	
72	38	Pos!	
73	43	Pos!	
74	62	Pos!	
75	59	Pos!	
76	62	Pos!	
77	51	Pos!	
78	66	Pos!	
79	62	Pos!	
80	57	Pos!	
81	58	Pos!	
82	55	Pos!	
83	58	Pos!	
84	60	Pos!	
85	63	Pos!	
86	56	Pos!	



87	66	Pos!	
88	68	Pos!	
89	61	Pos!	
90	74	Pos!	
91	63	Pos!	
92	70	Pos!	
93	65	Pos!	
94	59	Pos!	
95	63	Pos!	
96	60	Pos!	
97	69	Pos!	
98	65	Pos!	
99	61	Pos!	
100	68	Pos!	
101	64	Pos!	
102	57	Pos!	
103	57	Pos!	
104	64	Pos!	
105	64	Pos!	
106	47	Pos!	
107	59	Pos!	
108	60	Pos!	
109	56	Pos!	
110	52	Pos!	
111	68	Pos!	
112	62	Pos!	
113	56	Pos!	
114	58	Pos!	
115	60	Pos!	
116	59	Pos!	
117	44	Pos!	
118	62	Pos!	
119	71	Pos!	
120	59	Pos!	
121	56	Pos!	
122	65	Pos!	
123	53	Pos!	
124	65	Pos!	
125	66	Pos!	
126	50	Pos!	
127	48	Pos!	
128	59	Pos!	
129	69	Pos!	
130	70	Pos!	
131	62	Pos!	
132	69	Pos!	
133	74	Pos!	
134	62	Pos!	
135	75	Pos!	

136	69	Pos!	
137	71	Pos!	
138	68	Pos!	
139	64	Pos!	
140	71	Pos!	
141	68	Pos!	
142	73	Pos!	
143	72	Pos!	
144	67	Pos!	
145	76	Pos!	
146	68	Pos!	
147	71	Pos!	
148	51	Pos!	
149	70	Pos!	
150	69	Pos!	
151	64	Pos!	
152	67	Pos!	
153	72	Pos!	
154	68	Pos!	
155	63	Pos!	
156	68	Pos!	
157	69	Pos!	
158	65	Pos!	
159	62	Pos!	
160	71	Pos!	
161	75	Pos!	
162	74	Pos!	
163	68	Pos!	
164	63	Pos!	
165	61	Pos!	
166	75	Pos!	
167	73	Pos!	
168	63	Pos!	
169	77	Pos!	
170	73	Pos!	
171	71	Pos!	
172	71	Pos!	
173	74	Pos!	
174	69	Pos!	
175	67	Pos!	
176	74	Pos!	
177	73	Pos!	
178	74	Pos!	
179	66	Pos!	
180	71	Pos!	
181	67	Pos!	
182	79	Pos!	
183	72	Pos!	
184	69	Pos!	

185	76	Pos!	
186	69	Pos!	
187	76	Pos!	
188	76	Pos!	
189	70	Pos!	
190	71	Pos!	
191	73	Pos!	
192	70	Pos!	
193	79	Pos!	
194	74	Pos!	
195	74	Pos!	
196	67	Pos!	
197	76	Pos!	
198	76	Pos!	
199	73	Pos!	
200	79	Pos!	
201	75	Pos!	
202	77	Pos!	
203	75	Pos!	
204	75	Pos!	
205	70	Pos!	
206	75	Pos!	
207	72	Pos!	
208	78	Pos!	
209	70	Pos!	
210	65	Pos!	
211	57	Pos!	
212	77	Pos!	
213	79	Pos!	
214	71	Pos!	
215	66	Pos!	
216	75	Pos!	
217	73	Pos!	
218	76	Pos!	
219	75	Pos!	
220	77	Pos!	
221	64	Pos!	
222	74	Pos!	
223	66	Pos!	
224	76	Pos!	
225	77	Pos!	
226	68	Pos!	
227	68	Pos!	
228	71	Pos!	
229	77	Pos!	
230	77	Pos!	
231	67	Pos!	
232	76	Pos!	
233	62	Pos!	

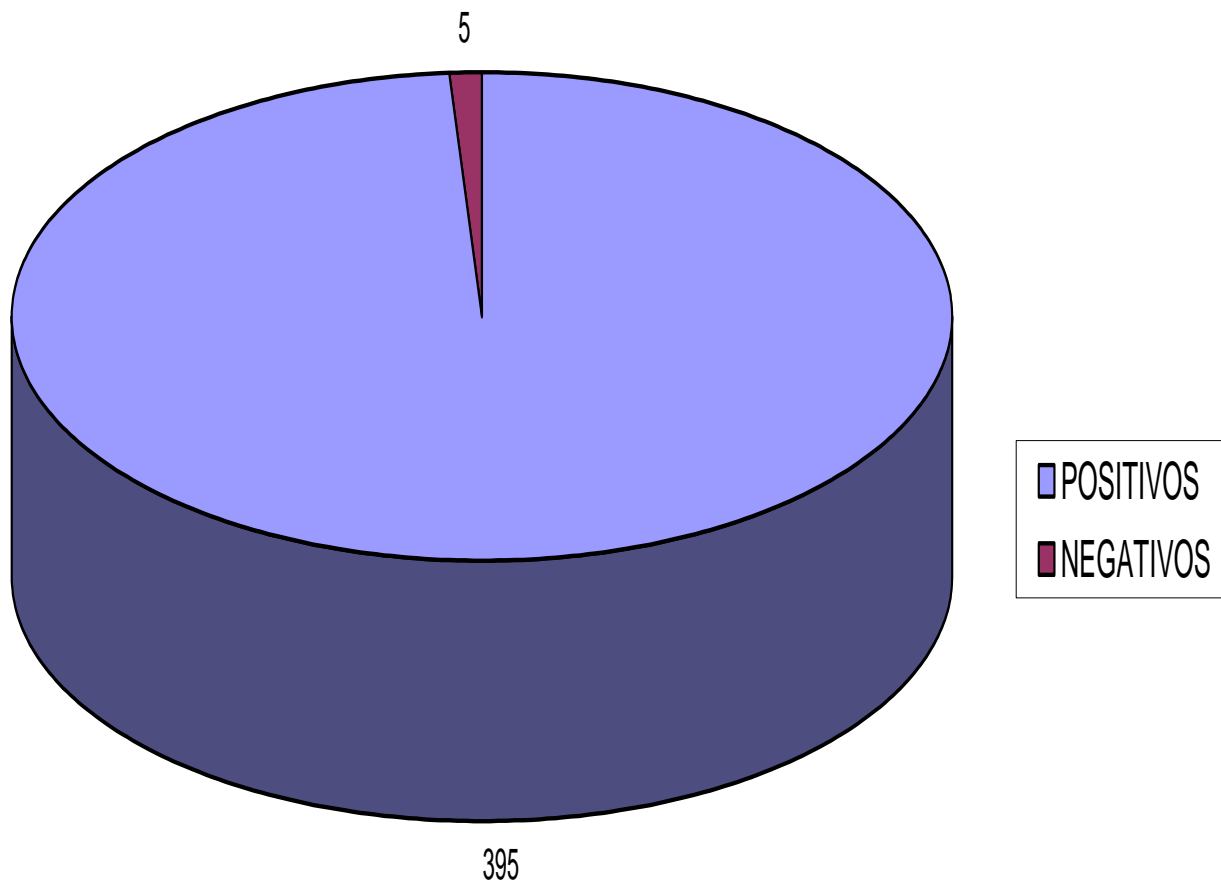
234	76	Pos!	
235	78	Pos!	
236	69	Pos!	
237	68	Pos!	
238	74	Pos!	
239	66	Pos!	
240	77	Pos!	
241	75	Pos!	
242	69	Pos!	
243	76	Pos!	
244	78	Pos!	
245	78	Pos!	
246	74	Pos!	
247	80	Pos!	
248	71	Pos!	
249	80	Pos!	
250	71	Pos!	
251	78	Pos!	
252	74	Pos!	
253	76	Pos!	
254	79	Pos!	
255	74	Pos!	
256	76	Pos!	
257	77	Pos!	
258	71	Pos!	
259	66	Pos!	
260	81	Pos!	
261	91	Pos!	
262	80	Pos!	
263	85	Pos!	
264	88	Pos!	
265	91	Pos!	
266	91	Pos!	
267	91	Pos!	
268	88	Pos!	
269	80	Pos!	
270	79	Pos!	
271	86	Pos!	
272	72	Pos!	
273	86	Pos!	
274	86	Pos!	
275	83	Pos!	
276	87	Pos!	
277	88	Pos!	
278	78	Pos!	
279	85	Pos!	
280	80	Pos!	
281	81	Pos!	
282	83	Pos!	

283	70	Pos!	
284	76	Pos!	
285	73	Pos!	
286	78	Pos!	
287	87	Pos!	
288	76	Pos!	
289	81	Pos!	
290	72	Pos!	
291	74	Pos!	
292	82	Pos!	
293	78	Pos!	
294	87	Pos!	
295	81	Pos!	
296	81	Pos!	
297	68	Pos!	
298	88	Pos!	
299	80	Pos!	
300	74	Pos!	
301	83	Pos!	
302	80	Pos!	
303	74	Pos!	
304	83	Pos!	
305	80	Pos!	
306	80	Pos!	
307	84	Pos!	
308	87	Pos!	
309	85	Pos!	
310	81	Pos!	
311	76	Pos!	
312	2		Neg
313	83	Pos!	
314	81	Pos!	
315	78	Pos!	
316	9		Neg
317	80	Pos!	
318	75	Pos!	
319	86	Pos!	
320	60	Pos!	
321	81	Pos!	
322	78	Pos!	
323	77	Pos!	
324	7		Neg
325	80	Pos!	
326	63	Pos!	
327	69	Pos!	
328	68	Pos!	
329	80	Pos!	
330	79	Pos!	
331	74	Pos!	

332	76	Pos!	
333	86	Pos!	
334	73	Pos!	
335	59	Pos!	
336	68	Pos!	
337	55	Pos!	
338	69	Pos!	
339	46	Pos!	
340	73	Pos!	
341	69	Pos!	
342	70	Pos!	
343	48	Pos!	
344	48	Pos!	
345	78	Pos!	
346	81	Pos!	
347	65	Pos!	
348	74	Pos!	
349	70	Pos!	
350	77	Pos!	
351	75	Pos!	
352	75	Pos!	
353	67	Pos!	
354	78	Pos!	
355	71	Pos!	
356	80	Pos!	
357	67	Pos!	
358	62	Pos!	
359	68	Pos!	
360	63	Pos!	
361	65	Pos!	
362	82	Pos!	
363	68	Pos!	
364	59	Pos!	
365	70	Pos!	
366	47	Pos!	
367	60	Pos!	
368	31	Pos!	
369	59	Pos!	
370	70	Pos!	
371	47	Pos!	
372	60	Pos!	
373	31	Pos!	
374	66	Pos!	
375	62	Pos!	
376	55	Pos!	
377	61	Pos!	
378	59	Pos!	
379	65	Pos!	
380	38	Pos!	

381	65	Pos!	
382	79	Pos!	
383	72	Pos!	
384	68	Pos!	
385	62	Pos!	
386	71	Pos!	
387	80	Pos!	
388	82	Pos!	
389	81	Pos!	
390	<b>66</b>	<b>Pos!</b>	
391	80	Pos!	
392	71	Pos!	
393	66	Pos!	
394	64	Pos!	
395	86	Pos!	
396	78	Pos!	
397	80	Pos!	
398	74	Pos!	
399	81	Pos!	
400	46	Pos!	
	<b>Resultado</b>	<b>395</b>	<b>5</b>
		<b>Positivos</b>	<b>Negativos</b>

12.1



**GRAFICA 2: DETERMINACIÓN DE LA RESPUESTA INMUNE POSITIVA (395 CERDOS) O NEGATIVA (5 CERDOS) POST VACUNAL CONTRA LA ENFERMEDAD PESTE PORCINA CLÁSICA, POR MEDIO DE LA PRUEBA "ELISA", EN CERDOS DE TRASPATIO, UTILIZANDO VACUNA CON VIRUS VIVO MODIFICADO "CEPA PAV - 250. FEBRERO 2,005**



## 11.4

**CUADRO 3 DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS PRE Y POST VACUNALES CONTRA LA ENFERMEDAD PESTE PORCINA CLÁSICA, POR MEDIO DE LA PRUEBA "ELISA" EN CERDOS DE TRASPATIO, VACUNADOS A LA EDAD DE 08 SEMANAS UTILIZANDO VACUNA CON VIRUS VIVO MODIFICADO "CEPA PAV 250" . FEBRERO 2,005.**

Identificación de la muestra	Edad en semanas al obtener la muestra	Vacunación a los 0 días negativa (no contiene anticuerpos) si da un % de bloqueo menor o igual a 30%	60 días post-vacunación positiva (contiene anticuerpos) si da un % de bloqueo mayor que o igual a 31%
1	8	6	62
2	8	9	55
3	8	14	70
4	8	8	64
6	8	10	66
7	8	5	64
15	8	6	60
16	8	5	67
17	8	4	63
18	8	7	62
19	8	7	65
20	8	19	63
21	8	4	61
22	8	11	73
23	8	5	66
24	8	4	62
25	8	3	56
26	8	6	55
27	8	6	55
28	8	9	61
29	8	29	61
30	8	3	-2
31	8	3	62
32	8	5	63
33	8	6	64
34	8	5	62
35	8	4	61
36	8	10	56
37	8	3	62
49	8	0	64
50	8	2	59
61	8	79	64
62	8	2	64
63	8	0	65
64	8	1	59
65	8	0	58

68	8	-6	62
69	8	-2	58
70	8	-1	51
71	8	2	58
72	8	-2	38
73	8	3	43
87	8	-19	66
88	8	-16	68
93	8	3	65
94	8	2	59
98	8	-1	65
99	8	-2	61
100	8	1	68
101	8	-2	64
102	8	-5	57
103	8	-4	57
104	8	-4	64
105	8	-15	64
106	8	-12	47
107	8	-19	59
108	8	-14	60
109	8	-16	56
110	8	3	52
111	8	-15	68
112	8	-16	62
113	8	-11	56
114	8	-15	58
115	8	-17	60
116	8	-12	59
117	8	-12	44
118	8	-9	62
119	8	85	71
125	8	-15	66
126	8	-15	50
133	8	-13	74
134	8	-17	62
135	8	-19	75
<b>Promedio</b>		<b>1</b>	<b>60.01369863</b>

$$T_c = -25.7870213252731$$

Significancia = 5%  
 (-) = anticuerpos Maternos

T<sub>c</sub> = T calculada

## 11.5

**CUADRO 4 DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS PRE Y POST VACUNALES CONTRA LA ENFERMEDAD PESTE PORCINA CLASICA, POR MEDIO DE LA PRUEBA "ELISA" EN CERDOS DE TRASPATIO, VACUNADOS A LA EDAD DE 09 SEMANAS UTILIZANDO VACUNA CON VIRUS VIVO MODIFICADO "CEPA PAV 250" . FEBRERO 2,005.**

Identificación de la muestra	Edad en semanas al obtener la muestra	Vacunación a los 0 días negativa (no contiene anticuerpos) si da un % de bloqueo menor o igual a 30%	60 días post-vacunación positiva (contiene anticuerpos) si da un % de bloqueo mayor que o igual a 31%
136	9	-20	69
140	9	-15	71
141	9	-16	68
142	9	-18	73
143	9	-17	72
144	9	-15	67
145	9	-18	76
146	9	-22	68
147	9	-23	71
148	9	-18	51
149	9	-22	70
157	9	-18	69
158	9	-18	65
159	9	-14	62
160	9	-18	71
161	9	-8	75
168	9	-18	63
169	9	-18	77
170	9	-21	73
171	9	-24	71
172	9	-19	71
181	9	-28	67
182	9	-18	79
183	9	-27	72
187	9	0	76
188	9	4	76
189	9	4	70
190	9	6	71
191	9	2	73
195	9	14	74
196	9	8	67
197	9	10	76
209	9	4	70
210	9	7	65
211	9	7	57

212	9	19	<b>77</b>
294	9	-5	87
295	9	-4	81
296	9	-4	81
297	9	-15	68
298	9	-12	88
299	9	-19	80
300	9	-14	74
301	9	-16	83
302	9	3	80
303	9	-15	74
304	9	-16	83
305	9	-11	80
306	9	-15	80
307	9	-17	84
308	9	-12	87
309	9	-12	85
314	9	-14	81
315	9	-21	78
316	9	-13	9
317	9	-15	80
318	9	-15	75
324	9	-11	7
325	9	-13	80
326	9	-17	63
327	9	-19	69
328	9	-20	68
329	9	-12	80
361	9	-18	65
362	9	-21	82
363	9	-24	68
364	9	-19	59
365	9	-24	70
389	9	-8	81
390	9	-8	<b>66</b>
391	9	3	80
398	9	-20	74
399	9	1	81
400	9	-22	46
<b>Promedio</b>		<b>-11.92</b>	<b>71.35</b>

$T_c = -42.35232765259$

Significancia = 5%

(-) = anticuerpos Maternos

$T_c = T$  calculada

## 11.6

**CUADRO 5 DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS PRE Y POST VACUNALES CONTRA LA ENFERMEDAD PESTE PORCINA CLASICA, POR MEDIO DE LA PRUEBA "ELISA" EN CERDOS DE TRASPATIO, VACUNADOS A LA EDAD DE 10 SEMANAS UTILIZANDO VACUNA CON VIRUS VIVO MODIFICADO "CEPA PAV 250" . FEBRERO 2,005.**

Identificación de la muestra	Edad en semanas al obtener la muestra	Vacunación a los 0 días negativa (no contiene anticuerpos) si da un % de bloqueo menor o igual a 30%	60 días post-vacunación positiva (contiene anticuerpos) si da un % de bloqueo mayor que o igual a 31%
5	10	10	66
8	10	3	56
9	10	5	61
10	10	9	62
38	10	2	61
39	10	3	59
40	10	10	60
41	10	23	57
51	10	-1	78
52	10	1	78
53	10	1	78
54	10	-1	65
55	10	2	5
56	10	0	65
57	10	0	64
74	10	18	62
75	10	7	59
76	10	-24	62
77	10	-4	51
78	10	-17	66
79	10	-16	62
89	10	-18	61
90	10	-13	74
91	10	-15	63
92	10	-9	70
95	10	-2	63
96	10	-2	60
97	10	0	69
127	10	-19	48
137	10	-12	71
138	10	-19	68
139	10	-18	64
162	10	-15	74
163	10	-13	68
164	10	-18	63
165	10	-21	61

166	10	-18	75
167	10	-20	73
184	10	-24	69
185	10	74	76
186	10	-1	69
192	10	4	70
193	10	6	79
194	10	9	74
203	10	8	75
204	10	9	75
205	10	6	70
206	10	7	75
207	10	6	72
208	10	5	78
213	10	4	79
214	10	11	71
215	10	5	66
216	10	4	75
217	10	3	73
218	10	6	76
219	10	6	75
220	10	9	77
<b>Promedio</b>		<b>-0.7586</b>	<b>66.827</b>

$T_c = -$   
**27.4779776705073**

Significancia = 5%  
 (-) = anticuerpos Maternos

$T_c = T$  calculada

11.7

**CUADRO 6 DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS PRE Y POST VACUNALES CONTRA LA ENFERMEDAD PESTE PORCINA CLASICA, POR MEDIO DE LA PRUEBA "ELISA" EN CERDOS DE TRASPATIO, VACUNADOS A LA EDAD DE 11 SEMANAS UTILIZANDO VACUNA CON VIRUS VIVO MODIFICADO "CEPA PAV 250" . FEBRERO 2,005.**

Identificación de la muestra	Edad en semanas al obtener la muestra	Vacunación a los 0 días negativa (no contiene anticuerpos) si da un % de bloqueo menor o igual a 30%	60 días post-vacunación positiva (contiene anticuerpos) si da un % de bloqueo mayor que o igual a 31%
221	11	29	64
222	11	3	74
240	11	3	77
241	11	0	75
242	11	2	69
243	11	-1	76
244	11	1	78
245	11	1	78
256	11	1	76
257	11	0	77
258	11	17	71
259	11	9	66
260	11	-6	81
261	11	-2	91
263	11	2	85
266	11	18	91
267	11	7	91
268	11	-24	88
269	11	-4	80
270	11	-17	79
275	11	-5	83
276	11	-25	87
278	11	-23	78
280	11	-16	80
282	11	-13	83
284	11	-9	76
286	11	2	78
288	11	-2	76
289	11	0	81
290	11	-1	72
291	11	-2	74
292	11	1	82
293	11	-2	78
330	11	-19	79

331	11	-18	74
332	11	-15	76
333	11	-16	86
337	11	-18	55
338	11	-22	69
339	11	-23	46
341	11	-22	69
345	11	-18	78
347	11	-18	65
350	11	-18	77
354	11	-15	78
358	11	-18	62
360	11	-18	63
367	11	-20	60
369	11	-12	59
373	11	-28	31
375	11	-27	62
378	11	-1	59
381	11	4	65
384	11	4	68
386	11	-2	71
392	11	-23	71
394	11	-15	64
397	11	-20	80
<b>Promedio</b>		<b>-7.52</b>	<b>73.48</b>

$T_c = -37.54609051$

Significancia = 5%

(-) = anticuerpos Maternos

$T_c = T$  calculada



11.8  
**CUADRO 7 DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS PRE Y POST  
 VACUNALES CONTRA LA ENFERMEDAD PESTE PORCINA CLASICA, POR  
 MEDIO DE LA PRUEBA "ELISA" EN CERDOS DE TRASPATIO,  
 VACUNADOS A LA EDAD DE 12 SEMANAS UTILIZANDO VACUNA CON  
 VIRUS VIVO MODIFICADO "CEPA PAV 250". FEBRERO 2,005.**

Identificación de la muestra	Edad en semanas al obtener la muestra	Vacunación a los 0 días negativa (no contiene anticuerpos) si da un % de bloqueo menor o igual a 30%	60 días post-vacunación positiva(contiene anticuerpos) si da un % de bloqueo mayor que o igual a 31%
11	12	8	74
12	12	9	68
13	12	6	58
14	12	7	53
42	12	74	46
43	12	5	67
44	12	5	63
45	12	35	70
46	12	5	62
47	12	70	60
48	12	3	62
58	12	-1	61
59	12	3	60
60	12	2	57
66	12	17	59
67	12	9	62
80	12	-13	57
81	12	-17	58
82	12	-13	55
83	12	-5	58
84	12	-25	60
85	12	-25	63
86	12	-23	56
120	12	-15	59
121	12	-8	56
122	12	-14	65
123	12	-21	53
124	12	-13	65
128	12	-14	59
129	12	-14	69
130	12	-16	70
131	12	-15	62
132	12	-11	69
150	12	-20	69
151	12	-18	64

152	12	-22	67
153	12	-18	72
154	12	-17	68
155	12	-18	63
156	12	-23	68
173	12	-24	74
174	12	-24	69
175	12	-20	67
176	12	-21	74
177	12	-12	73
178	12	-21	74
179	12	-2	66
180	12	-20	71
198	12	10	76
199	12	5	73
200	12	3	79
201	12	5	75
202	12	9	77
223	12	3	66
224	12	5	76
225	12	6	77
226	12	5	68
227	12	4	68
228	12	10	71
229	12	3	77
230	12	2	77
231	12	3	67
232	12	10	76
233	12	23	62
234	12	74	76
235	12	5	78
236	12	5	69
237	12	35	68
238	12	5	74
<b>Promedio</b>		-0.797	66.449

$T_c = -24.676$   
 Significancia = 5 %  
 $T_c = T$  Calculada  
 (-) = Anticuerpos Maternos

11.9

**CUADRO 8 DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS PRE Y POST VACUNALES CONTRA LA ENFERMEDAD PESTE PORCINA CLASICA, POR MEDIO DE LA PRUEBA "ELISA" EN CERDOS DE TRASPATIO, VACUNADOS A LA EDAD DE 13 SEMANAS UTILIZANDO VACUNA CON VIRUS VIVO MODIFICADO "CEPA PAV 250". FEBRERO 2,005.**

Identificación de la muestra	Edad en semanas al obtener la muestra	Vacunación a los 0 días negativa (no contiene anticuerpos) si da un % de bloqueo menor o igual a 30%	60 días post-vacunación positiva(contiene anticuerpos) si da un % de bloqueo mayor que o igual a 31%
239	13	70	66
246	13	-1	74
247	13	2	80
248	13	0	71
249	13	0	80
250	13	-1	71
251	13	3	78
252	13	2	74
253	13	79	76
254	13	2	79
255	13	0	74
262	13	-1	80
264	13	-2	88
265	13	3	91
271	13	-16	86
272	13	-13	72
273	13	-17	86
274	13	-13	86
277	13	-25	88
279	13	-19	85
281	13	-18	81
283	13	-15	70
285	13	3	73
287	13	-2	87
310	13	-9	81
311	13	85	76
312	13	-15	2
313	13	-8	83
319	13	-19	86
320	13	-14	60
321	13	-14	81
322	13	-16	78
323	13	-15	77
334	13	-18	73
335	13	-17	59

336	13	-15	68
340	13	-18	73
342	13	-20	70
343	13	-18	48
344	13	-22	48
346	13	-17	81
348	13	-23	74
349	13	-18	70
351	13	-14	75
352	13	-18	75
353	13	-8	67
355	13	-13	71
356	13	-18	80
357	13	-21	67
359	13	-20	68
366	13	-24	47
368	13	-21	31
370	13	-21	70
371	13	-2	47
372	13	-20	60
374	13	-18	66
376	13	-24	55
377	13	74	61
379	13	0	65
380	13	4	38
382	13	6	79
383	13	2	72
385	13	-2	62
387	13	-18	80
388	13	-13	82
393	13	-18	66
395	13	-13	86
396	13	5	78
<b>Promedio</b>		<b>-5.96</b>	<b>71.06</b>

$T_c = -23.369418085797$

Significancia = 5%

$T_c = T$  Calculada

(-) = Anticuerpos

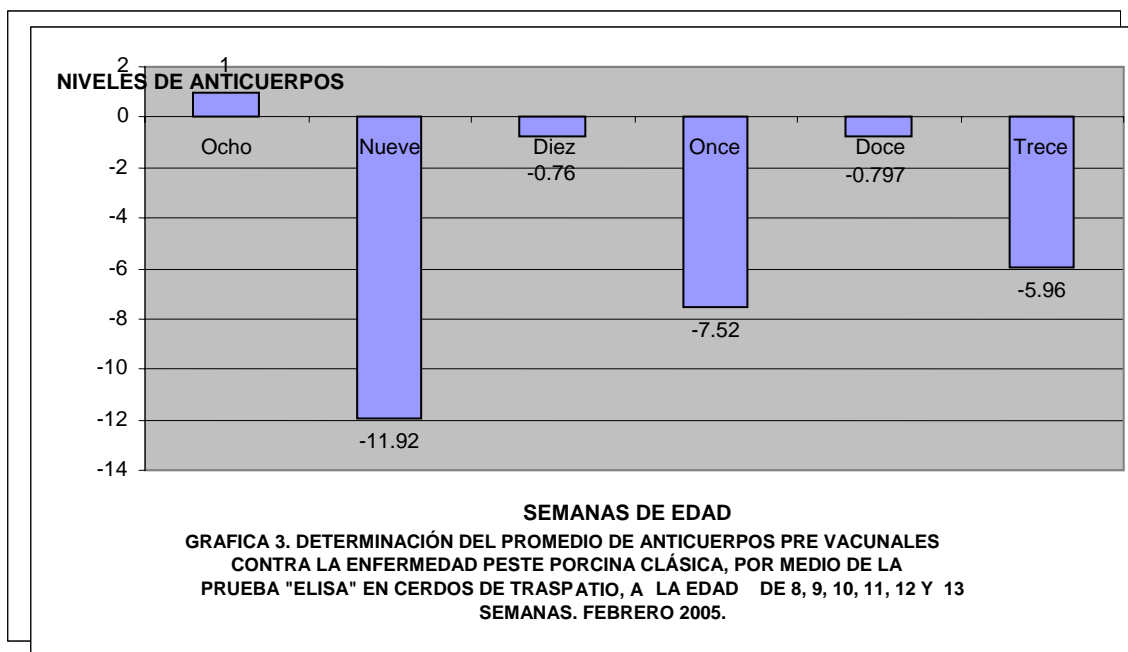
Maternos

11.10

**CUADRO 9 DETERMINACIÓN DEL PROMEDIO DE ANTICUERPOS PRE VACUNALES CONTRA LA ENFERMEDAD PESTE PORCINA CLÁSICA, POR MEDIO DE LA PRUEBA "ELISA" EN CERDOS DE TRASPATIO, A LA EDAD DE 8, 9, 10, 11, 12 Y 13 SEMANAS. FEBRERO 2,005**

Semanas	Pre vacúnales
Ocho	1
Nueve	-11.92
Diez	-0.76
Once	-7.52
Doce	-0.797
Trece	-5.96

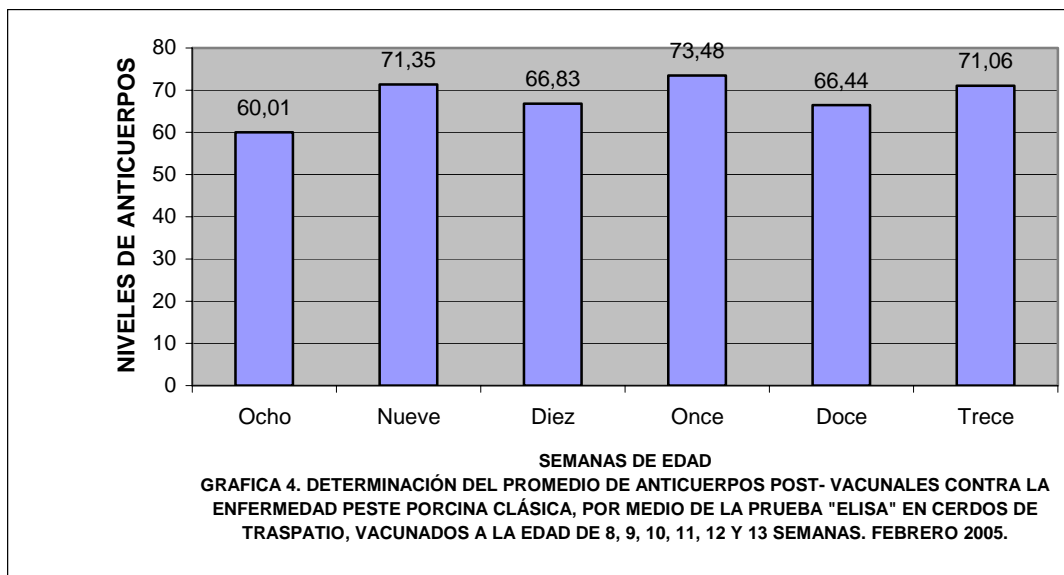
12.2



11.11  
**CUADRO 10 DETERMINACIÓN DEL PROMEDIO DE ANTICUERPOS POST VACUNALES CONTRA LA ENFERMEDAD PESTE PORCINA CLÁSICA, POR MEDIO DE LA PRUEBA "ELISA" EN CERDOS DE TRASPATIO, VACUNADOS A LA EDAD DE 8, 9, 10, 11, 12 Y 13 SEMANAS UTILIZANDO VACUNA CON VIRUS VIVO MODIFICADO "CEPA PAV 250". FEBRERO 2,005.**

<b>Semanas</b>	<b>Post Vacunales</b>
Ocho	60.01
Nueve	71.35
Diez	66.83
Once	73.48
Doce	66.44
Trece	71.06

12.3



11.12

**CUADRO 11 DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS PRE Y POST VACUNALES CONTRA LA ENFERMEDAD PESTE PORCINA CLÁSICA, POR MEDIO DE LA PRUEBA "ELISA", EN CERDOS HEMBRAS DE TRASPATIO UTILIZANDO VACUNA CON VIRUS VIVO MODIFICADO "CEPA PAV 250, FEBRERO 2,005.**

Sexo	Vacunación a los 0 días negativa (no contiene anticuerpos) si da un % de bloqueo menor o igual a 30%	60 días post-vacunación positiva (contiene anticuerpos) si da un % de bloqueo mayor que o igual a 31%
H	8	64
H	10	66
H	9	62
H	8	74
H	6	58
H	5	67
H	4	63
H	7	62
H	4	61
H	5	66
H	4	62
H	6	55
H	29	61
H	3	-2
H	5	63
H	6	64
H	5	62
H	2	61
H	3	59
H	10	60
H	74	46
H	5	63
H	35	70
H	70	60
H	3	62
H	2	59
H	-1	78
H	1	78
H	0	65
H	-1	61
H	3	60
H	79	64
H	2	64
H	0	65

H	-6	62
H	-2	58
H	2	58
H	7	59
H	-24	62
H	-13	57
H	-13	55
H	-25	60
H	-23	56
H	-19	66
H	-15	63
H	-9	70
H	3	65
H	2	59
H	-2	63
H	0	69
H	-2	61
H	1	68
H	-5	57
H	-4	57
H	-4	64
H	-12	47
H	-14	60
H	3	52
H	-15	68
H	-15	58
H	-17	60
H	-12	59
H	-15	59
H	-8	56
H	-15	66
H	-15	50
H	-19	48
H	-14	59
H	-15	62
H	-13	74
H	-17	62
H	-20	69
H	-12	71
H	-19	68
H	-18	73
H	-17	72
H	-15	67
H	-18	76
H	-22	70
H	-18	72
H	-18	63
H	-23	68
H	-15	74



H	-18	63
H	-18	75
H	-20	73
H	-18	63
H	-21	73
H	-19	71
H	-24	74
H	-24	69
H	-2	66
H	-28	67
H	-24	69
H	74	76
H	0	76
H	4	76
H	4	70
H	6	79
H	14	74
H	3	79
H	7	75
H	5	78
H	4	70
H	7	65
H	4	79
H	11	71
H	5	66
H	6	77
H	5	68
H	10	71
H	2	77
H	5	78
H	70	66
H	2	69
H	1	78
H	-1	74
H	0	71
H	-1	71
H	9	66
H	-6	81
H	-2	91
H	-1	80
H	-2	88
H	3	91
H	18	91
H	7	91
H	-17	86
H	-13	86
H	-5	83
H	-25	87
H	-23	78

H	-16	80
H	-18	81
H	-2	76
H	-1	72
H	-2	74
H	1	82
H	-12	88
H	-19	80
H	-14	74
H	3	80
H	-15	74
H	-16	83
H	-11	80
H	-15	80
H	-9	81
H	85	76
H	-21	78
H	-13	9
H	-14	60
H	-14	81
H	-16	78
H	-15	77
H	-19	69
H	-20	68
H	-19	79
H	-15	76
H	-17	59
H	-22	69
H	-23	46
H	-22	69
H	-20	70
H	-18	48
H	-22	48
H	-18	78
H	-23	74
H	-18	70
H	-21	67
H	-18	62
H	-18	63
H	-18	65
H	-24	70
H	-21	31
H	-12	59
H	-28	31
H	-18	66
H	-27	62
H	-24	55
H	4	38
H	4	65

H	6	79
H	2	72
H	-2	71
H	-18	80
H	-13	82
H	-23	71
H	-13	86
H	-20	80
H	1	81
H	-22	46
<b>Promedios</b>	<b>-4,95</b>	<b>67,53</b>
	<b>Pre-vacunación</b>	<b>Post-vacunación</b>
	<b>-4,95</b>	<b>67,53</b>

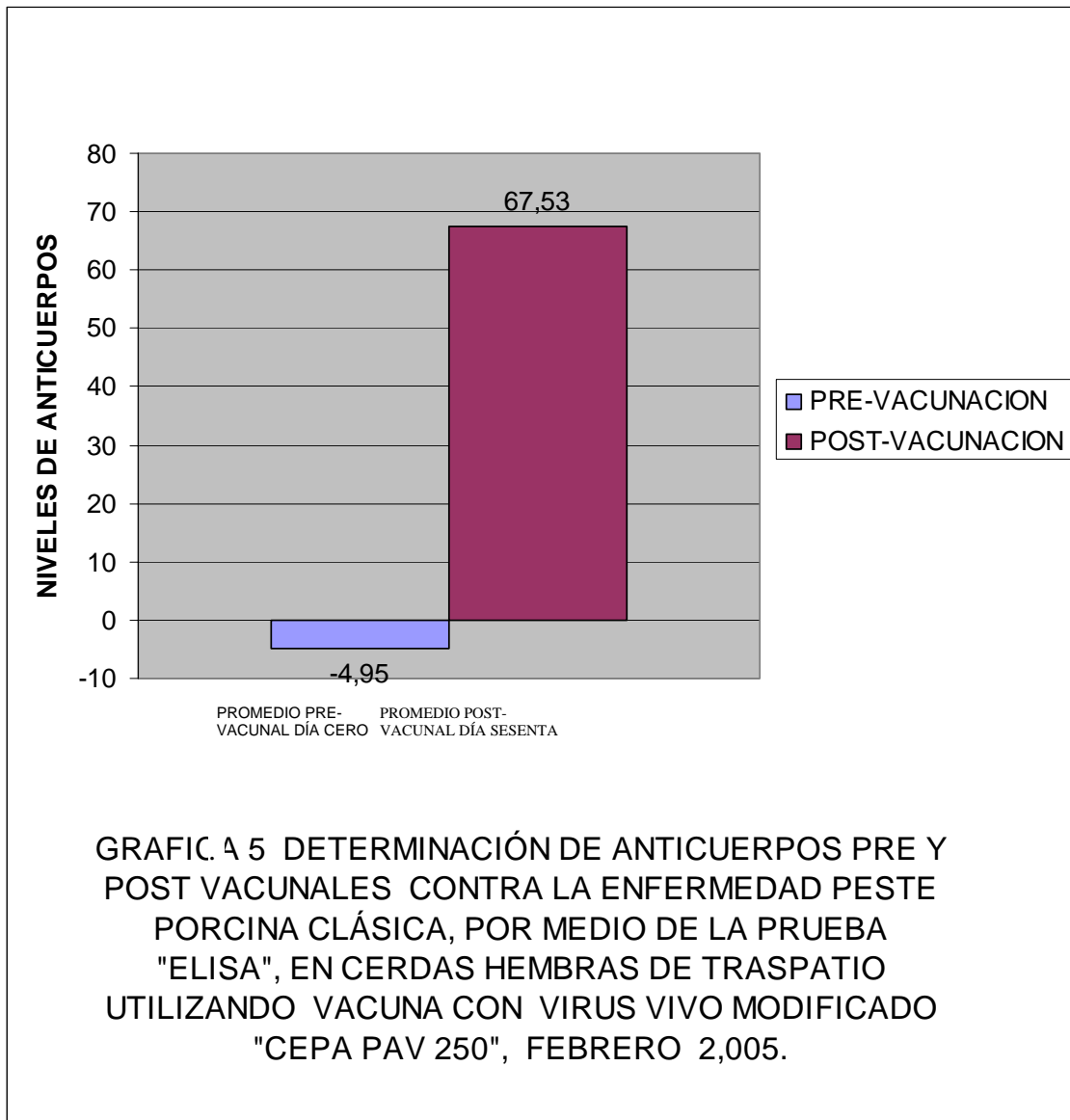
$T_c = -44.61$

(-) = Anticuerpos  
Maternos

$T_c = T$  Calculada

Significancia = 5%

12.4



11.13

**CUADRO 12 DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS PRE Y POST VACUNALES  
CONTRA LA ENFERMEDAD PESTE PORCINA CLÁSICA, POR MEDIO DE LA  
PRUEBA "ELISA", EN CERDOS MACHOS DE TRASPATIO UTILIZANDO VACUNA  
CON VIRUS VIVO MODIFICADO "CEPA PAV 250", FEBRERO 2,005.**

Sexo	Vacunación a los 0 días negativa (no contiene anticuerpos) si da un % de bloqueo menor o igual a 30%	60 días post-vacunación positiva (contiene anticuerpos) si da un % de bloqueo mayor que o igual a 31%
M	6	62
M	9	55
M	14	70
M	10	66
M	5	64
M	3	56
M	5	61
M	9	68
M	7	53
M	6	60
M	7	65
M	19	63
M	11	73
M	3	56
M	6	55
M	9	61
M	3	62
M	4	61
M	10	56
M	3	62
M	23	57
M	5	67
M	5	62
M	0	64
M	1	78
M	-1	65
M	2	5
M	0	64
M	2	57
M	1	59
M	0	58
M	17	59

M	9	62
M	-1	51
M	-2	38
M	3	43
M	18	62
M	-4	51
M	-17	66
M	-16	62
M	-17	58
M	-5	58
M	-25	63
M	-16	68
M	-18	61
M	-13	74
M	-2	60
M	-1	65
M	-2	64
M	-15	64
M	-19	59
M	-16	56
M	-16	62
M	-11	56
M	-12	44
M	-9	62
M	85	71
M	-14	65
M	-21	53
M	-13	65
M	-14	69
M	-16	70
M	-11	69
M	-19	75
M	-18	64
M	-15	71
M	-16	68
M	-22	68
M	-23	71
M	-18	51
M	-20	69
M	-18	64
M	-22	67
M	-17	68
M	-18	69
M	-18	65
M	-14	62
M	-18	71
M	-8	75
M	-13	68
M	-21	61

M	-18	77
M	-24	71
M	-20	67
M	-21	74
M	-12	73
M	-21	74
M	-20	71
M	-18	79
M	-27	72
M	-1	69
M	4	70
M	6	71
M	2	73
M	9	74
M	8	67
M	10	76
M	10	76
M	5	73
M	5	75
M	9	77
M	8	75
M	9	75
M	6	70
M	6	72
M	7	57
M	19	77
M	4	75
M	3	73
M	6	76
M	6	75
M	9	77
M	29	64
M	3	74
M	3	66
M	5	76
M	4	68
M	3	77
M	3	67
M	10	76
M	23	62
M	74	76
M	5	69
M	35	68
M	5	74
M	3	77
M	0	75
M	-1	76
M	1	78
M	2	80

M	0	80
M	3	78
M	2	74
M	79	76
M	2	79
M	0	74
M	1	76
M	0	77
M	17	71
M	2	85
M	-24	88
M	-4	80
M	-17	79
M	-16	86
M	-13	72
M	-25	88
M	-19	85
M	-13	83
M	-15	70
M	-9	76
M	3	73
M	2	78
M	-2	87
M	0	81
M	-2	78
M	-5	87
M	-4	81
M	-4	81
M	-15	68
M	-16	83
M	-17	84
M	-12	87
M	-12	85
M	-15	2
M	-8	83
M	-14	81
M	-15	80
M	-15	75
M	-19	86
M	-11	7
M	-13	80
M	-17	63
M	-12	80
M	-18	74
M	-16	86
M	-18	73
M	-15	68
M	-18	55
M	-18	73



M	-17	81
M	-18	65
M	-18	77
M	-14	75
M	-18	75
M	-8	67
M	-15	78
M	-13	71
M	-18	80
M	-20	68
M	-21	82
M	-24	68
M	-19	59
M	-24	47
M	-20	60
M	-21	70
M	-2	47
M	-20	60
M	74	61
M	-1	59
M	0	65
M	4	68
M	-2	62
M	-8	81
M	-8	66
M	3	80
M	-18	66
M	-15	64
M	5	78
M	-20	74
<b>Promedios</b>	<b>-3,92</b>	<b>68,49</b>
	<b>Pre-vacunal</b>	<b>Post-vacunal</b>
	<b>-3,92</b>	<b>68,49</b>

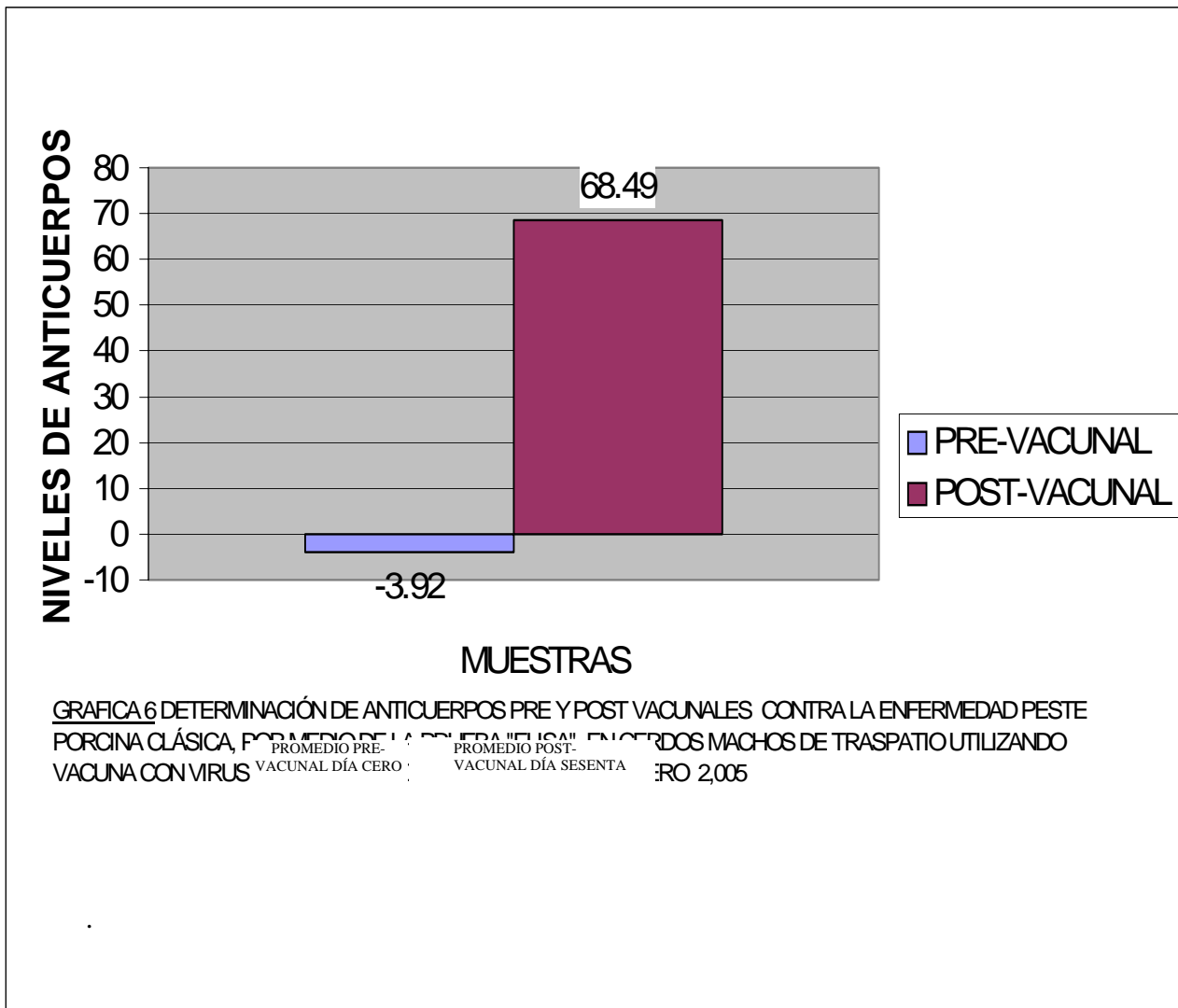
$T_c = -50.81$

Significancia = 5%

$T_c = T$  Calculada

(-) = Anticuerpos maternos

12.5

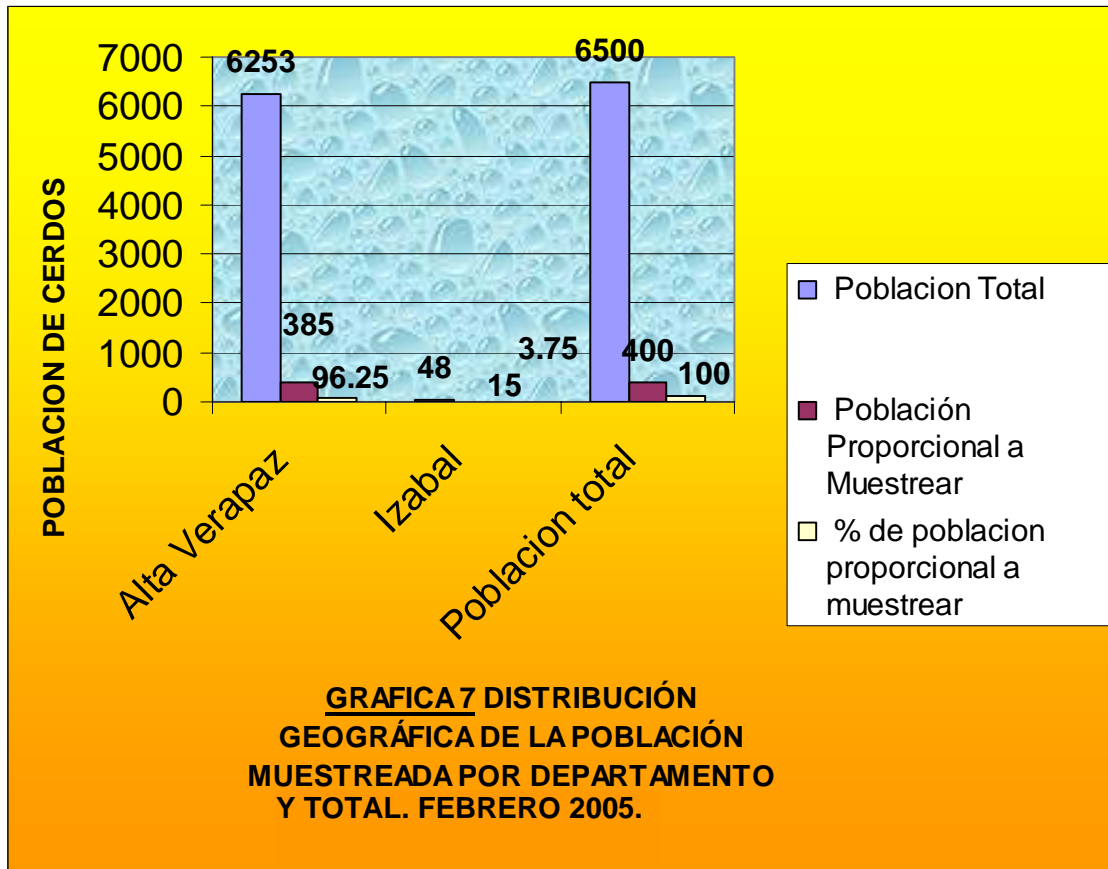


11.14

**CUADRO 13 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA POBLACIÓN  
A MUESTREAR POR DEPARTAMENTO**

Departamento	Alta Verapaz	Izabal	Población total
<b>Población Total</b>	<b>6253</b>	<b>48</b>	<b>6500</b>
<b>Población Proporcional a Muestrear</b>	<b>385</b>	<b>15</b>	<b>400</b>
<b>% de población proporcional a muestrear</b>	<b>96.25</b>	<b>3.75</b>	<b>100</b>

12.6

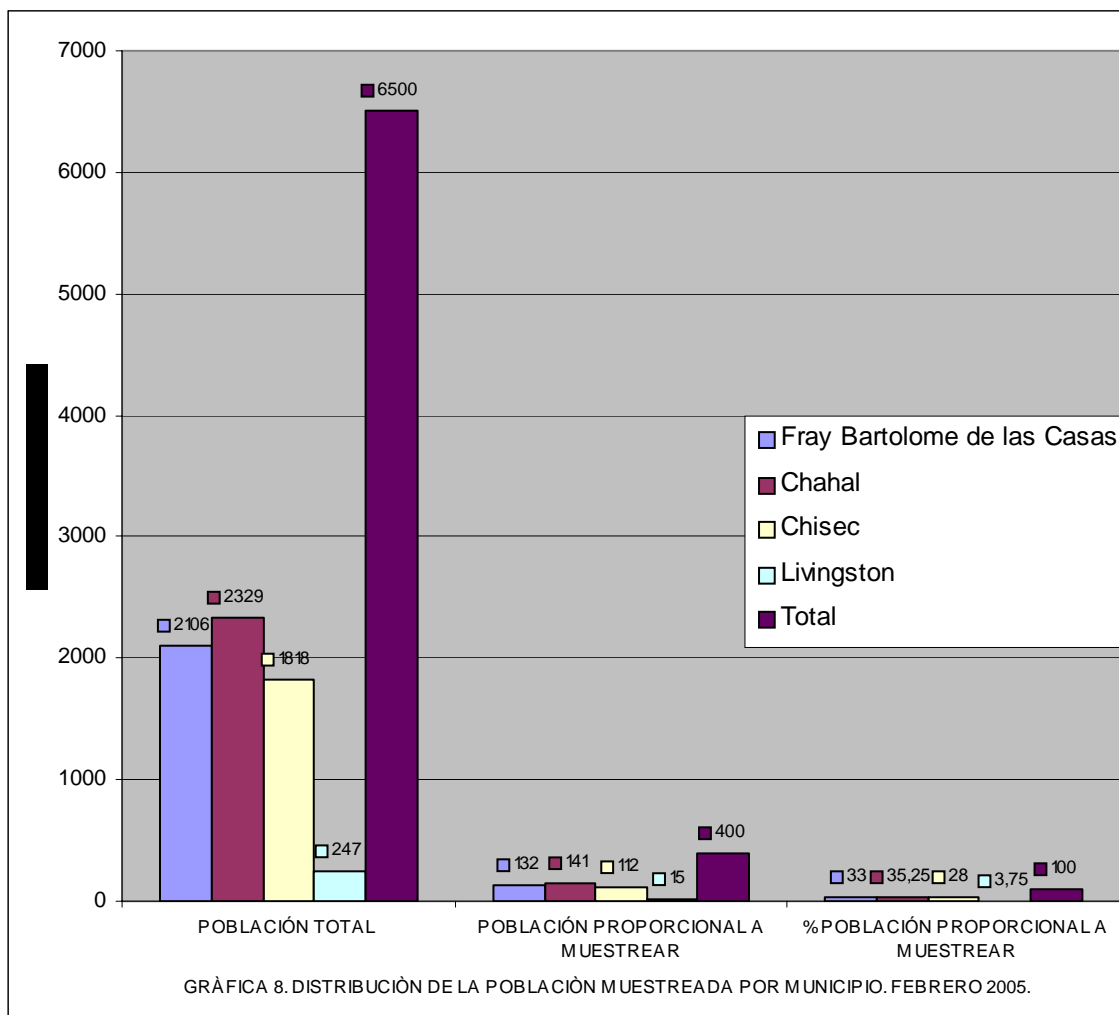


11.15

**CUADRO 14 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA POBLACIÓN MUESTREADA POR MUNICIPIO.**

Municipio	Población total	Población proporcional a muestrear	% población proporcional a muestrear
Fray Bartolome de las Casas	2106	132	33
Chahal	2329	141	35.25
Chisec	1818	112	28
Livingston	247	15	3.75
Total	6500	400	100

12.7

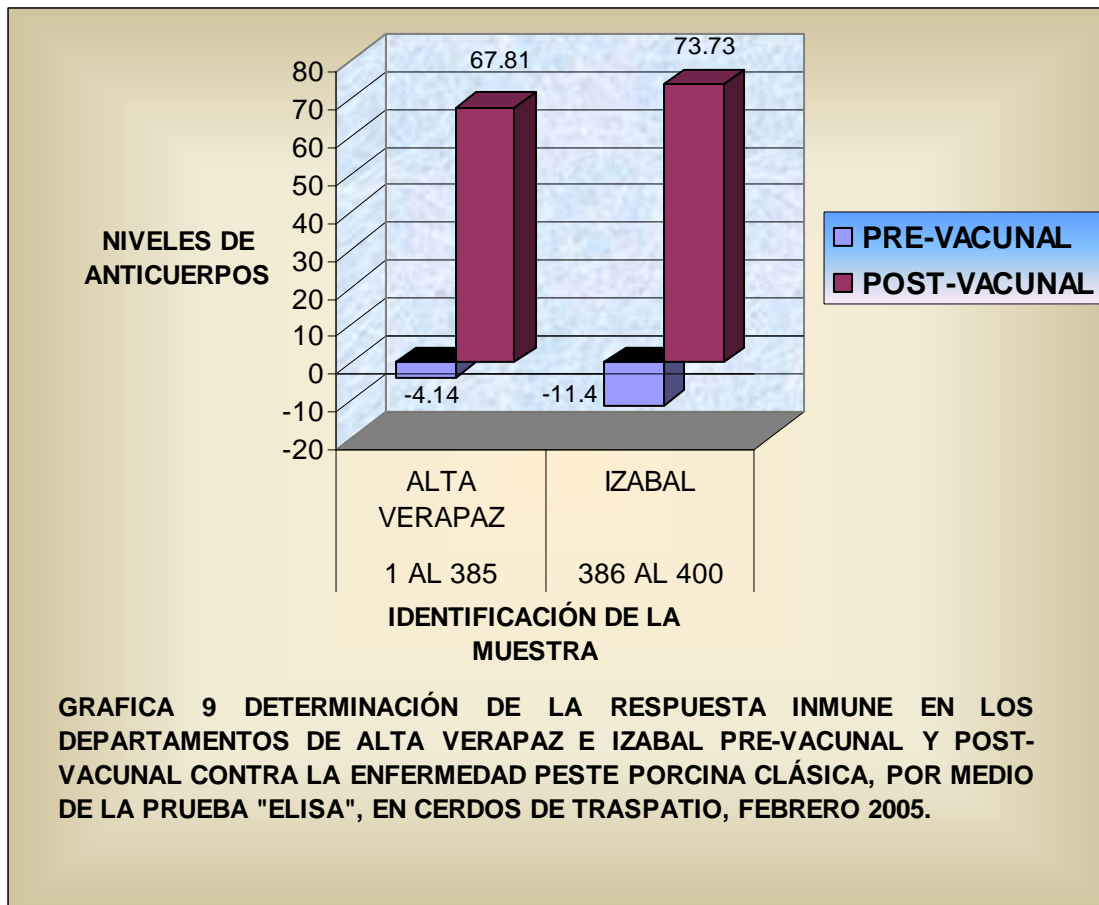


11.16

**CUADRO 15 DETERMINACIÓN DE LA RESPUESTA INMUNE EN LOS DEPARTAMENTOS DE ALTA VERAPAZ E IZABAL PRE-VACUNAL Y POST-VACUNAL CONTRA LA ENFERMEDAD PESTE PORCINA CLÁSICA, POR MEDIO DE LA PRUEBA "ELISA", EN CERDOS DE TRASPATIO, FEBRERO 2,005.**

Identificación de la muestra	Departamento	Pre-vacunal	Post-vacunal
1 AL 385	Alta Verapaz	-4.14	67.81
386 AL 400	Izabal	-11.4	73.73

12.8



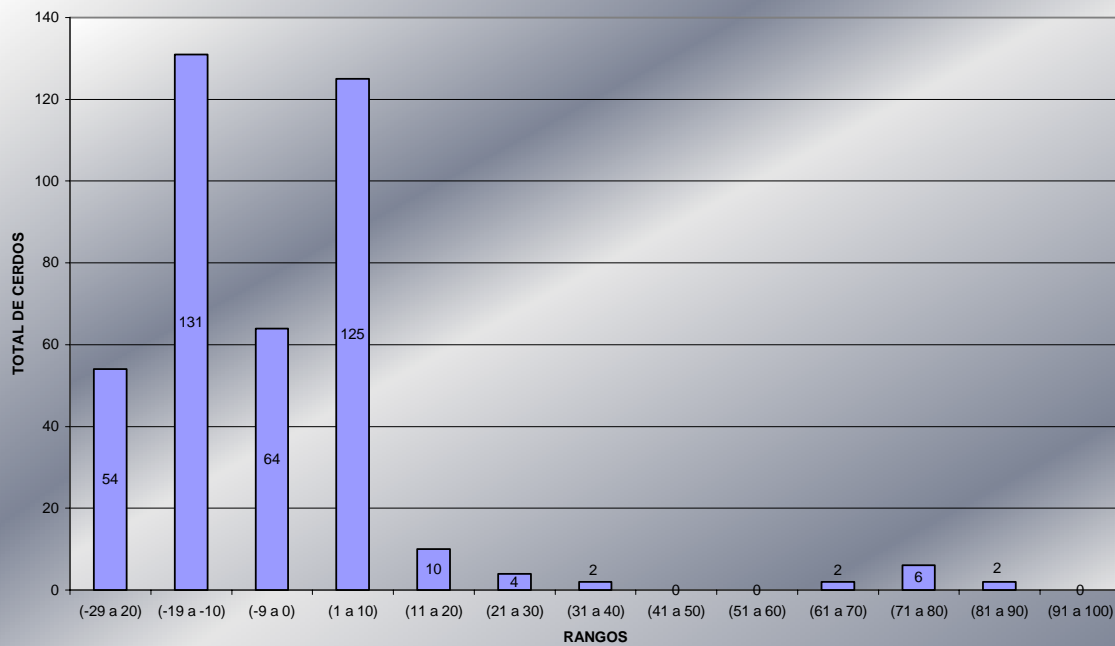
11.17

**CUADRO 16 DETERMINACIÓN DE LOS RANGOS DE PORCENTAJES DE ANTICUERPOS PRE-VACUNALES CONTRA LA ENFERMEDAD PESTE PORCINA CLÁSICA POR MEDIO DE LA PRUEBA "ELISA" EN CERDOS DE TRASPATIO, FEBRERO 2005**

Rangos	Total de cerdos
(-29 a -20)	54
(-19 a -10)	131
(-9 a 0)	64
(1 a 10)	125
(11 a 20)	10
(21 a 30)	4
(31 a 40)	2
(41 a 50)	0
(51 a 60)	0
(61 a 70)	2
(71 a 80)	6
(81 a 90)	2
(91 a 100)	0
<b>Total de cerdos</b>	<b>400</b>

Rangos con intervalo de diez

12.9



**GRAFICA 10 DETERMINACIÓN DE LOS RANGOS DE PORCENTAJES DE ANTICUERPOS PRE-VACUNALES CONTRA LA ENFERMEDAD PESTE PORCINA CLÁSICA POR MEDIO DE LA PRUEBA "ELISA" EN CERDOS DE TRASPATIO, FEBRERO 2005**

**11.18 CUADRO 17. DETERMINACIÓN DE LOS RANGOS DE PORCENTAJES DE ANTICUERPOS POST VACUNALES CONTRA LA ENFERMEDAD PESTE PORCINA CLÁSICA POR MEDIO DE LA PRUEBA "ELISA" EN CERDOS DE TRASPATIO UTILIZANDO VACUNA CON VIRUS VIVO MODIFICADO "CEPA PAV-250". FEBRERO 2005**

Rangos	Total de Cerdos
(-9 a 0)	1
(1 a 10)	4
(11 a 20)	0
(21 a 30)	0
(31 a 40)	4
(41 a 50)	12
(51 a 60)	57
(61 a 70)	145
(71 a 80)	136
(81 a 90)	37
(91 a 100)	4
<b>Total de Cerdos</b>	<b>400</b>

Rangos con intervalo de diez

12.10

