

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

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central shield with a figure holding a staff, surrounded by various symbols including a crown, a lion, and a cross. The Latin motto "CETERA QUAE VISIBIS CONSPICUA CAROLINA ACCADEMIA COACCTEMALENSIS INTER" is inscribed around the perimeter of the seal.

**ANÁLISIS DE RIESGO CUALITATIVO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE
FACTORES VINCULADOS A LA POTENCIAL OCURRENCIA DE PESTE
PORCINA CLÁSICA EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA**

PABLO ROBERTO OLA GONZÁLEZ

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2010

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

Análisis de riesgo cualitativo para la identificación de factores vinculados a la potencial ocurrencia de Peste Porcina Clásica en la República de Guatemala

TESIS

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

POR

PABLO ROBERTO OLA GONZÁLEZ

Al conferírsele el grado académico de

MÉDICO VETERINARIO

Guatemala, octubre 2010

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

| | |
|-------------------|---|
| DECANO | Med.Vet. Leónidas Ávila Palma |
| SECRETARIO | Med.Vet. Marco Vinicio García Urbina |
| VOCAL I | Med.Vet. Yeri Edgardo Véliz Porras |
| VOCAL II | Mag. Sc. M.V. Fredy R. González Guerrero |
| VOCAL III | Med.Vet.y Zoot. Mario Antonio Motta González |
| VOCAL IV | Br. Set Levi Samayoa López |
| VOCAL V | Br. Luis Alberto Villeda Lanuza |

ASESORES

Med. Vet. Jaime Méndez Sosa
Med. Vet. Herber Morales Estévez
Med. Vet. David Orellana Salguero

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR
EN CUMPLIMIENTO CON LO ESTABLECIDO POR LOS ESTUDIOS
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
PRESENTO A CONSIDERACIÓN
DE USTEDES EL TRABAJO DE TESIS TITULADO**

**ANÁLISIS DE RIESGO CUALITATIVO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE FACTORES
VINCULADOS A LA POTENCIAL OCURRENCIA DE PESTE PORCINA CLÁSICA EN LA
REPÚBLICA DE GUATEMALA**

**QUE FUERA APROBADO POR LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA PREVIO A OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

MÉDICO VETERINARIO

DEDICATORIA

- A: Dios por estar siempre conmigo y permitirme cumplir este sueño.
- A mis Padres: Eduardo Ola y Lucrecia de Ola por todo su amor, esfuerzo y buen ejemplo, que me ha llevado a ser la persona que soy.
- A mis hermanos: Edith, Eduardo, Lucia y Fernando por su ejemplo, cariño, paciencia, comprensión y por hacerme la vida más feliz con su compañía.
- A mi familia: Por su cariño y apoyo en especial a mis cuñados Edwin Elías e Ivonne de Ola y a mi primo Marco García.
- A mis sobrinos: Sebastián, Adrian y Emily con mucho amor. Son uno de los mejores regalos que Dios me ha dado en la vida.
- A mis amigos de Promoción: XLVIII de la Carrera de Medicina Veterinaria, que con su apoyo, alegría, amistad y cariño, hicieron más ligera y alegre la carrera de Veterinaria. Con recuerdo especial a Sergio Marroquín "Tacho" (Q.E.P.D.).
- A mis amigos de Trabajo: Nadia Moreira, Sandra Palacios, Carlos Quiñones, Ronnie Espino, Darwin Álvarez, Gaspar Guzmán y Víctor Morales por su amistad, ayuda y los buenos momentos que pasamos juntos.
- A mis asesores: Dr. Jaime Méndez, Dr. Herber Morales, Dr. David Orellana. Gracias por la formación, enseñanzas y apoyo.
- A la Universidad de San Carlos: Por haberme dado la oportunidad de formarme en la carrera de veterinaria tan excelente unidad académica, en especial a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por lo que aprendí en beneficio del Pueblo de Guatemala.

AGRADECIMIENTOS

- A: Dios que me permitió alcanzar esta meta.
- A: La Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Al: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación especialmente al Área Zoonosanitaria por darme la oportunidad de crecer y desarrollarme en mi carrera profesional.
- A: Mis amigos y compañeros de trabajo: Dr. Byron Thomae, Dr. Miguel Azañon, Dr. Byron Gil, Dr. Nery Sandoval, Juan Carlos Villalta, Herber Grijalva, Aksel Bonilla.
- Al: OIRSA por facilitarme la información para la realización de mi trabajo de tesis en especial a la Dra. Nidia Sandoval.
- A: Todas aquellas personas que han hecho posible la realización de este trabajo de tesis.

ÍNDICE

| | | |
|------|--|----|
| I. | INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. | OBJETIVOS | 2 |
| | 2.1. General..... | 2 |
| | 2.2. Especifico..... | 2 |
| III. | REVISIÓN DE LITERATURA | 3 |
| | 3.1. Introducción a la enfermedad..... | 3 |
| | 3.2. Características de la enfermedad..... | 4 |
| | 3.2.1. Sinónimos..... | 4 |
| | 3.2.2. Agente Causal..... | 4 |
| | 3.2.3. Supervivencia del virus de PPC..... | 4 |
| | 3.2.3.1. Supervivencia en carne y jamón..... | 5 |
| | 3.2.3.2. Supervivencia en embutidos..... | 6 |
| | 3.2.4. Destrucción del virus de la PPC por medio de calor..... | 7 |
| | 3.2.5. Especies susceptibles..... | 8 |
| | 3.2.6. Transmisión y diseminación..... | 8 |
| | 3.2.7. Signos clínicos y lesiones postmortem..... | 10 |
| | 3.2.8. Diagnóstico..... | 12 |
| | 3.3. Análisis, evaluación y situación actual del sector porcino en Guatemala..... | 14 |

| | |
|--|-----------|
| 3.3.1. Producción porcina en Guatemala..... | 14 |
| 3.3.2. Censo porcino..... | 15 |
| 3.3.3. Características de las explotaciones..... | 15 |
| 3.3.4. Importación y exportación..... | 16 |
| 3.3.4.1. Importación..... | 16 |
| 3.3.4.2. Exportación..... | 16 |
| 3.4. Situación de la PPC a nivel mundial..... | 17 |
| 3.5. Situación de la PPC en Centroamérica y el Caribe..... | 19 |
| 3.6. Antecedentes de la enfermedad en Guatemala en los últimos años | 20 |
| 3.7. Situación actual de la PPC en la República de Guatemala..... | 25 |
| 3.8. Recomendaciones para el comercio de mercancías, código sanitario para los animales terrestres..... | 25 |
| IV. MATERIALES Y MÉTODOS..... | 28 |
| 4.1. Material..... | 28 |
| 4.2. Metodología..... | 29 |
| 4.2.1. Análisis descriptivo..... | 29 |
| 4.2.1.1. Identificación de peligros..... | 30 |
| 4.2.1.2. Evaluación del riesgo..... | 30 |
| 4.2.1.4. Manejo del riesgo..... | 33 |
| 4.2.1.5. Comunicación del riesgo..... | 34 |

| | |
|--|-----------|
| 4.2.2. Análisis e interpretación..... | 34 |
| 4.2. Financiamiento..... | 35 |
| V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 36 |
| 5.1. Identificación del peligro..... | 36 |
| 5.1.1. Evaluación de los servicios veterinarios | |
| gubernamentales..... | 36 |
| 5.1.1.1. Situación epizootiológica | 37 |
| 5.1.2. Evaluación de los servicios veterinarios | |
| delegados | 38 |
| 5.1.2.1. Servicio internacional de tratamientos | |
| cuarentenarios (SITC)..... | 39 |
| 5.1.2.2. Servicios de protección agropecuaria | |
| (SEPA)..... | 40 |
| 5.2. Evaluación del riesgo..... | 41 |
| 5.2.1. Tipo de mercancía..... | 41 |
| 5.2.2. Descripción de las mercancías..... | 42 |
| 5.2.2.1. Animales vivos..... | 42 |
| 5.2.2.2. Carne y productos de origen porcino.... | 44 |
| 5.2.2.3. Otros..... | 45 |
| 5.2.3. Origen de los productos..... | 46 |
| 5.3. Manejo o gestión del riesgo..... | 46 |

| | |
|---|-----------|
| 5.4. Árbol de escenario para la comercialización de mercancías..... | 47 |
| 5.5. Impacto de la enfermedad | 47 |
| 5.6. Evaluación de la exposición..... | 48 |
| 5.7. Evaluación de la difusión..... | 48 |
| 5.9. Estimación del riesgo..... | 49 |
| 5.10. Información sobre el riesgo..... | 49 |
| VI. CONCLUSIONES..... | 51 |
| 6.1. Conclusiones..... | 51 |
| VII. RECOMENDACIONES..... | 52 |
| 7.1. Recomendaciones..... | 52 |
| VIII. RESUMEN..... | 53 |
| IX. BIBLIOGRAFÍA..... | 54 |
| X. ANEXOS..... | 57 |

I. INTRODUCCIÓN

La Peste Porcina Clásica está clasificada por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) como una de las enfermedades de declaración obligatoria. El padecimiento de esta enfermedad acarrea serias consecuencias a los países que se ven afectados por este mal, como la disminución del comercio de productos de origen porcino debido a la desvalorización de dichos artículos en el mercado internacional generando pérdidas económicas, lo que implica hasta cierto punto, un obstáculo en el desarrollo de la población.

Para evitar dicho riesgo la República de Guatemala contó con una campaña de vacunación de la Peste Porcina Clásica desde febrero de 1997, la cual, según Acuerdo Ministerial No. 562-2004, fue elevada a la categoría de Programa Nacional de Prevención, Control, Erradicación y Declaratoria de Áreas Libres de la Peste Porcina Clásica. Las acciones derivadas de dicho programa permitieron declarar al territorio guatemalteco libre de esta enfermedad.

Dado que Guatemala está libre de esta enfermedad la comercialización de cerdos y productos de origen porcino implican cierto riesgo para el país, se hace necesario contar con un estudio de Análisis de Riesgo que permita tomar decisiones de forma objetiva y justificable en materia de salud animal, y muy particularmente en el proceso de importación y exportación de los mismos.

Este estudio tiene como objetivo evaluar los factores de riesgo asociado a la introducción del virus de la Peste Porcina Clásica a la República de Guatemala como país libre de esta enfermedad. Dicho análisis será desarrollado siguiendo las directrices de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), así como del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) y constara de sus 4 etapas: Identificación del Peligro, Evaluación, Manejo e Información del Riesgo.

II. OBJETIVOS

2.1. GENERAL

- Evaluar los factores de riesgo asociado a la introducción del virus de la Peste Porcina Clásica a la República de Guatemala como país libre de esta enfermedad.

2.2. ESPECIFICOS

- Determinar el nivel de riesgo cualitativo de ocurrencia de un brote de Peste Porcina Clásica en la República de Guatemala.
- Identificar los peligros de ocurrencia de la enfermedad.
- Establecer las posibles puertas de entrada de la enfermedad al país.
- Conocer la situación sanitaria de los principales países que comercializan con Guatemala y establecer el riesgo que estos representan.
- Evaluar las consecuencias directas e indirectas que tendría la ocurrencia de un brote de Peste Porcina Clásica en la República de Guatemala.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. INTRODUCCIÓN A LA ENFERMEDAD

La Peste Porcina Clásica (PPC) probablemente es la enfermedad infecciosa más severa que ataca a la especie porcina, debido a su alto grado de contagio y a las enormes pérdidas económicas, tanto directas como indirectas, que genera en los países que se ven afectados por esta enfermedad. (3)

La PPC está clasificada por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) dentro de las enfermedades de declaración obligatoria. Es una enfermedad transmisible de rápida difusión, que acarrea serias consecuencias socioeconómicas y graves repercusiones en el comercio internacional de animales y productos de origen porcino. Los países afectados sufren grandes pérdidas económicas como resultado de la disminución de la producción y la desvaloración de alimentos derivados del cerdo por limitaciones en el mercado internacional, lo que frena su desarrollo. (3)

Debido a las graves repercusiones económicas que genera la PPC, los países que están libres de esta enfermedad, procuran mantener su estatus de país libre, mientras que las naciones infectadas invierten grandes cantidades de dinero para erradicar o al menos controlarla. (3)

La PPC se detectó, como tal, por primera vez en Ohio (EE.UU.) a principios del siglo XIX. El primer reporte en Centroamérica data del año 1932, específicamente en la República de El Salvador, en los departamentos de San Vicente y Usulután, y se cree que su introducción se dio debido a la vacunación de la población porcina. (11)

3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ENFERMEDAD

3.2.1. SINÓNIMOS

Esta enfermedad también es conocida como Cólera Porcino, Fiebre Porcina Clásica, Peste de los Cerdos, Hog Cholera, Virusschweinepest y Peste du Porc. (20)

3.2.2. AGENTE CAUSAL

Esta enfermedad es producida por un virus ARN, que junto al virus de la Diarrea Viral Bovina (DVB) y al de la Enfermedad de la Frontera (EF) conforman el género Pestivirus, de la familia Flaviviridae, los que poseen gran similitud desde el punto de vista antigénico, estructural y biológico. (2, 20, 21)

Su forma es más o menos esférica y posee una envoltura de lípidos, lo que le hace susceptible al éter, cloroformo y también es sensible a la acción de radiaciones ultravioleta. Mide de 40 a 50 nm. con una nucleocápside de aproximadamente 29 nm, por lo que es uno de los virus envueltos más pequeños dentro del grupo que afectan a los animales. (20)

3.2.3. SUPERVIVENCIA DEL VIRUS DE LA PESTE PORCINA CLÁSICA

El virus se mantiene activo dependiendo del medio que lo contiene (saliva, heces, etc.), el cual lo protege del medio ambiente. (9)

En carne o productos cárnicos que no están térmicamente tratados, la inactivación del virus ocurre principalmente como resultado de acidificación y proteólisis. La proteólisis ocurre por las enzimas hidrolíticas que liberan los lisosomas durante la descomposición de la membrana celular después de la muerte o por bacterias presentes en la carne. Estas bacterias pueden incluir tanto flora normal como cultivos matrices agregados a productos cárnicos tales como embutidos. La proteólisis se muestra particularmente activa en productos cárnicos que, sin calentarse, se muelen y curan durante períodos prolongados

de tiempo. La causa principal de la acidificación es la acumulación de ácido láctico después de la muerte al descomponerse los depósitos de glicógeno. (1)

Los tejidos musculares porcinos alcanzan un pH de 5.3-5.8 entre las 4 y las 12 horas después de sacrificado el animal si la carne no se congela. Esta caída del pH ocurre más lentamente en otros tejidos incluyendo ganglios linfáticos, grasa y médula ósea. La caída del pH se detiene al congelar la carne. Si el animal sufrió estrés, la carne puede presentar un pH más elevado. En el caso del salami y de productos similares, el proceso de fermentación influye también en el pH. Generalmente, el virus de la PPC se muestra estable en niveles de pH de 5-10.6 y se inactiva rápidamente en pH muy ácidos (pH de 3 o menos) o en pH mayores a 10.6. Los procesos de salado o ahumado no son muy eficaces para inactivar a los virus. De hecho, algunos virus son más resistentes a la inactivación por un pH bajo cuando las concentraciones de sal son elevadas. La tasa a la cual se inactiva el virus de la PPC en productos de carne de cerdo varía según la actividad de los procesos naturales tales como la proteólisis, así como dependiendo de las técnicas y condiciones específicas empleadas durante el procesamiento. (19)

3.2.3.1. SUPERVIVENCIA DEL VIRUS EN CARNE Y JAMÓN

El virus de la PPC puede sobrevivir durante períodos de tiempo variables en la carne, pero con mayores posibilidades de supervivencia en temperaturas frías. Este virus es más estable en carne congelada. Se ha llegado a recuperar virus viable en carne de cerdo congelada que ha estado almacenada durante más de cuatro años. Se ha demostrado que en carne de cerdo enfriada, este virus sobrevive hasta por 85 días. El tiempo de supervivencia del virus a temperatura ambiente no se ha podido determinar con precisión, aunque un estudio señala que en desechos de matadero procesados industrialmente y artificialmente contaminados, mantenidos a 20°C (68°F) durante cuatro días o más, no se recuperó virus viable. (19)

Algunas fuentes sugieren que el virus presenta un período de supervivencia de 33 días en piel y 73 días en tejido muscular a temperatura ambiente, similar al del virus de la peste bovina. (19)

En el ambiente proteínico de carne, el virus no parece inactivarse por el ahumado o la curación con sal. Según informes, los tiempos de supervivencia del virus van de 17 a 188 días para distintas formas de ahumado o curación con sal. Aparentemente, el factor crítico de la supervivencia del virus en carne curada o ahumada es la temperatura de almacenamiento y el tiempo anterior a la comercialización de la carne. En carne curada no cocida, el virus permaneció infeccioso de 34 a 85 días según un estudio. (19)

En un estudio conjunto realizado por Estados Unidos e Italia, el virus de la PPC no pudo ser cultivado en jamón Parma (jamones salados producidos utilizando el proceso llamado 'Prosciutto de Parma') a los 189 días en el estudio italiano y 313 días en el estadounidense. En otro estudio, el virus de la PPC desapareció de los jamones ibéricos al día 252, de los jamones ibéricos de espaldilla o jamones serranos blancos al día 140 y de los lomos ibéricos al día 126. Los tiempos de curación van de 240 a 420 días para el jamón ibérico, de 180 a 365 días para el jamón serrano y 90 a 130 días para el lomo ibérico. Se supone que los jamones tradicionales, cuyo tiempo de curación es prolongado, son inocuos. Sin embargo, deberá tomarse en cuenta la eficacia protectora de cada uno de los procesos individuales de curación. (19)

3.2.3.2. SUPERVIVENCIA DEL VIRUS EN EMBUTIDOS

Los métodos de procesamiento de los embutidos varían entre países y regiones. Los factores que pueden afectar la supervivencia del virus en los embutidos incluyen el tamaño de las partículas de carne, el porcentaje de grasa, el tipo y cantidad de azúcares agregados y los cultivos matrices de microorganismos, así como el diámetro del embutido, el tipo de envoltura (intestinal o celulósica) y los aditivos. Por esta razón, la tasa de inactivación del virus en embutidos puede depender del método de procesamiento y la supervivencia del virus. Se ha demostrado que el virus de la PPC puede

sobrevivir durante 147 días en envolturas intestinales procesadas en agua a 42.2°C (107.9°F) durante 30 minutos. Las envolturas de embutidos saladas según un procedimiento comercial y mantenidas a 39°C (102.2°F), contuvieron virus viables por hasta 86 días. Las envolturas de embutidos que habían sido saladas siguiendo otro procedimiento comercial permanecieron infecciosas durante 17 días. (19)

Después del ahumado, el salami y el pepperoni italianos se procesan de forma típica en salas de secado durante por lo menos 25 y 16 días, respectivamente. En un estudio estadounidense, se encontraron virus viables durante 15 días (después del ahumado) en pepperoni hecho con carne contaminada con virus de la PPC. Se encontró virus vivo en salami en el transcurso de los 14 días posteriores al ahumado. Después de este período, las muestras de pepperoni y salami no dieron como resultado la enfermedad cuando se les inocularon a cerdos vivos. Sin embargo, otros estudios han sugerido tiempos más prolongados de supervivencia. (19)

En un estudio italiano, se encontró virus en salami hasta 75 días después de la curación. En este estudio, el virus viable fue evaluado mediante su inoculación a lechones. A los 90 o 120 días no se encontró virus de la PPC. En otro estudio, se encontró virus viable en salami italiano hasta los 90 días, sin que se recuperara el virus a los 100, 110 o 120 días. El virus también pudo inactivarse en 29-21 mm de embutidos tipo Bratwurst calentándolos a 80-82°C (176-180°F) durante 10 minutos; en 22-33 mm de embutidos tipo Viena ahumándolos a 80°C (176°F) durante 45 minutos e hirviéndolos a 80°C (176°F) durante 8 minutos; y en 59-62 mm de embutidos tipo Lyonerwurst ahumándolos a 82-85°C (180-185°F) durante 50 minutos e hirviéndolos a 81-82°C (178-180°F) durante 45 minutos. (19)

3.2.4. DESTRUCCIÓN DEL VIRUS DE LA PPC POR MEDIO DE CALOR

Se ha comprobado que el cocimiento destruye al virus de la PPC. En un estudio se determinó que en el jamón proveniente de cerdos infectados no estuvo virus viables después de calentarse lentamente a una temperatura

interna de 69°C (156°F) en baño de María. También se ha logrado inactivar el virus de la PPC en carne mediante calentamiento a una temperatura de 65.5°C (150°F) o superior durante 30 minutos 24 o a 71°C (160°F) durante un minuto. El control de la temperatura es decisivo ya que el calentamiento a 62.5°C (144.5°F) durante 30 minutos no inactiva al virus. La supervivencia del virus en sangre de cerdo desfibrinada está fuertemente influenciada por la temperatura a lo largo de un rango estrecho de temperatura: en sangre desfibrinada contaminada con 10^5 TCID₅₀/ml, el virus no pudo recuperarse de la sangre mantenida a 66°C (150°F) durante 60 minutos, a 68°C (154°F) durante 45 minutos, o a 69°C (156°F) durante 30 minutos. En sangre entera, el virus pudo inactivarse mediante un precalentamiento a 60°C (140°F) durante 120 minutos antes de calentarla a 68°C (154°F) durante 30 minutos, o un precalentamiento durante 3 minutos y luego un calentamiento a 66°C (150°F) durante 60 minutos. (19)

3.2.5. ESPECIES SUSCEPTIBLES

Los cerdos domésticos y silvestres son los únicos susceptibles a la infección natural con el virus, aunque este es capaz de replicarse en otras especies animales como rumiantes domésticos, venados y animales de experimentación, provocando una reacción febril, prácticamente asintomática. (2,10)

Entre ellas, la ocurrida en el conejo es la más importante, ya que dio lugar a la obtención de las clásicas cepas vacúnales atenuadas utilizadas en el Control y Erradicación de la PPC en diversos lugares del mundo. (2, 10)

3.2.6. TRANSMISIÓN Y DISEMINACIÓN

La transmisión de la PPC está influenciada por un gran número de factores, tales como el sistema de producción, precios del mercado y la carne de cerdo, densidad de la población porcina, tamaño y concentración de las granjas, tipo de granja, sistemas de venta y transporte, sistemas de reproducción, virulencia de las cepas virales circulando y finalmente, las

medidas aplicadas para el control o erradicación de la enfermedad, incluyendo sistemas de vacunación y los métodos de diagnóstico usados en el laboratorio. (20)

La forma de transmisión más importante es el contacto directo entre cerdos sanos y enfermos o portadores asintomáticos. Los cerdos infectados pueden estar excretando el virus antes de que los signos clínicos de la enfermedad sean notados, y continuarán haciéndolo durante el período que dure la infección. Los cerdos recuperados de la infección, generalmente excretan virus hasta que los anticuerpos específicos se desarrollan. (2, 10, 20)

Sin embargo, en varios casos, el alimentar a los cerdos con desechos de alimentos provenientes de la cadena alimentaria humana ha resultado ser causa de brotes. El virus puede fácilmente recobrase a partir de cerdos que mueren durante la etapa prodrómica de la enfermedad, así como en etapas posteriores. La presencia del virus de la PPC en carne durante el período prodrómico sugiere que, en algunos casos, cerdos infectados asintomáticos pueden ingresar al suministro de carne en los rastros. Esta carne podría eventualmente estar incluida en los desechos alimentarios que se les proporcionan a los cerdos. Sin medidas para inactivar adecuadamente al virus, esta vía de transmisión podría ayudar a propagar la PPC. (19)

Es probable que los cerdos adquieran el virus después de ingerir apenas unos cuantos gramos de carne infectada. En cerdos inoculados con 106.5 TCID₅₀*/cerdo (Dosis Infecciosa en Cultivo de Tejidos, TCID, por sus siglas en inglés), se recuperaron títulos de virus de 103.4 TCID₅₀/gramo en tejido muscular y títulos de 104.9 TCID₅₀/gramo en ganglios linfáticos. (19)

Las vías de entrada del virus al organismo suelen ser la aerógena, digestiva, a través de la piel (piel erosionada e instrumental veterinario), semen y por vía transplacentaria de la madre a sus lechones. (2)

Puede haber transmisión mecánica del virus a través de vectores (roedores, insectos y aves), instrumentos de trabajo y personas (ropa y calzado

contaminados). Así pues, los cerdos infectados con virus virulentos excretan grandes cantidades de virus durante 10 a 20 días, mientras que infecciones en recién nacidos con cepas de baja patogenicidad se caracterizan por períodos cortos de excreción viral. Cerdos infectados crónicamente excretan el virus continuamente o de forma intermitente hasta la muerte. Por lo tanto, no todas las cepas virales se diseminan con igual velocidad. Las cepas de alta virulencia generalmente se difunden más rápido en una piara e inducen mayor morbilidad que las menos virulentas. (2, 10, 20)

3.2.7. SIGNOS CLÍNICOS Y LESIONES POSTMORTEM

El período de incubación de la enfermedad puede variar de 5 a 15 días, tiempo durante el cual el virus comienza a eliminarse a través de las secreciones y deyecciones de los animales infectados. (2, 21)

Forma hiperaguda o sobreaguda: Esta se presenta en cerdos susceptibles no vacunados, por lo regular su único signo es la muerte súbita en los primeros 5 días después de la infección. Al practicarse la necropsia, solamente se observan signos de congestión aguda generalizada. (2)

Forma aguda: Se observa alta morbilidad y mortalidad, que ocurre entre los 10 y 20 días después de la infección. Se caracteriza por fiebre alta (hasta más de 41°C.), depresión, inapetencia, enrojecimiento de la piel que evoluciona hacia la cianosis (de las orejas, hocico, el abdomen y en la zona media de las extremidades), signos nerviosos (temblores, marcha ondulante, andar en “punta de ballet”, posición “sentado” caída del tren posterior, “pedaleo”), conjuntivitis catarral con abundantes secreciones, descargas nasales y constipación, seguida de diarrea de color amarillo a rojizo (hemorrágica). (2)

En la necropsia se observa hemorragias petequiales (puntiformes) en casi todos los órganos, aunque son más frecuentes en riñón, vejiga urinaria, ganglios linfáticos, laringe, vesícula biliar, estómago e intestino. Se observan zonas de necrosis en tonsilas. Los infartos marginales del bazo aparecen bien delimitados y de color pardo oscuro, y aunque son indicativos de PPC, no

siempre están presentes. En intestino, tanto delgado como grueso, además de congestión, se observa enteritis catarral con hiperemia difusa de la mucosa y aumento de tamaño de las placas de peyer. En fases avanzadas se observa colitis con necrosis de los folículos linfáticos a nivel de válvula ileocecal. (2)

Forma subaguda: Las manifestaciones clínicas son similares a las de la forma aguda, pero menos dramáticas y más prolongadas. La muerte sobreviene entre los 20 y 30 días posteriores a la infección. (2)

Los hallazgos en la necropsia son similares a los de la forma aguda, pero pueden observarse frecuentemente úlceras botonosas en el ciego y en la zona de la válvula ileocecal. Las mismas consisten en áreas de necrosis circulares y concéntricas asociadas a folículos linfoides y desde unos pocos milímetros hasta 2 cm. de diámetro. (2)

Forma crónica: El curso es muy lento y se prolonga más de 30 días, con períodos intermitentes de fiebre y viremia. Se manifiesta por decaimiento, desmedro, retraso del crecimiento, apetito variable y conjuntivitis con párpados adheridos por secreciones purulentas. Dado el carácter inmunosupresor de la infección por el virus de la PPC, el cuadro clínico puede ser complejo con variada sintomatología. Son frecuentes las infecciones bacterianas secundarias que complican el cuadro clínico, por lo que se presentan manifestaciones clínicas complejas con signos digestivos, respiratorios o neurológicos, dependiendo de los agentes involucrados y los sistemas afectados. (2)

Al realizar la necropsia existen pocas evidencias de hemorragias generalizadas. En el intestino se observan con frecuencia úlceras botonosas, pero con más frecuencia aparece una enteritis con signos focales de necrosis con depósitos de fibrina (enteritis difteroides). Los ganglios linfáticos, aunque pueden mostrar hiperplasia (aumento de tamaño), lo más frecuente es que muestren atrofia generalizada (reducción de tamaño). (2)

Forma congénita: El virus puede atravesar la barrera transplacentaria, y según el momento de la gestación en que ocurra la infección y de la virulencia

de la cepa, se producen anomalías fetales: abortos y momificaciones; o neonatales: nacidos muertos, nacidos débiles o con temblores (mioclonias); puede observarse en el nacimiento de cerdos aparentemente sanos persistentemente infectados, que finalmente desarrollan la enfermedad y no producen anticuerpos específicos contra el virus inmunotolerantes. Estos cerdos inmunotolerantes no son detectados por pruebas serológicas, por lo que resultan muy importantes desde el punto de vista epizootiológico, ya que participan como reservorios en la transmisión del virus, facilitándole la supervivencia en sus hospederos naturales y el mantenimiento de la circulación en la piara. (2)

En la tabla 2 se muestran los principales trastornos esperados, según el momento de la infección por el virus de la PPC en las cerdas gestantes.

3.2.8. DIAGNÓSTICO

Los brotes de PPC típicos se pueden diagnosticar a nivel de campo con razonable certeza en base a una adecuada anamnesis e investigación clínica y patológica. En la anamnesis se debe incluir si hubo ingreso reciente de cerdos, casos de la enfermedad en granjas vecinas, alimentación con desperdicios de comida, o visita reciente de personal en contacto estrecho con cerdos. La rápida difusión de la enfermedad, mortalidad, leucopenia y lesiones a la necropsia son suficientes para establecer con mucha certeza un diagnóstico presuntivo. (20).

La enfermedad aguda se puede confundir con Peste Porcina Africana, Salmonelosis Septicémica, Pasteurelisis, Estreptococosis, Erisipela o infecciones por *Haemophilus parasuis*, por lo que es recomendable que el diagnóstico clínico se confirme en laboratorio. (20)

Resulta muy difícil realizar un diagnóstico clínico en casos subagudos, crónicos o establecimiento tardío de la enfermedad, debido a la gran variedad de signos clínicos y lesiones patológicas que se producen. (20)

Los métodos de laboratorio son por tanto esenciales para un diagnóstico inequívoco. La detección del virus en la sangre y de anticuerpos en el suero son los mejores métodos para diagnosticar la PPC en cerdos vivos, mientras la detección del virus o de antígeno en muestras de órganos resulta más adecuada en cerdos muertos. (14)

La detección de anticuerpos específicos contra el virus es particularmente útil en piaras donde se sospecha de una infección por el virus de la PPC iniciada al menos 30 días antes. Los métodos serológicos son también adecuados para el control y para estudios de prevalencia, y resultan esenciales en el caso de que un país desee el reconocimiento internacional de estar libre de la enfermedad en ausencia de vacunación. (14)

Las pruebas de laboratorio se basan en la detección del antígeno viral, aislamiento del virus, o demostración de anticuerpos virales. La prueba directa de anticuerpos fluorescentes en secciones de tejidos congelados es el método de elección para detectar el antígeno viral. Las muestras se deben de tomar de animales muertos o enfermos y enviarse frescas, preferentemente en hielo, al laboratorio. Los tejidos de elección son tonsilas, bazo, riñón y parte distal del ileum. Las tonsilas, que son el primer órgano que se vuelve positivo después de la exposición al virus, es el más importante para la detección del antígeno viral. El ileum tiene importancia cuando se trata de casos crónicos. (20)

Otras pruebas de elección son la Inmunoperoxidasa directa y prueba de Elisa de antígeno. En los últimos años se ha desarrollado una prueba basándose en RT-PCR (reacción en cadena de polimerasa inversa), la cual ha demostrado su eficacia comparándola con Elisa de antígeno. Esta prueba incluso es útil para buscar el virus en tejidos lisados. (20)

En la tabla 3 se presenta la capacidad de diagnóstico con que cuentan los principales socios comerciales de Guatemala así como las pruebas que ellos realizan para el diagnóstico de la enfermedad.

3.3. ANALISIS, EVOLUCIÓN Y SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR PORCINO EN GUATEMALA

3.3.1. PRODUCCIÓN PORCINA EN GUATEMALA

En la actualidad, la porcicultura es considerada una de las actividades pecuarias que ha alcanzado mayor auge en Guatemala. (5, 21)

Mientras que otros sectores de la economía, tradicionales o no, han manifestado estancamiento, desaceleración y en algunos casos hasta retroceso, la producción de cerdos ha demostrado un constante crecimiento. Esto debido a que la producción porcina se adapta a todas las condiciones climáticas, topográficas, ambientales, económicas y culturales del país. (5)

Según la Asociación de Porcicultores de Guatemala (APOGUA), desde el año 2,000 la actividad ha ido creciendo a un ritmo del 10% con base en el inventario de vientres. Además de esto, se calcula que en la actualidad se ha dado una transformación de la actividad, en la cual el 65% de la población porcina se encuentra en las explotaciones tecnificadas y en un 35% a nivel de traspatio. (5, 21)

La producción porcícola genera 10 mil empleos directos, 60 mil indirectos y aproximadamente medio millón de beneficiados. Contribuye, además, con el 1.7% del Producto Interno Bruto y con el 15.8% del Producto Interno Bruto Agropecuario. Sólo en el comercio nacional de carne de cerdo se generan anualmente más de 100 millones de dólares. (1, 5, 21)

Los sistemas porcícolas modernos de Guatemala se caracterizan por poseer métodos de producción continuos, alojamiento intensivo de los animales, gran cantidad de cerdos confinados en una localidad y automatización de los procesos. La intensificación de la producción ha permitido producir cerdos en forma más eficiente y mejorado la rentabilidad del productor. (5)

3.3.2. CENSO PORCINO

En la tabla 1 es posible observar la información obtenida en el censo porcino (2008), en dicho censo se define que el número aproximado de cerdos a nivel de granjas tecnificadas y semitecnificadas asciende a 1,037,477. Mientras que el número de cerdos a nivel de traspatio asciende aproximadamente a 554,224. Lo que hace un total de 1,591,701 cerdos en todo el país como se puede observar en la tabla 1. (12)

3.3.3. CARACTERÍSTICAS DE LAS EXPLOTACIONES

La Porcicultura tecnificada y semitecnificada en Guatemala, es una actividad productiva rentable que ha cobrado relevancia en los últimos años. Esto gracias a que se ha implementado nuevas prácticas de manejo, instalaciones adecuadas, mejoramiento genético, controles sanitarios y zootécnicos, suministro de alimentos balanceados y que además, existen requisitos sanitarios mínimos para el ingreso de nuevos animales. Produciendo alimento proteico de alto valor nutritivo, higiénico y versátil que la hace tener perspectivas similares a la avicultura. (1, 8)

Este tipo de explotaciones comercializan según contratos establecidos directamente con las plantas industriales o son parte de una empresa que maneja la cadena desde la producción del cerdo hasta su industrialización. (5)

Las líneas genéticas que se explotan en las granjas tecnificadas y semitecnificadas son: Duroc, Hampshire, Yorkshire, Landrace, Híbridos, PIC (Pic Improvement Company), Genetipork, Topigs (Dalland), Newsham y un poco de Tames Bend Farm (cerdas Landrace y York con machos Duroc). (5)

Por su lado, la producción de traspatio se caracteriza por ser una explotación de tipo domiciliar, en la que los cerdos que principalmente son de tipo criollo (de origen hispánico) están sueltos o amarrados en los patios de las casas o bien ubicados en instalaciones rudimentarias. Las prácticas de manejo normalmente tienden a ser deficientes, lo que desemboca en sistemas de

producción rústicos. Así mismo es necesario enfatizar que la explotación porcina de traspatio en el área rural de Guatemala, es significativa para la familia campesina, porque juega un importante papel socio económico, dado que el cerdo es utilizado generalmente como un factor de cambio o fuente de ingresos, principalmente en casos de emergencia o bien se comercializa al animal en pie, a bajo precio, principalmente a intermediarios, a una edad de sacrificio que esta entre los 12 y 18 meses. Su cría constituye una actividad complementaria, en la cual la mujer desempeña un papel fundamental. (1, 5)

Se ha estimado que en el país existen una gran cantidad de mataderos clandestinos y únicamente se cuenta con supervisión oficial en tres plantas industriales, donde elaboran embutido, jamón y mortadela, siendo supervisados por el servicio oficial del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA). (7)

El Instituto Nacional de Estadística (INE) estima que en Guatemala se producen anualmente un aproximado de 51,179,109 libras de carne en canal, la cual se encuentra distribuida en carne, hueso y manteca. La producción de carne y hueso absorben el 68% del total de la producción, mientras que la manteca el 32% restante. (7)

En cuanto al consumo el INE y el Banco de Guatemala reportan (periodo 1994-2003) que en Guatemala se consumió alrededor de las 46.5 millones de libras de carne de cerdo y sus derivados, de los cuales se estima que la producción nacional abastece el 93% y el 7% restante corresponde a productos importados. (7)

3.3.4. IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES

3.3.4.1. IMPORTACIONES

Los principales productos que Guatemala importa, según datos proporcionados por el MAGA son porcinos vivos, carne de cerdo, gelatina, embutidos, grasa, chicharrones, piel y tripas de cerdo. Tan sólo en el periodo de enero a octubre de 2009 las importaciones ascendieron a 5,131,305.75 Kg.

en productos y subproductos derivados del cerdo, con un valor aproximado de US\$.9,297,250.26. En los últimos años, los principales socios comerciales de Guatemala lo constituyen Bélgica, Belice, Canadá, China, Costa Rica, El Salvador, España, Estados Unidos, Honduras, Italia, México, Panamá y Taiwán. (6)

3.3.4.2. EXPORTACIONES

El comercio de cerdos, productos y subproductos en la región, se realiza de manera formal e informal entre los países del área y esto en función de los precios que existen en los países vecinos. (7)

Antes de la declaratoria de país libre de la PPC, Guatemala no podía comercializar fuera del área Centroamericana productos y subproductos, mucho menos cerdos vivos, esto debido a que la presencia de enfermedades como la PPC en un país constituye una barrera sanitaria que imposibilita las exportaciones fuera de la región y aun entre los mismos países. (7)

Según información obtenida en la Ventanilla Única para las Exportaciones –UNR-MAGA, entre los productos de cerdo que se han exportado en los últimos años se encuentran principalmente embutidos, carne de cerdo, cerdos vivos, gelatina, grasa, chicharrones, piel y tripas. En el periodo de enero a octubre 2009 se exportaron aproximadamente 7,593.057 Kg. de productos y subproductos derivados del cerdo con un valor de US\$.16,954,456.55. Entre los principales países de destino de los productos se encuentran El Salvador, Honduras, Belice, Nicaragua, Estados Unidos, Costa Rica, Colombia, Israel, México, Panamá y Puerto Rico. (6)

3.4. SITUACIÓN DE LA PESTE PORCINA CLÁSICA A NIVEL MUNDIAL

África

Según información obtenida en la página de OIE (Situación Sanitaria Mundial 2008), en algunos países del África como Angola, Botsuana, Kenia.

Lesoto, Nigeria, Reunión, Senegal, Suazilandia, Túnez y Zimbabue, la PPC está ausente o nunca a sido señalada en su territorio; sin embargo, estos países tienen como carácter obligatorio notificar su aparición. Sólo en el caso de Madagascar, la enfermedad ha sido reportada de forma clínica manteniéndose la notificación de carácter obligatorio. Las demás naciones del continente no reportan datos acerca de la presencia de esta enfermedad en sus territorios, además de no tener como obligatoria su notificación. (3, 13)

América

Los países con ausencia de esta enfermedad en el territorio americano son: Argentina, Belice, Canadá, Chile, Costa Rica, Estados Unidos, Guadalupe, Guatemala, El Salvador, Martinica, México, Paraguay, Trinidad y Tobago y Uruguay; en los cuales la notificación es de carácter obligatorio manteniendo una vigilancia general y dirigida. Entre los países del continente con poca presencia de la enfermedad en su territorio, en una o varias zonas, se pueden mencionar a países como Venezuela, Colombia, Bolivia, Brasil, Cuba, República Dominicana, Ecuador, Haití, Nicaragua, Honduras y Perú, en los cuales la notificación es obligatoria. En el resto de naciones de la región, la enfermedad no ha sido reportada o no se dispone de la suficiente información. (3, 13)

Asia

Entre países sospechosos de padecer la enfermedad clínica o infección en su territorio están: República Popular de China, República de Corea, Filipinas, India, Indonesia, Leos, Malasia, Myanmar, Nepal, Sri Lanka, Tailandia, Vietnam. En todas estas naciones la notificación de la enfermedad es obligatoria, con excepción de Nepal. (3, 13)

En Bután, República Popular de China (Hong Kong), Israel, Japón, Kazajstán, Kirguistán, Líbano, Mongolia, Singapur, Siria, Taipéi China, Tayikistán, Uzbekistán, hay ausencia de la enfermedad. Y en algunos de ellos no es obligatoria la notificación, y no todos mantienen vigilancia del mal. En el

resto de naciones del continente se desconoce la situación sanitaria o no se dispone de la suficiente información. (3, 13)

Europa

En el continente europeo son varios los países que reportan la presencia de la enfermedad, como: Bulgaria, Croacia, Eslovaquia, Ex República Yugoslava de Macedonia, Hungría, Rumania, Rusia, territorios en los que la notificación es obligatoria; la enfermedad es clínica y está limitada a una o varias zonas. En los demás países, la enfermedad está ausente, no ha sido señalada o bien no se dispone de la información suficiente. En la mayoría la declaración es de carácter obligatorio; además, la vigilancia es general y dirigida. (3, 13)

Oceanía

En Australia, Nueva Zelanda y Polinesia Francesa, la enfermedad se encuentra ausente. En ellos, la declaración es obligatoria y la vigilancia es general; mientras que en los otros países nunca ha sido señalada o no se dispone de los datos necesarios para conocer más al respecto. (3, 13)

3.5 ANTECEDENTES DE LA ENFERMEDAD EN CENTROAMERICA Y EL CARIBE

En Guatemala no existen registros que permitan conocer con precisión el año en que ingresó al país la PPC, pero se cree que hizo su aparición en la década de los 50, cuando los animales fueron vacunados con virus vivo, combinado con la aplicación de suero hiperinmune. (9, 11, 21)

Posteriormente en 1963, Panamá erradica la enfermedad al implementar un Programa Nacional de vacunación. (11)

Once años después, Nicaragua logró erradicar la enfermedad por medio del sacrificio de animales enfermos en foco. Sin embargo, en 1980 la

enfermedad vuelve a ser reintroducida desde Honduras diseminándose rápidamente por todo el territorio. (11)

Ese mismo año se ratifica el diagnóstico y la vigilancia epidemiológica de la PPC y Peste Porcina Africana, como consecuencia de un brote de esta última en la isla de la Española (Haití y República Dominicana).

En 1990 México inicia un Programa de Erradicación de Peste Porcina Clásica. Mientras que Costa Rica reporta la enfermedad por movilización de cerdos desde Nicaragua e inicia trabajos de erradicación sin vacunación por medio del sacrificio de animales en foco, lo cual les permitió, para 1996, declarar a Costa Rica libre del mal. (11)

3.6. ANTECEDENTES DE LA ENFERMEDAD EN GUATEMALA EN LOS ÚLTIMOS AÑOS

En el año de 1977 se reportó la muerte de 30 mil cerdos por lo que autoridades del MAGA iniciaron una campaña de vacunación en distintas zonas del país. (11)

Para 1996 se dieron las primeras pláticas entre el sector oficial e iniciativa privada para poder iniciar un programa de Control y Erradicación de la PPC, se procedió a realizar vacunaciones en el área donde se encontraban las explotaciones tecnificadas en ese momento, lo que comprendía la zona central del país en los departamentos de Guatemala, Escuintla y Sacatepéquez, teniendo a cargo el MAGA la parte de traspatio y el sector privado la parte tecnificada (Granjas). (5)

En estos primeros años se tenían brotes de PPC a nivel nacional por no contar en si con un Programa como tal, por lo cual se suscribió un convenio de Cooperación Técnica según Acuerdo Ministerial N°.728-99 entre el MAGA y APOGUA para la creación de la COMISIÓN TÉCNICA PORCINA la cual está integrada por el MAGA, APOGUA, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Colegio de Médicos Veterinarios y Zootecnistas, La Gremial de

Técnicos Especialistas de Cerdos de Guatemala –GRETECEG- y el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria –OIRSA- como ente asesor. (5)

Dentro de las primeras acciones tomadas por esta Comisión fue el de revisar todas las acciones llevadas a cabo por el sector público y el privado, teniendo como acciones puntuales:

1. Creación del Programa Nacional de Control y Erradicación de la PPC mediante Acuerdo Ministerial.
2. Informe de brotes y mortalidad de cerdos por esta enfermedad.
3. Ubicación de explotaciones.
4. Actualización del censo porcino.
5. Movilización de cerdos.
6. Uso de vacunas.
7. Capacitaciones e información a los pequeños y medianos productores.

A raíz de esto se acordó usar una sola cepa conjuntamente ya que en años anteriores se usaba la Cepa China y algunas otras vacunas existentes en el mercado, siendo seleccionada la Cepa Pav 250 específicamente la vacuna COLVASAN de Sanfer Laboratorios de México. (5)

Se obtuvo el apoyo del Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos con el aporte económico de US\$.75,000.00 para la compra de insumos de campo y laboratorio, así como la donación de biológico en este caso vacuna Cepa Pav 250 de Pronavive, la cual fue utilizada en las campañas de vacunación en los departamentos fronterizos con el Estado de Chiapas. Dichas actividades fueron coordinadas a través del Secretario Agropecuario para Guatemala y Centroamérica Ing. Fernando Zuluaga. La información de todas estas actividades fueron enviadas a la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) a través de la Embajada de México. (5)

También se contó con la capacitación de personal de laboratorio por parte de profesionales Mexicanos para los diagnósticos de ELISA.

El Proyecto de Prevención, Control y Erradicación de Peste Porcina Clásica en Centroamérica (REFIP-OIRSA) se puso en marcha en Guatemala en 1998. El departamento de El Petén y el área del triffinio se eligieron como área piloto para iniciar el control y erradicación de esta enfermedad, según una estrategia propuesta por países que integran el proyecto y OIRSA. Se realizó un estudio serológico en el área de Petén, el cual demostró que en los cerdos muestreados no existían anticuerpo circulantes por lo que se tomó la decisión de empezar los trabajos para iniciar la fase de Erradicación sin Vacuna. Además, históricamente desde el año de 1997 no se habían reportado focos de la misma. (4)

Siguiendo las estrategias propuestas por el OIRSA en Nicaragua, en 1994, los municipios de Esquipulas y San José La Arada, ambos en Chiquimula, fueron elegidos dentro del área del Triffinio para iniciar una campaña de vacunación masiva con la finalidad de establecer la primera zona libre de esta enfermedad. (4)

El 1 de Diciembre de 2000 se declaró al departamento de El Petén como un área en erradicación sin vacunación, y al mismo tiempo se instalaron puestos de control de movilización de cerdos en las únicas dos vías de comunicación hacia los municipios de San Luis y Sayaxché. (4)

Considerando que la erradicación de esta enfermedad en el ámbito nacional requería de mayor tiempo para alcanzar el objetivo, a finales de 2002 nuevamente se reactivó el Proyecto de Control y Erradicación en El Petén y la Franja Transversal del Norte, como zona de protección. El MAGA, en colaboración con APOGUA, amplió el programa a áreas de mayor riesgo de apareamiento del mal, y así fortalecer la vigilancia epidemiológica. (4)

Cabe mencionar que durante los años intermedios entre la reactivación del REFIP II, el MAGA y APOGUA realizaron conjuntamente acciones de

vacunación, monitoreos y actividades de divulgación para dar continuidad a los trabajos ya realizados. (4)

Por medio de estas actividades se mantuvo bajo control la enfermedad desde 2003, por lo que las acciones continuaron para sostener este estatus, necesitándose mayores esfuerzos e inversión económica para lograr la completa erradicación y declarar al país libre de PPC. (4)

Como resultado de la revisión del proyecto realizado por técnicos del MAGA y OIRSA, se planteó como propuesta la recopilación de la información técnica científica para la declaratoria internacional del departamento de El Petén como área libre. Además gracias a los avances obtenidos en el departamento de El Petén así como a nivel nacional la campaña de prevención y control de PPC fue elevada a Programa nacional para la prevención, control, erradicación y declaratoria de áreas libres de PPC, según Acuerdo Ministerial No.562-2004.(4)

En 2005 se inició la campaña de vacunación en Izabal dentro de las nuevas estrategias para proteger el área libre. Y con el apoyo del sector oficial y privado se finaliza la vacunación en dicho departamento en octubre de ese año, con una cobertura del 98% de la población (18,000 cerdos de traspatio y visitas más de 500 comunidades) y se logra el aporte económico de Q.5,000,000.00 por parte del MAGA, por medio de la gestión de APOGUA, para la contratación del personal que inició los trabajos en los departamentos de Zacapa, Chiquimula y Alta Verapaz, el 15 de noviembre de 2005.(4)

Entre las distintas actividades que se llevaron a cabo conjuntamente entre sector público y privado destacan: vacunaciones, control de movilizaciones, declaratoria de Petén como área libre, organización de grupos y capacitaciones, entre otras. Se invirtieron, desde 1997, Q.60,000,000.00 aproximadamente, logrando la desaparición de brotes desde el año 2003 en el territorio nacional. Creando el escenario perfecto para la erradicación de la enfermedad por medio de la vacunación masiva de cerdos en el país. (4)

Durante el desarrollo del programa de control y erradicación se lograron establecer las siguientes fases:

❖ **Fase de Control:**

Esta etapa se llevó a cabo durante el 2006. Se obtuvo apoyo financiero para lograr una verdadera campaña de vacunación en todo el territorio nacional. Los fondos ascendieron a Q.8,000.000.00, lo que permitió la contratación de personal profesional y técnico para ejecutar las acciones de campo, logrando la vacunación de 448,291 cerdos de traspatio (100% de la meta establecida). Se cubrieron 297 municipios, lo que equivale a 7,098 comunidades visitadas, y de esta manera obtener un 93.35% de cobertura poblacional de cerdos. (4)

Para 2007 se llevó a cabo la segunda vacunación en el ámbito nacional, logrando la inmunización de más de 300,000 cerdos de traspatio. (4)

❖ **Fase de Erradicación:**

Esta se inició después de la segunda campaña de vacunación de la fase de control, la cual se inició en enero de 2009 y tuvo una duración de 12 meses. Esta etapa se caracterizó principalmente por la suspensión de la vacunación, la intensificación de la campaña de educación y divulgación sanitaria y la vigilancia epidemiológica apoyada por los muestreos serológicos y aislamiento viral, evitando así la reintroducción de la enfermedad, por medio de un estricto control de movimiento de cerdos y sus productos. Adicionalmente se inició la organización del sistema de emergencia. (4)

❖ **Fase de Vigilancia Epidemiológica:**

Esta tercera etapa se inició al finalizar la etapa de erradicación, también tendrá una duración de doce meses y se identificó principalmente por el mantenimiento de la intensidad en la campaña de comunicación y educación sanitaria; la vigilancia epidemiológica por medio de los muestreos serológicos y

aislamiento viral; control de movilización y la activación permanente del plan de emergencia con la realización de simulacros. (4)

3.7. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PPC EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA

❖ Fase de Declaratoria de País Libre

Cumpliendo con los requisitos de la normativa internacional, las directrices regionales para tales propósitos y la elaboración de la legislación correspondiente, el MAGA, por medio de la UNR, declaró el 9 de octubre 2009 a la República de Guatemala como país libre de la PPC. Lo cual se logró después de finalizada la fase de Vigilancia Epidemiológica, concretando, de esta manera, un proceso de largos años de trabajo que permitirá comercializar los productos de origen porcino a países de la región centroamericana y del caribe. (4)

3.8. RECOMENDACIONES PARA EL COMERCIO DE MERCANCIAS, CÓDIGO SANITARIO PARA LOS ANIMALES TERRESTRES, ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL (OIE)

Entre los artículos del Código Sanitario para los animales terrestres relacionados con PPC encontramos:

Artículo 15.3.5. Cuando las importaciones provengan de países, zonas o compartimentos libres de peste porcina clásica, las administraciones veterinarias deberán exigir: para los cerdos domésticos: la presentación de un certificado veterinario internacional que acredite que los animales:

1. No manifestaron ningún signo clínico de peste porcina clásica el día del embarque;
2. Permanecieron en un país, una zona o un compartimento libre de peste porcina clásica desde su nacimiento o durante, por lo menos, los 3 últimos meses;

3. No fueron vacunados contra la peste porcina clásica ni nacieron de cerdas vacunadas, a menos que existan métodos validados según las normas de la OIE (Capítulo 2.8.3. del Manual Terrestre) para distinguir a los cerdos vacunados de los cerdos infectados. (15)

Artículo 15.3.6. Cuando las importaciones provengan de países o zonas considerados infectados por el virus de la peste porcina clásica, las administraciones veterinarias deberán exigir: para los cerdos domésticos: la presentación de un certificado veterinario internacional que acredite que los animales:

1. No manifestaron ningún signo clínico de peste porcina clásica el día del embarque;
2. Permanecieron en un compartimento libre de peste porcina clásica desde su nacimiento o durante los 3 últimos meses;
3. No fueron vacunados contra la peste porcina clásica ni nacieron de cerdas vacunadas, a menos que existan métodos validados según las normas de la OIE (Capítulo 2.8.3. del Manual Terrestre) para distinguir a los cerdos vacunados de los cerdos infectados. (15)

Artículo 15.3.12. Cuando las importaciones provengan de países, zonas o compartimentos libres de peste porcina clásica, las administraciones veterinarias deberán exigir: para las carnes frescas de cerdos domésticos: la presentación de un certificado veterinario internacional que acredite que toda la remesa de carnes proviene de animales que:

1. Permanecieron en un país, una zona o un compartimento libre de peste porcina clásica desde su nacimiento o durante, por lo menos, los 3 últimos meses, o que fueron importados conforme a lo dispuesto en el Artículo 15.3.5. o el Artículo 15.3.6.;
2. Fueron sacrificados en un matadero autorizado y sometidos, conforme a lo dispuesto en el Capítulo 6.2., a inspecciones ante mortem y post mortem en las que no se detectó ningún signo clínico compatible con la peste porcina clásica. (14)

Artículo 15.3.19. Las Autoridades Veterinarias de los países importadores deberán exigir: para la importación de pieles y trofeos: la presentación de un certificado veterinario internacional que acredite que los productos:

1. Proceden de cerdos domésticos que permanecieron en un país, una zona o un compartimento libre de peste porcina clásica y fueron preparados en un establecimiento de transformación reconocido apto para la exportación por la Autoridad Veterinaria, o
2. Fueron elaborados en un establecimiento reconocido apto para la exportación por la Autoridad Veterinaria y el procedimiento utilizado para su elaboración garantiza la destrucción del virus de la peste porcina clásica, de conformidad con uno de los procedimientos descritos en el Artículo 15.3.22., y se tomaron las precauciones necesarias después de su elaboración para impedir que estuvieran en contacto con cualquier fuente de virus de peste porcina clásica. (15)

IV. MATERIALES Y MÉTODO

4.1. MATERIALES

Recursos Humanos:

- Investigador.
- Personal del MAGA.
- Personal de Programa de Control y Erradicación de la Peste Porcina Clásica.
- Catedráticos asesores.

Recursos de Oficina:

- Computadora
- Impresora
- Hojas de papel bond
- Internet

Centros de Referencia:

- Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Bases de datos del MAGA.
- Base de datos del Programa de Control y Erradicación de la PPC.
- Base de datos del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA).
- Base de datos de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE).
- Código Sanitario Para los Animales Terrestres (2009).

4.2. MÉTODOS

4.2.1. Análisis Descriptivo

Se realizará un estudio descriptivo siguiendo las directrices de la OIE, así como las que contempla el OIRSA.

Parte de la metodología consistirá en consulta a bases de datos de importaciones y exportaciones del MAGA, Programa de Control de la PPC. Además, se efectuarán entrevistas con personal de dicho programa, se hará consultas a las bases de datos de los decomisos de productos de origen porcino realizados por OIRSA en el aeropuerto nacional y puestos cuarentenarios externos, se consultará la base mundial de datos zoonosológicos de la OIE con el fin de conocer el estado sanitario de los principales socios comerciales de Guatemala, esto basado en la información que ellos envían periódicamente a la OIE.

Como parte preliminar del estudio se incluirá una caracterización de los sistemas de producción porcina en el país, una descripción del agente o el producto; incluyendo el proceso de producción, el origen del mismo, su uso en destino, los principales beneficiarios de la importación, los principales receptores del riesgo, así como otros aspectos relevantes para el estudio. (16)

Esta evaluación cualitativa utilizará escalas descriptivas para medir la probabilidad de ocurrencia de cada evento.

Una vez identificado el peligro potencial, se procederá a descomponer en sus partes al evento. De esta manera se construirá un árbol de escenarios, en el cual se observarán gráficamente los pasos del proceso. **(Figura 1)** Posteriormente se recopilará evidencia que permitirá definir la magnitud del riesgo para cada parámetro de manera cualitativa. (16)

Como bien es sabido el proceso del Análisis de Riesgo consta de cuatro etapas:

- Identificación de peligros
- Evaluación del riesgo
- Manejo del riesgo
- Comunicación del riesgo

4.2.1.1. Identificación de peligros

Dentro de esta fase de la evaluación del riesgo se identificará el peligro potencial en este caso el virus de la PPC y su posible introducción a la República de Guatemala como país libre por medio de la comercialización de productos y sub productos de origen porcino. (16)

4.2.1.2. Evaluación de riesgo

Esta fase tendrá varios componentes: la evaluación de la difusión (probabilidad de ingreso del agente), la evaluación de la exposición en el lugar de destino, la evaluación de las consecuencias y finalmente la estimación del riesgo. (16)

- **Evaluación de la difusión (probabilidad de ingreso del agente):** de acuerdo al Código Zoonosario Internacional de la OIE la evaluación de la difusión consistirá en describir el/los proceso(s) biológico(s) necesario(s) para que una actividad de importación provoque la “difusión” (es decir, la introducción) de agentes patógenos en un medio determinado, y en estimar de forma cualitativa la probabilidad de que se desarrolle efectivamente ese proceso. La evaluación de la difusión describirá la probabilidad de “difusión” de los peligros potenciales (los agentes patógenos en este caso el virus de la PPC) en cada circunstancia, en función de las cantidades y del momento, así como los cambios que pueden resultar de diversas acciones, circunstancias o medidas. Algunos de los factores que se considerarán son:

- Volumen esperado de importación animal y de producto.
 - Infraestructura veterinaria en el país o la región de origen.
 - Prevalencia y distribución del agente en el país o región de origen.
 - Métodos de selección, muestreo, cuarentena, medidas preventivas y eficacia de los mismos en origen.
 - Supervivencia del agente en el producto, tomando en consideración la especie, raza, sitios de predilección del agente, condiciones de procesamiento.
 - Potencial de contaminación.
 - Inspección y muestreo en destino.
 - Medidas preventivas en destino.
- **Evaluación de la exposición:** consistirá en describir el/los proceso(s) biológico(s) necesario(s) para que los animales y las personas del país importador se vean expuestos a los peligros (en este caso el virus de la PPC) difundidos a partir de una fuente de riesgo determinada, y en estimar de forma cualitativa la probabilidad de esa exposición.
- Distribución de las poblaciones susceptibles
 - Inmunidad de la población
 - Uso del producto en destino
 - Mecanismo de transmisión de la enfermedad
 - Factores que afectan la supervivencia del organismo
 - Presencia de vectores potenciales
 - Huéspedes secundarios o intermediarios del agente

Una vez que se han establecido los eventos necesarios para la ocurrencia de la enfermedad (difusión y exposición) y se haya recopilado la información pertinente, se analizará cada uno de estos parámetros y se hará una estimación de las probabilidades de ocurrencia (o falla). En el presente análisis cualitativo únicamente se estima la probabilidad como alta, mediana, baja o insignificante. Para incorporar la incertidumbre en el cálculo del riesgo se utilizarán modelos de

simulación que repiten el cálculo múltiples veces (cada cálculo se conoce como una iteración), tomando valores al azar de acuerdo a la distribución que se haya determinado para cada parámetro. La probabilidad de ocurrencia (evaluación de la difusión y evaluación de la exposición) obtenida ya sea cualitativamente puede ser categorizada como:

- Insignificante: el evento virtualmente no ocurriría
 - Extremadamente baja: extremadamente improbable que ocurra el evento.
 - Muy baja: muy improbable que ocurra el evento.
 - Baja: improbable que ocurra el evento.
 - Ligera: posible que ocurra el evento a una probabilidad baja.
 - Moderada: posible que ocurra el evento a una probabilidad alta.
 - Alta: altamente probable que ocurra el evento. **(Tabla 4 y 5)**
- **Evaluación de las consecuencias:** consistirá en describir la relación entre determinadas condiciones de exposición al agente biológico y las consecuencias de esas exposiciones. La evaluación de las consecuencias describirá las consecuencias directas e indirectas que puede tener una exposición determinada y estima la probabilidad de que se produzcan. Estos factores también pueden agruparse en consecuencias biológicas y económicas.
- Consecuencias biológicas: son aquellas derivadas de la introducción y exposición de un agente patógeno dentro de una población susceptible.
 - Consecuencias económicas: entre los factores económicos pertinentes que se van a considerar se encuentran: el posible perjuicio por pérdida de producción o de ventas en caso de entrada, radicación o propagación de la enfermedad; los costos

de control o erradicación en el territorio importador; y la relación costo eficacia de otros posibles métodos para limitar los riesgos.

Las consecuencias pueden categorizarse cómo:

- Insignificantes: las consecuencias biológicas y económicas derivadas de la introducción del agente patógeno son insignificantes.
- Muy bajas: las consecuencias biológicas y económicas derivadas de la introducción del agente patógeno son menores.
- Bajas: las consecuencias biológicas y económicas derivadas de la introducción del agente patógeno son bajas.
- Moderadas: las consecuencias biológicas y económicas derivadas de la introducción del agente patógeno son intermedias.
- Altas: las consecuencias biológicas y económicas derivadas de la introducción del agente patógeno son severas.
- Extremas: las consecuencias biológicas y económicas derivadas de la introducción del agente patógeno son catastróficas. **(Tabla 6)**

4.2.1.3. Manejo del riesgo

En esta etapa se realizará la apreciación del riesgo que consiste en comparar el resultado obtenido con el nivel adecuado de protección establecido por el país. La estimación de riesgo no reducido puede ser aceptable o no (riesgo tolerable o no tolerable), en caso de no ser tolerable se procederá a determinar qué partes del proceso pueden ser modificadas, teniendo un impacto en la magnitud del riesgo. Una vez que sean aplicadas estas medidas de reducción de riesgo se volverá a determinar la magnitud del riesgo, esta estimación es el riesgo reducido, que a su vez podrá o no ser aceptable. (16)

La decisión sobre la aplicación de medidas de reducción de riesgo deberá basarse en la efectividad documentada de la medida, así como la factibilidad económica de su aplicación. La efectividad de una medida será el

grado en que ésta reduce la probabilidad y/o la magnitud de las consecuencias sanitarias o económicas perjudiciales. (16)

El nivel de riesgo reducido, una vez aplicadas las medidas de disminución de riesgo adecuadas, será categorizado nuevamente utilizando una matriz de decisión. **(Figura 2)**. (16)

4.2.1.4. Comunicación del riesgo

En esta etapa del proceso se darán recomendaciones derivadas del estudio de análisis de riesgo las cuales podrán ser implementadas por los sectores involucrados, es decir los beneficiarios de la importación, los receptores del riesgo, expertos, sector oficial del país importador y exportador. **(Figura 3)**. (16)

4.2.1.5. Análisis e interpretación

- Para determinar el nivel de riesgo cualitativo de ocurrencia de un brote de Peste Porcina Clásica en la República de Guatemala se realizará el análisis de la información recabada y esta será ingresada a criterio del investigador interesado a las matrices siguiendo la metodología establecida para el análisis de riesgo de tipo cualitativo de OIE y OIRSA.
- La identificación de los peligros de ocurrencia de la enfermedad se realizará basada en la información obtenida durante la investigación.
- El establecimiento de las posibles puertas de entrada de la enfermedad al país se realizará mediante el análisis de los reportes que realiza el OIRSA de los diferentes SEPAS los cuales serán presentados en tablas.
- Para conocer la situación sanitaria de los principales países que comercializan con Guatemala y establecer el riesgo que estos representan se realizará el análisis de la información que ellos reportan

a OIE periódicamente, esta información será presentada en tablas para su posterior análisis.

- Para evaluar las consecuencias directas e indirectas que tendría la ocurrencia de un brote de PPC en la República de Guatemala se realizará el análisis de la información recabada durante la investigación.

4.2.2. Financiamiento

| | |
|------------------------|------------------|
| Hojas | Q. 150.00 |
| Fotocopias | Q. 75.00 |
| Tinta para impresiones | Q. 200.00 |
| Gasolina | <u>Q. 500.00</u> |
| Total: | Q. 925.00 |

Los gastos corrieron a cargo del estudiante.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

En el presente análisis está enfocado en la PPC, debido a que existe un riesgo de que esta ingrese de nuevo a la República de Guatemala a través del comercio de mercancías de cerdo, después de haber cumplido con los requisitos de importación establecidos legalmente por las dependencias correspondientes. Esto, a pesar de que se cuenta con Normas Generales de Carácter Obligatorio, Aplicables a las Importaciones y Tránsito Internacional de Animales, Recursos Hidrobiológicos, sus Productos y Subproductos, según Acuerdo Ministerial No. 1090-200.

Cabe mencionar que existe el riesgo de introducción de otras enfermedades que pudieran ser cuarentenarias de acuerdo al listado de la OIE y que pudieran constituirse como restrictivas al comercio interior y exterior del país, pero que en el presente estudio solamente se enumeran como referencia, ya que únicamente se analiza lo concerniente con PPC. (**Ver Apéndice de Lista OIE**)

En lo que respecta al comercio de cerdos, este se permite siempre y cuando lleven una certificación oficial, acompañado de los respectivos protocolos de pruebas de laboratorio que respalden que se encuentren libres de la enfermedad, que proceden de países libres y que no hayan sido vacunados contra PPC.

5.1.1. EVALUACIÓN DE LOS SERVICIOS VETERINARIOS GUBERNAMENTALES

La UNR dentro de la organización del MAGA, es la encargada de ejecutar la política que el Gobierno dicte en materia de salud animal. Realiza sus funciones por medio de las Áreas Zoosanitaria y Protección Agropecuaria. La primera tiene a su cargo la vigilancia epidemiológica zoosanitaria, campañas

de control y erradicación de enfermedades, seguimiento de enfermedades emergentes y reemergentes. También colabora con el Ministerio de Salud Pública y realiza vigilancia de enfermedades cuarentenables. (11)

La segunda se encarga de analizar e inspeccionar las importaciones de animales vivos, productos y subproductos de origen animal. En la actualidad, se cuenta con médicos veterinarios exclusivos para realizar las labores de vigilancia epidemiológica en el país, además de brindar apoyo en todos los servicios requeridos en materia de salud animal.(11)

El MAGA tiene como funciones fundamentales programar y ejecutar las tareas necesarias para prevenir, controlar y erradicar las enfermedades importantes; impedir la transmisión al hombre de aquellas enfermedades con características zoonóticas, así como ejercer el control higiénico-sanitario integral de todos los productos de origen animal.(11)

5.1.1.1. SITUACIÓN EPIZOOTIOLÓGICA

En cuanto a enfermedades específicas, entre los logros más importantes en los últimos años se encuentran la declaratoria de Guatemala como País Libre de la PPC en octubre de 2009, gracias al cumplimiento de las directrices de la OIE.

Los diagnósticos que se utilizan actualmente son a través de la prueba de ELISA, tanto para captura de anticuerpos como de antígeno. Recientemente se implementará la prueba de RT-PCR (Prueba de la Reacción de la Polimerasa), la cual es reconocida internacionalmente como prueba confirmativa.

Durante el año 2009 se realizaron 2 muestreos serológicos previos a declarar el país como libre de esta enfermedad. Se procesaron durante ese año un total de 7,980 muestras de suero sanguíneo de cerdos de traspatio. Un total de 1,046 muestras provenientes de cerdos de granjas tecnificadas y 75 de pecaríes para pruebas de ELISA. Además, se trabajaron como parte de las

directrices para la declaratoria de país libre 50 muestras de tonsilas, para prueba de PCR, como parte del diagnóstico confirmativo; todas fueron negativas a PPC.

Se realizó un estudio en todo el territorio nacional con la finalidad de generar información acerca de la prevalencia de la PPC en pecaríes en cautiverio. Se logró establecer que todos los individuos seropositivos poseen historial de vacunación, por lo que se concluye que son anticuerpos vacunales. Otros individuos en esas mismas poblaciones resultaron seronegativos, ya que son animales nacidos en cautiverio y no vacunados. Además, no se cuenta con ninguna notificación de pecarís enfermos por PPC y ninguna relación entre brotes y la presencia de estos animales. Con lo cual se logró demostrar que el pecarí no juega ningún papel en la epidemiología de la enfermedad.

Otros logros importantes incluyen la realización de registros, control y auditorias de expendios de productos veterinarios, los cuales han contribuido al control de enfermedades animales y al mejoramiento de la calidad de los productos para uso en animales.

La vigilancia epidemiológica zoonosológica tuvo progresos importantes, pues aprovechando la disponibilidad de sueros colectados para las pruebas de PPC se logró realizar conjuntamente pruebas de Brucelosis, obteniendo una incidencia del 0% para esta enfermedad en granjas tecnificadas y de traspatio.

Se debe tener en cuenta no sólo a la PPC como un riesgo, sino también aquellas enfermedades de la lista de la OIE que son un potencial peligro al introducir cerdos, productos y subproductos a la República de Guatemala.

5.1.2. EVALUACIÓN DE LOS SERVICIOS VETERINARIOS DELEGADOS

A través de la firma de convenios con el MAGA, el OIRSA administra los servicios relacionados a las áreas agrosanitarias y agropecuarias. Entre ellos, los más importantes son el Servicio Internacional de Tratamientos Cuarentenarios (SITC), que funciona en ocho de los nueve países miembros, y

el Servicio de Protección Agropecuaria (SEPA) presente en Guatemala. **(Imagen 1)** (18)

5.1.2.1. SERVICIO INTERNACIONAL DE TRATAMIENTOS CUARENTENARIOS (SITC)

El objetivo fundamental del SITC es evitar o retardar el ingreso de plagas exóticas a cualquiera de los países en los que funciona, y así impulsar un intercambio comercial fluido y permanente de productos agropecuarios. (18)

En los últimos años, el riesgo de introducción de plagas exóticas a los países miembros del OIRSA se ha venido incrementando como consecuencia de los procesos de globalización y la apertura comercial que enfrenta la región, con lo cual se ha incrementado el volumen y diversidad de productos comerciales, así como la procedencia de los mismos, lo cual representa mayores niveles de riesgo de introducción y establecimiento de plagas y enfermedades. (18)

El SITC apoya los servicios nacionales de cuarentena en cada frontera marítima, aérea y terrestre de los países miembros, potenciando el comercio tanto dentro como fuera de la Región. Esta labor coordinada de ambos servicios es una lucha constante por controlar el ingreso de plagas y enfermedades que podrían causar daños irreparables a la economía agrícola nacional y regional; entre ellas, algunas enfermedades de gran impacto mundial. (18)

El SITC inició operaciones en Guatemala en 1973. En la actualidad cuenta con 78 puestos de tratamiento, operando en los nueve países miembros del OIRSA. (18)

El SITC funciona en puertos marítimos, aeropuertos y fronteras terrestres realizando tratamientos de: aspersión, atomización, fumigación, inmersión, y nebulización utilizando productos químicos que, aplicados

adecuadamente, no representan peligro para personas, animales y plantas. (18)

Estos se aplican tanto a los productos y subproductos de origen animal y vegetal (como granos, semillas, frutas, verduras y maderas) así como a medios de transporte (vehículos, barcos, contenedores, tráilers, plataformas, vagones de ferrocarril, compartimientos de equipaje y carga de aeronaves). (18)

5.1.2.2. SERVICIOS DE PROTECCIÓN AGROPECUARIA (SEPA)

Mediante el Convenio 263-98 y su respectiva adenda 35-2007, el MAGA otorgó la responsabilidad al OIRSA para administrar y operar el SEPA, además de volverlo más moderno, profesional, eficiente y transparente. (18)

El OIRSA es el ente ejecutor de la cuarentena en el país, dentro del marco normativo y el sistema cuarentenario que establecen las autoridades agropecuarias, con el fin fundamental de salvaguardar el patrimonio agropecuario nacional. (18)

Actualmente, el SEPA funciona en 19 puestos cuarentenarios en Guatemala. Es el responsable de ejecutar las actividades operativas y técnicas de la cuarentena agropecuaria, aplicar las medidas sanitarias, fitosanitarias y de inocuidad de alimentos en los diferentes puestos cuarentenarios a nivel nacional, tanto para las importaciones como para las exportaciones. **(Imagen 2)** (18)

Estas acciones se basan en el estado de las mercancías que circulan a través de las fronteras. De esta manera, el SEPA tiene la facultad de liberar o nacionalizar (es decir, permitir el ingreso al territorio nacional), retener, decomisar, rechazar o destruir mercancías. En caso necesario, puede ordenar el tratamiento cuarentenario adecuado, que es aplicado por el SITC. (18)

Por su parte, el OIRSA está obligado a informar al MAGA el comportamiento de las importaciones y exportaciones de animales, plantas, productos y subproductos agropecuarios.

5.2. EVALUACIÓN DEL RIESGO

5.2.1. TIPO DE MERCANCÍA

Las mercancías de origen porcino contaminados pueden ser fuente de infección para otros animales susceptibles. En el presente estudio se han considerado como posible riesgo las siguientes: **(Tablas de Importación y exportación de mercancías de cerdo)**.

- a) Animales vivos
- b) Carne y productos de origen porcino
- c) Otros

a) ANIMALES VIVOS: se han tomado en cuenta puesto que pueden ser portadores del virus, por lo tanto podrían producir la enfermedad.

La vía de transmisión que consideramos al referirnos a animales vivos importados será la del contacto directo con animales susceptibles.

b) CARNE Y PRODUCTOS DE ORIGEN PORCINO: se incluyen estos productos dado que pueden contener el virus viable en concentración suficiente para producir la enfermedad.

La vía de transmisión que consideramos al referirnos a carne y productos de origen porcino contaminados será la vía oral; es decir, un animal únicamente podrá contaminarse a partir de la ingestión de carne o productos cárnicos infectados.

c) OTROS: también se toman en cuenta otros factores que pueden favorecer la presentación de la enfermedad entre estos podemos mencionar: fómites,

vehículos y material procedente de otros países que pudiera ser ingresado de forma ilegal al país.

En el caso de los fómites se incluye todo tipo de material contaminado con excreciones o secreciones de porcinos infectados que puede llegar a entrar en contacto con animales susceptibles, siendo fuente de infección.

El transporte es una de las mayores causas de difusión de la enfermedad, siendo uno de los principales introductores de PPC en áreas libres. Especial importancia hay que dar a los camiones que retornan vacíos después de descargar animales en países con PPC. Estos vehículos pueden llegar a contactar con explotaciones infectadas retornando al país, siendo portador del virus suficiente como para producir infección.

El comercio ilegal de porcinos vivos se considera uno de los factores de mayor riesgo de introducción de la PPC en nuestro país. En cuanto a la carne y otros productos ilegales, estos presentan un menor riesgo, ya que la probabilidad de que contacten con un porcino es muy baja.

La entrada de otro tipo de material ilegal como alimentos y restos de alimentos transportados por pasajeros, basura de barcos y/o aviones privados o comerciales, aunque tiene probabilidades de estar contaminada, presentan una baja probabilidad de entrar en contacto con animales susceptibles.

5.2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS MERCANCÍAS

5.2.2.1. ANIMALES VIVOS

Hay que destacar que el comportamiento de las importaciones de porcinos vivos en los primeros años sobrepasaba a las exportaciones, presentando posteriormente un descenso considerable como se observa en la gráfica 1.

Podemos decir que, en Guatemala el número de cerdos que se importan es bajo, en relación a la población existente de estos animales en el país y que en cierta forma dependemos de la introducción de animales vivos. Ello se realiza principalmente para el mejoramiento genético del hato porcino nacional en granjas tecnificadas cuando proceden del extranjero, y de animales que son enviados a rastro para cubrir la demanda de carne y la elaboración de subproductos. Por tanto, existe un riesgo asociado a este tipo de comercio; debido a ello, se evalúa la probabilidad de introducción de PPC a través de la importación de porcinos vivos.

Se han considerado las importaciones de porcinos vivos, independientemente de su edad y tipo productivo.

Los animales vivos infectados con PPC que podrían ser importados introducirán la enfermedad directamente en el país; por ello, son los que tienen un riesgo mayor que el resto de materiales importados.

Tras la exposición al virus, el período de incubación suele ser de 2 a 14 días. La viremia se puede observar a las pocas horas tras la infección. Durante el período de incubación no se observan signos clínicos y, por lo tanto, no se puede detectar a los animales que estén infectados cuando sean introducidos al país.

En teoría, importamos porcinos vivos únicamente de países libres de PPC. El problema surge cuando un país libre de PPC se infecta. Al principio sus fronteras seguirán abiertas hasta que se detecte la enfermedad, por lo que pueden exportar animales infectados sin saberlo, siendo fuente de infección para los países que incorporen dichos animales.

Cabe mencionar que existe un movimiento ilegal de cerdos en ambas vías con países fronterizos, el cual está influenciado por los precios de mercado. Se estima que la cantidad de cerdos en pie que se movilizan ilegalmente entre México y Guatemala es de un promedio de 125 animales

mensuales, con un peso de 120 Kg., lo cual a un valor aproximado de mercado de US\$.110.00 por animal, hacen un total de US\$.13,750.00. (11)

5.2.2.2. CARNE Y PRODUCTOS DE ORIGEN PORCINO

a) CARNE

El comportamiento de las importaciones de carne de cerdo sobrepasa grandemente a las exportaciones, manteniendo un alza cada vez mayor en los últimos años como se observa en la grafica 2.

Las importaciones de carnes frescas y refrigeradas provienen de países que cumplen con los requisitos sanitarios, y en la mayoría de los casos son para el consumo de la población que no tiene contacto con la especie susceptible, disminuyendo la probabilidad de la exposición. Como medida sanitaria se debe certificar que provengan de cerdos que fueron sacrificados en mataderos con inspección sanitaria ante y post mortem, y que, además, no hayan presentado sintomatología clínica de la enfermedad.

b) PRODUCTOS DE ORIGEN PORCINO

b.1) EMBUTIDOS

En cuanto a las importaciones de embutidos podemos mencionar que estas son superadas grandemente por las exportaciones hacia países de la región centroamericana. Mientras que en menor escala las importaciones provienen de países de Europa, Norte América, Centro y Sur América como se observa en la grafica 3.

En el caso de los embutidos se corrobora que hayan sido elaborados en plantas con inspecciones sanitarias y que los procesos a los cuales se someten realicen la inactivación del virus.

Los tratamientos empleados para conservar y procesar estos productos pueden permitir la supervivencia del virus. La reducción del pH en la carne en

el proceso de carnización, debido a la acumulación de ácido láctico, suele ser suficiente para inactivar el virus. Sin embargo, no se produce esa reducción del pH en las glándulas ni en la médula ósea; en estos tejidos el virus puede persistir entre los 4 y los -20°C.

b. 2) OTROS PRODUCTOS

Estos productos los constituyen cuero, tripas, pelos, chicharrones, grasas blandas, gelatina, hígado y manteca. En cuanto al comercio de estos productos podemos mencionar que las exportaciones tuvieron un incremento en los últimos años, sobrepasando considerablemente a las importaciones como se observa en la gráfica 4.

Se permite la importación de estos productos de países o zonas de países libres de las enfermedades de restricción comercial, según la clasificación de la OIE.

Dichos productos deben estar amparados por un certificado Zoosanitario expedido por la autoridad de Salud Animal del País exportador, en el que se haga constar el cumplimiento de los siguientes requisitos. **(Ver recomendaciones para el comercio de mercancías, código sanitario para animales terrestres, Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE).**

5.2.2.3. OTROS

El comercio ilegal de porcinos vivos se considera uno de los factores de mayor riesgo de introducción de la PPC en nuestro país. Mientras que la carne y productos cárnicos ilegales presentan menor riesgo, ya que la probabilidad de que contacten con un porcino susceptible es muy baja.

La entrada de otro tipo de material ilegal, como alimentos y restos de alimentos transportados por pasajeros, basura de barcos y/o aviones privados o comerciales, aunque tiene probabilidades de estar contaminados, presenta una baja probabilidad de entrar en contacto con animales susceptibles.

Para valorar el riesgo asociado al comercio ilegal de porcinos vivos se han considerado dos factores de riesgo: producción porcina y precios de mercado. Estimamos que en países de elevada producción y con precios de mercado más bajos que los nuestros se vería favorecido el intercambio ilegal, especialmente si son países próximos que no originen un costo adicional, debido al tiempo y tipo de transporte de la mercancía ilegal hasta nuestras fronteras. En definitiva, bajos precios respecto a los precios en nuestro país y facilidad de transporte favorecerán el comercio ilegal.

Es posible asumir que existe el riesgo de entrada ilegal de productos de origen porcino al país, pero la probabilidad de contacto con animales susceptibles se considera muy baja, por lo que suponemos un riesgo mucho menor que la importación ilegal de animales vivos.

5.2.3. ORIGEN DE LOS PRODUCTOS

Los principales socios comerciales de Guatemala lo constituyen Argentina, Australia, Belice, Chile, Costa Rica, Canadá, El Salvador, Estados Unidos, México, Nueva Zelanda, Panamá y Singapur, los cuales se encuentran libres de esta enfermedad. Mientras que Alemania, Bélgica, Colombia, España, Francia, Holanda, Honduras, Nicaragua, Italia y Taiwán, la enfermedad se encuentra presente o no se cuenta con la información para saber su estatus sanitario. (**Tablas de Situación Sanitaria de los Principales Socios Comerciales de Guatemala periodo 2005-2009**).

5.3. MANEJO O GESTIÓN DEL RIESGO

Cuando se habla del manejo del riesgo hay que tomar en cuenta todas las medidas sanitarias que nos permitan reducir el riesgo de ingreso de la PPC, considerando la factibilidad de su aplicación en cuanto a la capacidad de implementarlas, tanto en infraestructura, personal, equipo, y la disponibilidad de recursos, siempre en función del nivel de riesgo. En este caso en particular se tiene que considerar principalmente los controles de movilización de animales,

aplicación de tratamientos cuarentenarios a los vehículos de transporte y otras medidas que se describen en las conclusiones y recomendaciones. **(Figura 2)**

5.4. ÁRBOL DE ESCENARIO PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE MERCANCIAS

El árbol de escenarios nos permite secuenciar posibles resultados a partir de un evento inicial. En este caso corresponde al comercio de mercancías de cerdo y las diferentes posibilidades que se pueden visualizar, de acuerdo al estado sanitario del hato de origen, a la existencia o no de controles de movilización y si su destino es un área libre de enfermedad. **(Figura 4)**

5.5. IMPACTO DE LA ENFERMEDAD

Para determinar el impacto de la enfermedad se debe tomar en cuenta la información disponible. Después del análisis de la misma, se presentará el resultado de esta evaluación en el cuadro respectivo.

Se estima que la población porcina es de 1,591,701 cerdos de los cuales el 65% son tecnificados, repartido en aproximadamente 250 propietarios. El 35% restante son de traspato, distribuido en aproximadamente 111,419 propietarios, lo que se traduce en más de medio millón de personas beneficiadas.

Estimaciones a partir de cifras oficiales del año 2,000, permiten deducir que el valor del inventario del ganado porcino asciende aproximadamente a US\$ 94,102,885.82. A esto debemos sumar los costos de infraestructura, transportes, comerciantes de carne, venta de concentrados y medicamentos; así como la pérdida de empleos directos e indirectos que genera la porcicultura.

Con relación a la importación de de cerdos, estos deben presentar serología negativa y deben cumplir con los requisitos Zoosanitarios que el país importador solicita.

5.6. EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN

El comercio de mercancías de cerdo, puede exponer a la población porcina susceptible al agente etiológico de la PPC, ya que en dicho proceso pueden ingresar cerdos y productos portadores del virus, o bien animales que pueden estar incubando dicha enfermedad. En relación al comercio legal, el riesgo es mínimo, ya que los cerdos provienen de países libres de la misma. No así en el caso del comercio ilegal en el cual el riesgo se considera mayor, esto debido a que los países de la región de donde podrían provenir dichas mercancías se encuentran libres o en proceso de declararse libres de la enfermedad. **(Tablas 10 y 11)**

El hecho de compartir frontera con Honduras, un país en fase de erradicación de la enfermedad, promueve el compromiso de establecer nuevos puestos de control de movilización, ya que puede ser un riesgo al momento de existir un brote en este país. Puede darse la movilización de cerdos a través de zonas donde no hay mayor control.

Existen diversas formas de contagio de la PPC y las mismas se pueden ejemplificar de la siguiente forma. **(Imagen 3)**

5.7. EVALUACIÓN DE LA DIFUSIÓN

Se estima que en la República de Guatemala la distribución de la población porcina en el área geográfica es de aproximadamente 28 cerdos por kilómetro cuadrado los cuales son altamente susceptible por lo que de darse el ingreso de la enfermedad a nuestro territorio el riesgo de difusión sería alto debido a que en la actualidad no se cuenta con controles de movilización interna que en cierta forma mitigarían el riesgo. **(Tabla 10)**

Según el último censo porcino nacional los departamentos de Guatemala, Escuintla, Suchitepéquez, Sacatepéquez y Chimaltenango poseen la mayor población porcina como se observa en la tabla 7, 8 y 9.

5.8. EVALUACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS Y ESTIMACIÓN DEL RIESGO

Las consecuencias que tendría la reintroducción de la PPC a la República de Guatemala son altas y estarían enfocadas a la pérdida económica de todos los recursos invertidos en los últimos años, tanto en investigación, como en el pago de personal, infraestructura, diagnósticos y todo lo concerniente en poder alcanzar dicho estatus. Estas actividades han tenido un costo aproximado de US\$.5,000,000.00, dentro de esta consideración hay que tomar en cuenta la pérdida de oportunidades de comercio y sus implicaciones en cuanto a la no inversión, y el no poder exportar los cerdos criados.

La PPC puede poner en riesgo al hato porcino nacional, lo que se traduce en más de medio millón de personas que dependen de este rubro, el hato porcino alcanzó en el año 2000 un valor estimado de US\$ 94,102,885.82. Además, hay que considerar la inversión en infraestructura, transportes, comerciantes, ventas de alimentos y medicamentos para cerdos, así como la pérdida de empleos directos e indirectos.

Para estimar el impacto de la enfermedad se procedió al desarrollo de la matriz diseñada para este fin, determinando que el riesgo de introducción, diseminación y establecimiento de la PPC en la república de Guatemala basado en el análisis se considera alto, a menos que se cuente con medidas de reducción del riesgo de eficacia comprobada y controles adecuados para verificar su cumplimiento. **(Tabla 10)**

5.9. INFORMACIÓN SOBRE EL RIESGO

Desde el inicio del presente análisis de riesgo se contó con la participación activa del Programa de Control y Erradicación de la Peste Porcina Clásica, proyecto PREFIP, todo bajo la supervisión del MAGA y del sector privado, así como de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la

Universidad de San Carlos de Guatemala. El presente análisis forma parte de las directrices para cumplir con la declaratoria de Guatemala como país libre de esta enfermedad, por lo que la información del riesgo será compartida con los sectores involucrados, brindando los conocimientos que permitan la implementación de las medidas sanitarias adecuadas para conservar el estado sanitario alcanzado por la República de Guatemala como libre de la PPC.

(Figura 3)

El desarrollo del presente trabajo de investigación nos indica que el riesgo que existe por el comercio de mercancías de cerdo en la República de Guatemala es: **Alto**.

VI. CONCLUSIONES

6.1 CONCLUSIONES:

1. La República de Guatemala comercializa mercancías de origen porcino únicamente de países libres de PPC.
2. Las mercancías que se importan a la República de Guatemala cuentan con un certificado de origen de libre de PPC lo que en cierta forma garantiza que no representan riesgo para el país.
3. Los servicios veterinarios delegados ubicados en los puestos fronterizos juegan un papel importante siendo la primera barrera que se tiene para evitar el ingreso de la PPC a nuestro territorio.
4. La probabilidad de exposición de la PPC en la República de Guatemala se considera Moderado.
5. La probabilidad de difusión de la PPC en la República de Guatemala se considera Alto debido a que existe una población altamente susceptible.
6. La evaluación de las consecuencias y la estimación del riesgo se considera ALTO.

VII. RECOMENDACIONES

7.1. RECOMENDACIONES:

1. Establecer un control de movilización interna que permita mitigar el riesgo de difusión de la enfermedad si esta llegara a ser introducida nuevamente en nuestro territorio.
2. Implementar campañas de divulgación y educación sanitaria a nivel nacional con la finalidad de concientizar a los propietarios de cerdos sobre la importancia de notificar al sector oficial cualquier problema de enfermedad o mortalidad en cerdos.
3. Capacitar en medidas de bioseguridad a los propietarios de cerdos y conductores de vehículos que transportan animales.
4. Elaborar normativa y manuales de procedimientos que respalden las medidas sanitarias a tomar ante cualquier posible brote de la enfermedad.
5. Elaborar estudios de análisis de riesgo constantemente para evaluar la probabilidad de ocurrencia de la PPC debido a la comercialización de mercancías de origen porcino.
6. Mantenerse constantemente informados sobre el estado sanitario de los principales socios comerciales de Guatemala con la finalidad de conocer el riesgo que estos representan si llegaran a presentar problemas con la enfermedad.

VIII. RESUMEN

La Peste Porcina Clásica está clasificada por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) como una de las enfermedades de declaración obligatoria. El padecimiento de esta enfermedad trae serias consecuencias a los países que se ven afectados por este mal, como la disminución del comercio de productos de origen porcino debido a la desvalorización de dichos artículos en el mercado internacional generando pérdidas económicas, lo que implica hasta cierto punto, un obstáculo en el desarrollo de la población.

La República de Guatemala está libre de esta enfermedad desde el 9 de Octubre de 2010 por lo que la comercialización de mercancías de cerdo con países endémicos de la PPC representa un riesgo para la población porcina.

. Si bien se están aplicando ciertas medidas para mitigar el riesgo como lo son: comercializar únicamente con países libres de esta enfermedad, las mercancías de cerdo que se comercializan deben contar con un certificado de origen de país libre, los servicios delegados ubicados en los puestos fronterizos tienen la función de actuar como la primera barrera para evitar que ingrese la enfermedad a nuestro territorio; el riesgo de exposición se considera moderado.

Dado que la población porcina a nivel nacional es altamente susceptible a esta enfermedad el riesgo de difusión de la PPC en la República de Guatemala se considera alto y la evaluación de las consecuencias y la estimación del riesgo se consideran alto.

Basado en este análisis se recomienda: establecer: controles de movilización interna, implementar campañas de divulgación y educación sanitaria, elaborar normativa, mantenerse constantemente informados sobre el estado sanitario de los principales socios comerciales de Guatemala, entre otra acciones.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Espino, R. 2008. **Caracterización de los subsistemas de producción de cerdos de traspatio en los municipios de la Unión, Gualán, Río Hondo, Estanzuela y Teculután, del departamento de Zacapa.** Tesis Lic. Zoot. Guatemala, FMVZ-USAC. p. 4-5.
2. Frias Lepoureau, M. 2003. **Reconociendo la peste porcina clásica manual ilustrado.** Ed. FAO. p. 40.
3. Gutiérrez Boada, I; Martínez Avilés, M; Martínez López, B; Sánchez Viscaino, JM. 2006. **Análisis probabilístico del riesgo de introducción de la peste porcina clásica en España.** Ed. Dpto. Sanidad Animal Facultad de Veterinaria UCM. España. 122 p.
4. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2008. **Programa de erradicación de peste porcina clásica en Guatemala año 2009.** Guatemala, MAGA. p. 1-10.
5. _____. 2008 (a). **Informe de la situación de la PPC en Guatemala.** Guatemala, MAGA. p. 3.
6. _____. Sf (b). **Base de datos de importaciones y exportaciones.** Guatemala, MAGA.
7. _____. 2004 (c). **Proyecto nacional para el control, erradicación y declaratoria de áreas libres de peste porcina clásica, en la República de Guatemala, C. A.** Guatemala, MAGA
8. MAGACTUAL. 2005. **Producción porcina. Estimaciones y tendencias de la producción porcina en Guatemala, mayo/ junio 2005.**

9. _____. 2005 (a). **Peste porcina clásica. Programa de control y erradicación y declaratoria de áreas libres de PPC en Guatemala. Guatemala, mayo/ junio 2005.**
10. Ministerio de Agricultura Servicio Agrícola y Ganadero. Departamento de Protección Pecuaria. 2001. **Manual de contingencia para la peste porcina clásica.** Chile. 90 p.
11. Morales Estévez, H. 2004. **Análisis de riesgo cualitativo de introducción de peste porcina clásica por comercio de cerdos al departamento de Petén, Guatemala.** Tesina Maestría Tecnológica en Medidas Sanitarias y Fitosanitarias. Texcoco, MX, Colegio de Postgraduados Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas. Montecillo. 55 p.
12. Moreira, L. 2008. **Censo nacional de ganado porcino. Censo en granjas tecnificadas y semitecnificadas, agosto de 2008.** Agricultura para el desarrollo del campo. (Guatemala). Año 3 (15):6-12
13. OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal, FR). 2010. **Base mundial de datos zoonosológicos.** (en línea). Consultado 10 ene. 2010. Disponible en http://www.oie.int/ESP/ES_INDEX.HTM
14. _____. 2010 (a). **Peste porcina clásica (cólera del cerdo).** (en línea). Consultado 10 de ene. 2010. Disponible en http://www.oie.int/esp/normes/mmanual/pdf_es/2.1.13_Peste_porcina_clasica.pdf
15. _____. 2010 (b). **Código sanitario para animales terrestres. Peste porcina clásica.** (en línea). Consultado 10 ene. 2010. Disponible en http://www.oie.int/ESP/normes/mcode/es_chapitre_1.15.3.htm

16. _____; OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Animal). 2005. **Análisis de riesgo guía práctica.** (en línea). Consultado el 8 de Oct. 2009. Disponible en <http://ns1.oirsa.org.sv/aplicaciones/subidoarchivos/BibliotecaVirtual/Guia AnalisisRiesgoOIRSAOIE.pdf>
17. OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Animal GT). sf. **Consolidados trimestrales SEPAS período 2004-2009.** Guatemala.
18. _____.2010. (a) Servicios Delegados. (en línea). Consultado el 15 de Nov. 2009. Disponible en <http://www.oirsa.org/portal/ServiciosDelegados.aspx>
19. Rovid-Spickler, A. 2007. Center for food security and public health college of veterinary medicine Iowa State University. **Fiebre porcina clásica inactivación en carne.** (en línea). Consultado 29 de Nov. de 2009. Disponible en www.cfsph.iastate.edu/csf/Spanish/CSF_survival_in_meat_S.pdf
20. Simposium Internacional. (1998, Puebla, MX). 2000. **La Fiebre porcina clásica en las américas.** Ed. Morilla González, A. México. IICA. p. 163-176
21. Theissen Orellana, M. 2005. **Determinación de anticuerpos circulantes pre y post vacunales por el método de 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.** Tesis Lic. Med. Vet. Guatemala. FMVZ-USAC. p. 14-20.

X. ANEXOS

Tabla 1. Estimación de la población porcina a nivel de granjas tecnificadas, semitecnificadas y de traspatio

| Hembras Reproductoras en Granjas Tecnificadas y Semitecnificadas | Hembras Reproductoras de Traspatio | Cerdos de Engorde de Granjas Tecnificadas y Semitecnificadas | Cerdos de Engorde de Traspatio | Lechones de Granjas Tecnificadas y Semitecnificadas | Lechones de Traspatio | Total |
|---|---|---|---------------------------------------|--|------------------------------|--------------|
| 25,867 | 23,811 | 364,935 | 173,248 | 646,675 * | 357,165** | 1,591,701 |

* El número de lechones de granjas tecnificadas y semitecnificadas se calculó en base al número de hembras reproductoras por un número de 25 lechones al año.

** El número de lechones de traspatio se calculó tomando como base el número de hembras reproductoras de traspatio por un aproximado de 15 lechones anuales.

Tabla 2. Principales trastornos esperados, según el momento de la infección por el virus de la PPC en las cerdas gestantes.

| Signos clínicos Probabilidad de aparición | Momento de la infección Días de gestación | | |
|--|--|-----------|-----------|
| | 30 | 60 | 90 |
| Mortalidad embrionaria | Alta | Baja | Nula |
| Malformaciones congénitas | Alta | Baja | Nula |
| Crías nacidas muertas | Nula | Alta | Alta |
| Crías virémicas | ----- | Media | Media |
| Retraso en el crecimiento | ----- | Media | Media |

Tabla 3. Capacidad de laboratorio

| País | Laboratorio | Prueba Diagnostica |
|----------------|---|--|
| Belice | Central Veterinary Diagnostic Laboratory | <ul style="list-style-type: none"> • Prueba inmunoenzimática (ELISA) |
| Bélgica | CERVA | <ul style="list-style-type: none"> • Aislamiento del patógeno en cultivo celular • Aislamiento viral • Examen inmunohistoquímico • Prueba de anticuerpos monoclonales • Prueba de inmunofluorescencia directa • Prueba de inmunoperoxidasa en monocapa • Prueba ELISA de detección del antígeno • Prueba RT-PCR en tiempo real • RT-PCR (Técnica de la reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa reversa) • RT-PCR “anidada” |
| Canadá | CFIA/ACIA Winnipeg, Manitoba | <ul style="list-style-type: none"> • Aislamiento viral • Microscopía electrónica • NPLA (Ensayo de neutralización vinculado con peroxidasa) • Prueba ELISA de detección de anticuerpos |
| China | ----- | ----- |
| Costa Rica | Lab. Nacional de Servicios Veterinarios | <ul style="list-style-type: none"> • PCR (reacción en cadena de la polimerasa) • Prueba ELISA de detección de anticuerpos • Prueba ELISA de detección del antígeno |
| El Salvador | Lab. Nacional de Diagnóstico Veterinario | <ul style="list-style-type: none"> • PCR (reacción en cadena de la polimerasa) |
| Estados Unidos | ----- | ----- |
| España | Centro de Investigación en Sanidad Animal (CISA-INIA) | <ul style="list-style-type: none"> • Aislamiento del patógeno en cultivo celular • Prueba de inmunofluorescencia directa • Prueba de neutralización viral |

| | | |
|-----------|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Prueba ELISA de detección de anticuerpos • Prueba ELISA de detección del antígeno • RT-PCR (técnica de la reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa reversa) |
| Guatemala | <ul style="list-style-type: none"> • Lab. de Microbiología USAC • Laboratorio Nacional de Salud | <ul style="list-style-type: none"> • Prueba inmunoenzimática (ELISA) • PCR (reacción en cadena de la polimerasa) por establecerse. |
| Honduras | Instituto Hondureño de Investigaciones Médico Veterinarias | <ul style="list-style-type: none"> • Prueba de inmunofluorescencia directa • Prueba ELISA de detección de anticuerpos • Prueba ELISA de detección del antígeno |
| Italia | - | <ul style="list-style-type: none"> • Prueba de inmunofluorescencia directa • Aislamiento viral |
| México | CENASA CPA | <ul style="list-style-type: none"> • Prueba de inmunofluorescencia directa • Aislamiento del patógeno en cultivo celular |
| Nicaragua | Lab. Central de Diagnóstico Veterinario | <ul style="list-style-type: none"> • PCR (Reacción en cadena de la polimerasa) • Procedimiento de Inmunoperoxidasa para la diferenciación de los pestivirus por medio de anticuerpos monoclonales • Prueba ELISA de detección de anticuerpos • Prueba ELISA de detección del antígeno |
| Panamá | Lab. de Diagnóstico e investigación veterinaria | <ul style="list-style-type: none"> • Prueba inmunoenzimática (ELISA) |

Figura 1. Árbol de escenario

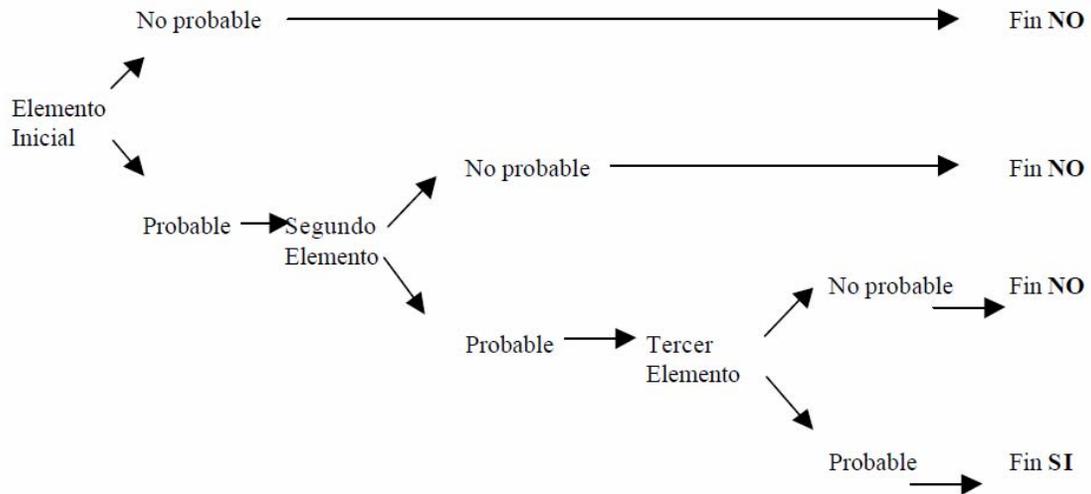


Tabla 4. Matriz para la categorización de la difusión y la exposición

| | | Probabilidad de Exposición | | | | | | |
|--------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|----------|------|--------|----------|------|
| | | Insignificante | Extremadamente baja | Muy baja | Baja | Ligera | Moderada | Alta |
| Probabilidad de difusión | Alta | I | EB | MB | B | L | M | A |
| | Moderada | I | EB | MB | B | L | M | M |
| | Ligera | I | I | EB | MB | B | L | L |
| | Baja | I | I | I | EB | MB | B | B |
| | Muy baja | I | I | I | I | EB | MB | MB |
| | Extremadamente baja | I | I | I | I | I | EB | EB |
| | Insignificante | I | I | I | I | I | I | I |

I Insignificante

EB Extremadamente baja

MB Muy baja

B Baja

L Ligera

M Moderada

A Alta

Tabla 5. Guía para la interpretación de resultados.

| CATEGORIA | DEFINICION | PROBABILIDAD | |
|---------------------|--|--------------------|--------------------|
| | | Mínimo | Máximo |
| Insignificante | El evento virtualmente no ocurriría | 0 | 10^{-5} |
| Extremadamente bajo | Extremadamente improbable que ocurra el evento | 10^{-5} | 10^{-4} |
| Muy bajo | Muy improbable que ocurra el evento | 10^{-4} | 10^{-3} |
| Bajo | Improbable que ocurra el evento | 10^{-3} | 10^{-2} |
| Ligero | Posible que ocurra el evento a una probabilidad baja | 10^{-2} | 10^{-1} |
| Moderado | Posible que ocurra el evento a una probabilidad alta | 10^{-1} | 5×10^{-1} |
| Alto | Altamente probable que ocurra el evento | 5×10^{-1} | 1 |

Tabla 6. Matriz para la categorización de las consecuencias económicas

| | | Consecuencias | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------|-----------------|-----------|-------|-----------|-------|----------|
| | | Insignificantes | Muy bajas | Bajas | Moderadas | Altas | Extremas |
| Probabilidad de difusión y exposición | Alta | I | MB | B | M | A | E |
| | Moderada | I | MB | B | M | A | E |
| | Ligera | I | MB | B | M | A | E |
| | Baja | I | I | MB | B | M | A |
| | Muy baja | I | I | I | MB | B | M |
| | Extremadamente baja | I | I | I | I | MB | B |
| | Insignificante | I | I | I | I | I | MB |

La probabilidad de difusión y exposición es el percentil 95 o nivel de confianza del 95% de la probabilidad estimada con base en una evaluación de riesgo cuantitativa o la probabilidad máxima de una evaluación de riesgo cualitativa.

Figura 2. Ejemplifica la relación entre el nivel de riesgo y el costo de las medidas de reducción como base para la toma de decisión

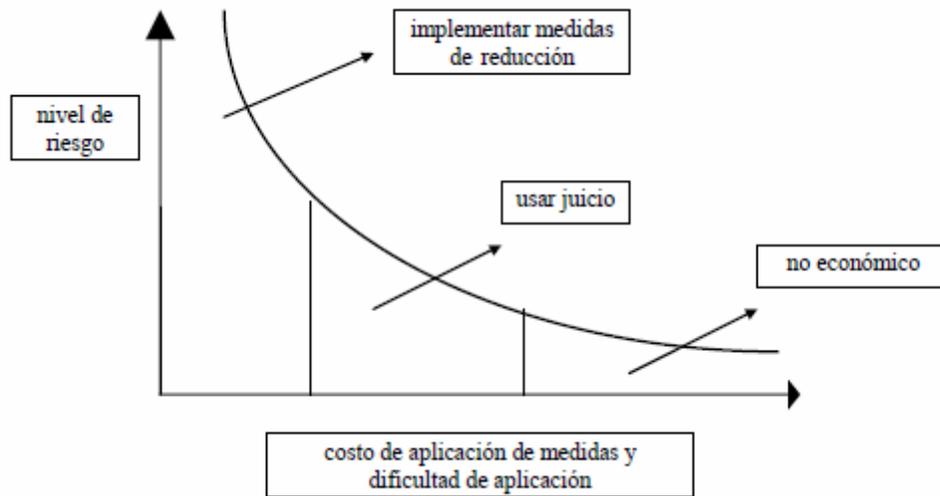
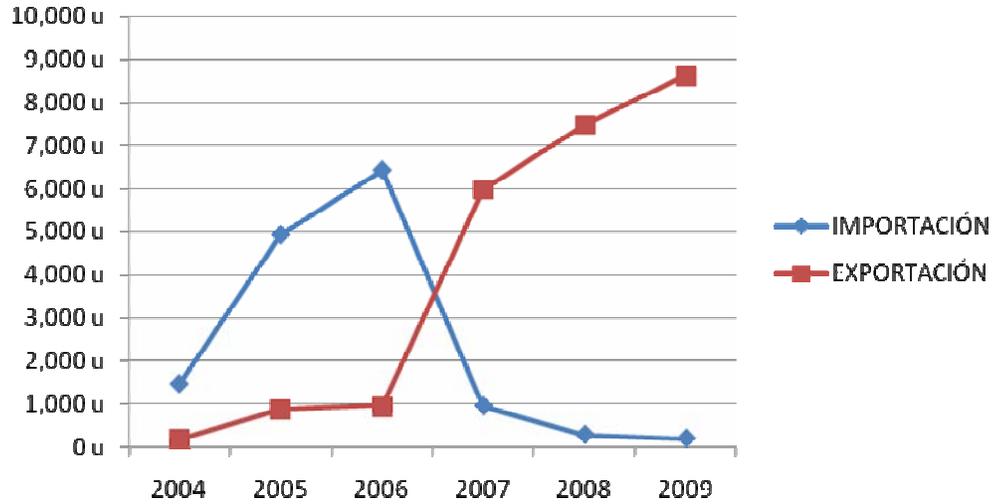


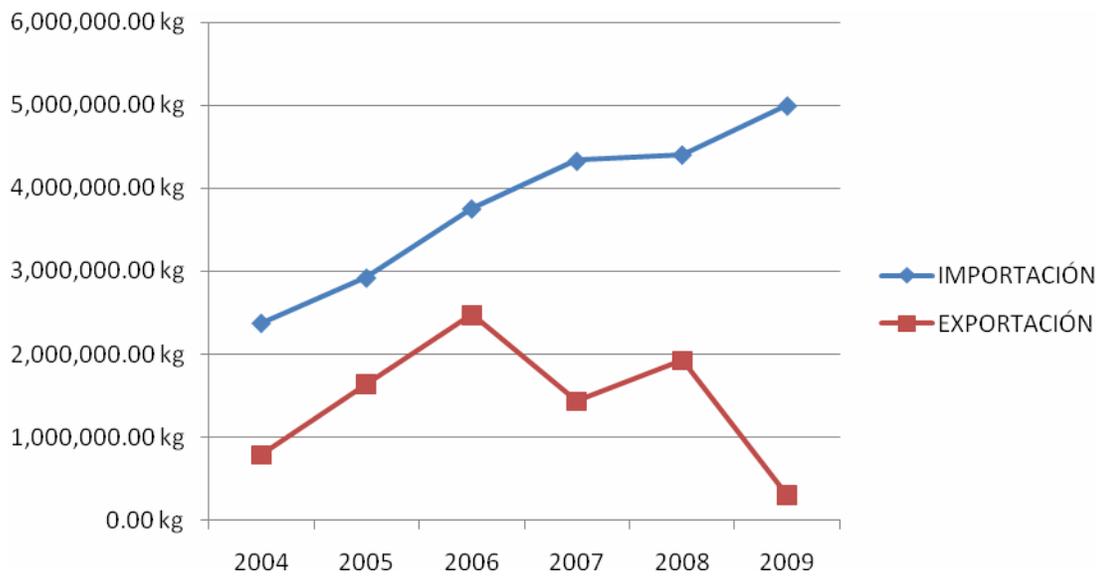
Figura 3. Importancia de la comunicación en el proceso de análisis de riesgo.



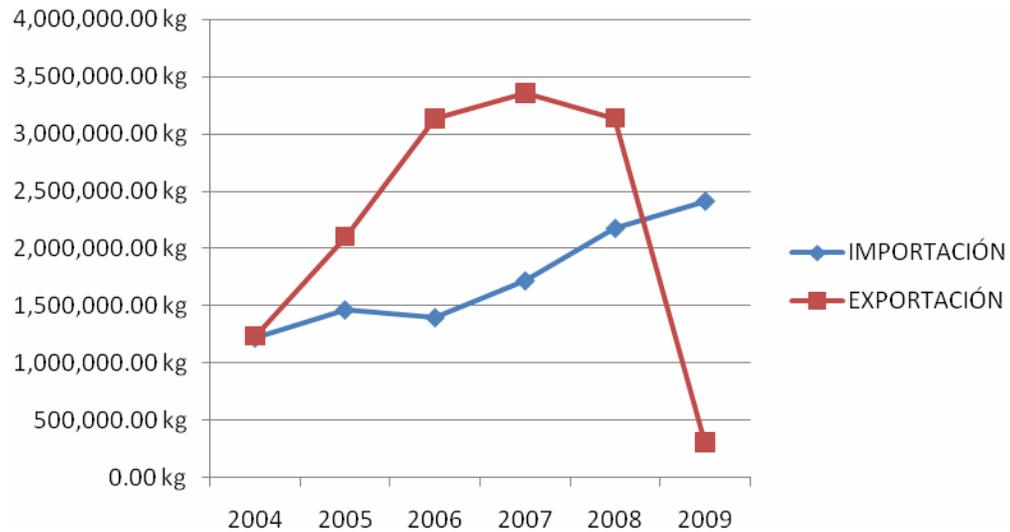
**Gráfica 1. Importación y Exportación de cerdos vivos.
Guatemala. Periodo 2004-2009**



**Gráfica 2. Importación y Exportación de carne de cerdo.
Guatemala. Periodo 2004-2009**



**Gráfica 3. Importación y Exportación de embutidos.
Guatemala. Periodo 2004-2009**



**Gráfica 4. Importación y Exportación Otros Productos de Origen Porcino.
Guatemala, Periodo 2004-2009**

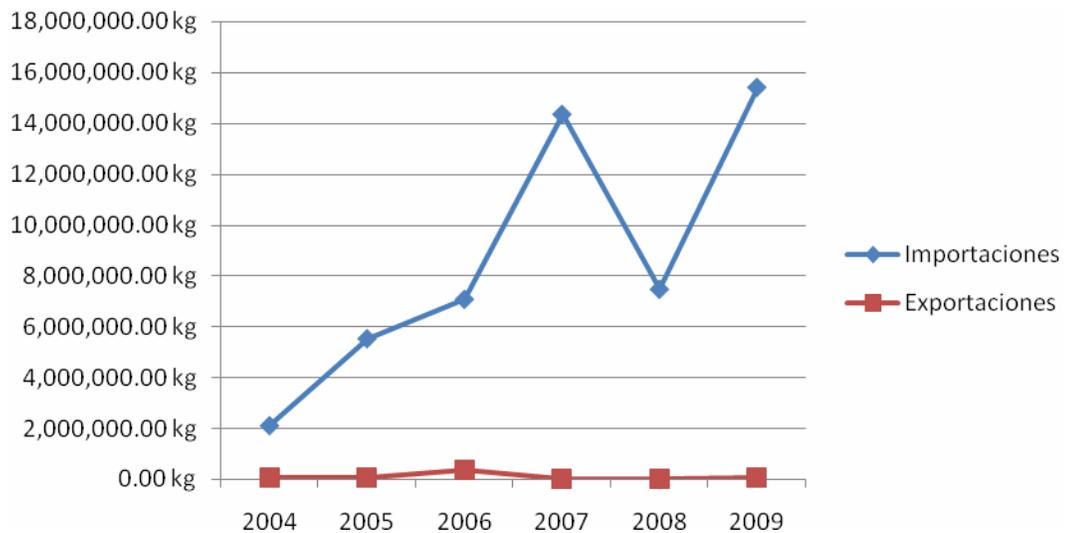
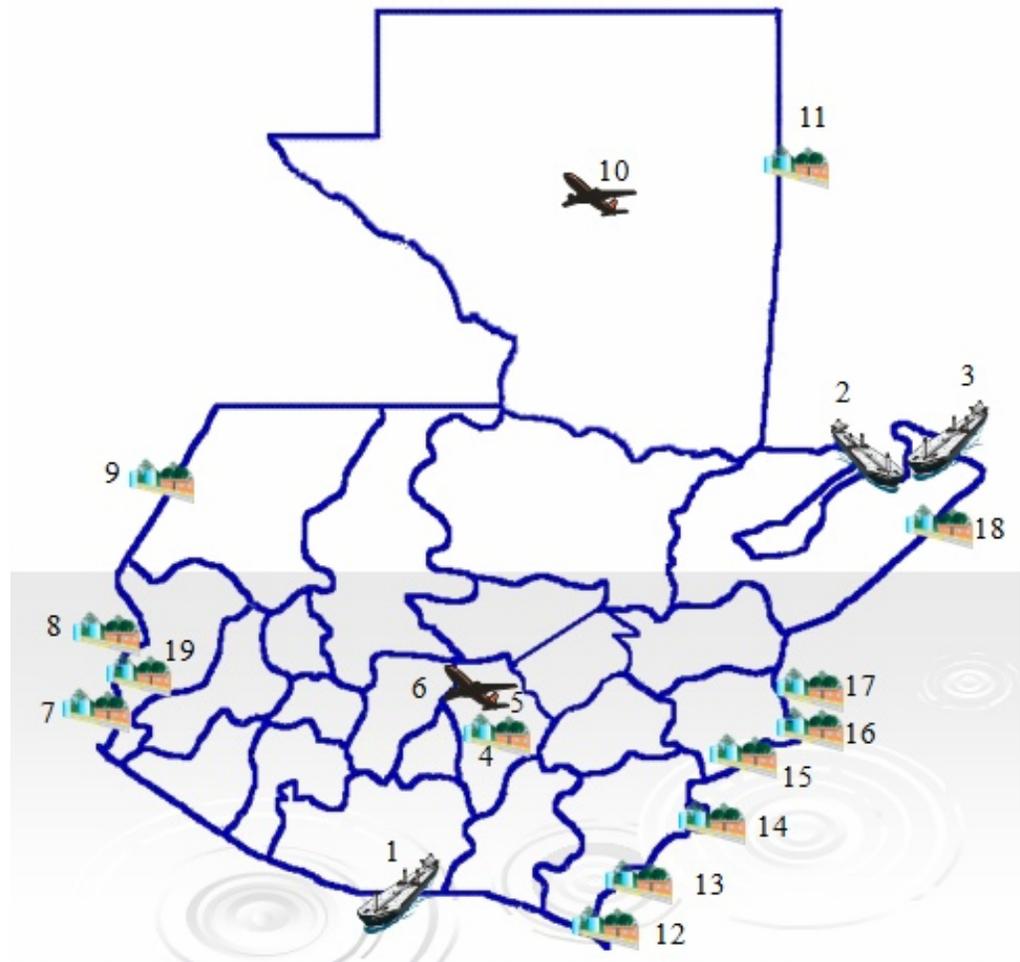


Imagen 1. Ubicación geográfica de los puestos SITC



Imagen 2. Ubicación de los SEPAS en Guatemala



- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1.- Puerto Quetzal | 11.- Frontera Melchor de Mencos |
| 2.- Puerto Sto. Tomas de Castilla | 12.- Frontera Ciudad Pedro de Alvarado |
| 3.- Puerto Barrios | 13.- Frontera Valle Nuevo |
| 4.- Aeropuerto La Aurora | 14.- Frontera San Cristóbal |
| 5.- Express Aéreo | 15.- Frontera La Ermita |
| 6.- Aduana Central | 16.- Frontera Agua Caliente |
| 7.- Frontera Tecún Umán I | 17.- Frontera El Florido |
| 8.- Frontera El Carmen | 18.- Frontera Entre Ríos |
| 9.- Frontera La Mesilla | 19.- Ing. Juan Luis Lazarralde |
| 10.- Aeropuerto Santa Elena | |

Imagen 3. Patogenia de la PPC.

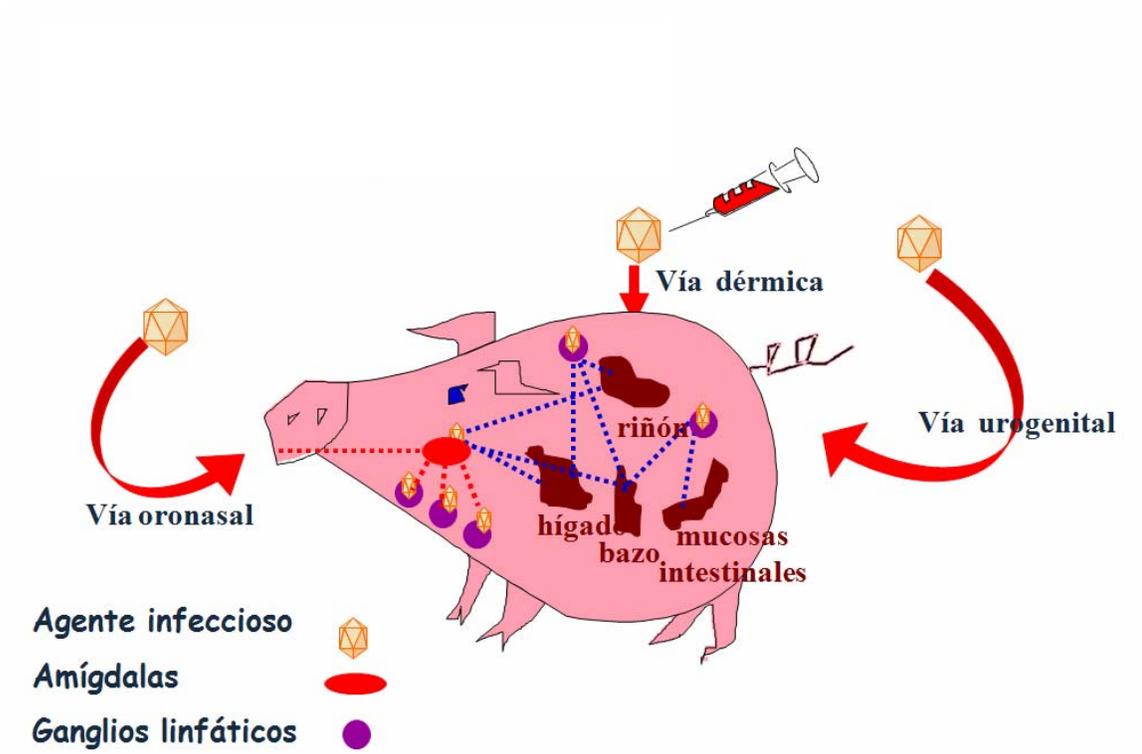


Tabla 7. Censo Porcino Guatemala 2008. Vientres por categoría y distribución geográfica.

| Departamento | # de cerdos de engorde tecnificados y semitecnificados* | # de vientres de traspatio* | Total |
|---------------------|--|------------------------------------|---------------|
| Sacatepéquez | 7,668 | 644 | 8,312 |
| Escuintla | 3,643 | 3,054 | 6,697 |
| Jalapa | 3,500 | 66 | 3,566 |
| Guatemala | 2,544 | 1,718 | 4,262 |
| Santa Rosa | 1,660 | 8 | 1,668 |
| Jutiapa | 1,610 | 1,421 | 3,031 |
| Chimaltenango | 1,376 | 301 | 1,677 |
| Zacapa | 980 | 31 | 1,011 |
| Suchitepéquez | 945 | 2,300 | 3,245 |
| Retalhuleu | 750 | 823 | 1,573 |
| Izabal | 395 | 538 | 933 |
| El Progreso | 302 | 12 | 314 |
| El Petén | 230 | 0 | 230 |
| San Marcos | 100 | 261 | 361 |
| Chiquimula | 60 | 780 | 840 |
| Huehuetenango | 59 | 7,881 | 7,940 |
| Alta Verapaz | 45 | 120 | 165 |
| Baja Verapaz | 0 | 873 | 873 |
| Quetzaltenango | 0 | 441 | 441 |
| Quiché | 0 | 2,187 | 2,187 |
| Sololá | 0 | 0 | 0 |
| Totonicapán | 0 | 352 | 352 |
| TOTAL | 25,867 | 23,811 | 49,678 |

Tabla. 8. Censo Porcino Guatemala 2008. Cerdos de engorde por categoría y distribución geográfica

| Departamento | # de cerdos de engorde tecnificados y semitecnificados* | # de cerdos de engorde de traspatio** | Total |
|---------------------|--|--|----------------|
| Escuintla | 125,838 | 18,157 | 143,995 |
| Sacatepéquez | 45,010 | 4,204 | 49,214 |
| Guatemala | 42,129 | 9,807 | 51,936 |
| Santa Rosa | 27,490 | 131 | 27,621 |
| Jutiapa | 26,661 | 6,968 | 33,629 |
| Chimaltenango | 22,786 | 5,017 | 27,803 |
| Retalhuleu | 21,420 | 7,245 | 28,665 |
| Zacapa | 16,229 | 2,279 | 18,508 |
| Suchitepéquez | 15,649 | 23,626 | 39,275 |
| Izabal | 6,541 | 2,163 | 8,704 |
| El Progreso | 5,001 | 82 | 5,083 |
| El Petén | 3,809 | 0 | 3,809 |
| Jalapa | 2,000 | 55 | 2,055 |
| San Marcos | 1,656 | 2,496 | 4,152 |
| Chiquimula | 994 | 6,677 | 7,671 |
| Huehuetenango | 977 | 45,818 | 46,795 |
| Alta Verapaz | 745 | 14,580 | 15,325 |
| Baja Verapaz | 0 | 6,693 | 6,693 |
| Sololá | 0 | 3,461 | 3,461 |
| Quetzaltenango | 0 | 6,384 | 6,384 |
| Quiché | 0 | 5,979 | 5,979 |
| Totonicapán | 0 | 1,326 | 1,326 |
| TOTAL | 364,935 | 173,248 | 538,183 |

Tabla 9. Censo Porcino Guatemala 2008. Distribución de unidades de producción por categoría y departamento.

| Departamento | Total | Tecnicadas | Semitecnicadas |
|----------------------|--------------|-------------------|-----------------------|
| Escuintla | 39 | 35 | 4 |
| Guatemala | 28 | 22 | 6 |
| Sacatepéquez | 21 | 14 | 7 |
| Chimaltenango | 19 | 13 | 6 |
| Jutiapa | 18 | 10 | 8 |
| Santa Rosa | 10 | 10 | 0 |
| Zacapa | 8 | 8 | 0 |
| Suchitepéquez | 6 | 6 | 0 |
| El Progreso | 6 | 5 | 1 |
| Izabal | 5 | 5 | 0 |
| Huehuetenango | 4 | 1 | 3 |
| Retalhuleu | 4 | 4 | 0 |
| San Marcos | 4 | 2 | 2 |
| Chiquimula | 2 | 2 | 0 |
| El Petén | 2 | 2 | 0 |
| Alta Verapaz | 2 | 1 | 1 |
| Jalapa | 1 | 1 | 0 |
| Total General | 179 | 141 | 38 |

APENDICE. Enfermedades de declaración obligatoria en cerdos según la OIE.

| | |
|----------|---|
| 1 | Cisticercosis porcina |
| 2 | Encefalomielitis por virus Nipah |
| 3 | Enfermedad vesicular porcina |
| 4 | Gastroenteritis transmisible |
| 5 | Peste porcina africana |
| 6 | Peste porcina clásica |
| 7 | Síndrome disgenésico y respiratorio porcino |

Tablas de situación de la PPC en los principales socios comerciales de Guatemala periodo 2005.2009

2005

| País | Enfermedad | Declaración | Estatus | Última Ocurrencia | Tipo de Vigilancia |
|----------------|------------|-------------|--|-------------------|-------------------------------|
| Belice | Ausente | Obligatoria | ..... | 1988 | Vigilancia Dirigida |
| Canadá | Ausente | Obligatoria | .... | 1963 | ..... |
| China | Presente | Obligatoria | Enfermedad limitada a una o varias zonas | ... | .... |
| Costa Rica | Ausente | Obligatoria | ..... | 1997 | Vigilancia General y Dirigida |
| El Salvador | Ausente | Obligatoria | ..... | 2001 | Vigilancia Dirigida |
| España | Ausente | Obligatoria | ..... | 2002 | ..... |
| Estados Unidos | Ausente | Obligatoria | ..... | 1976 | Vigilancia General y Dirigida |
| Honduras | Ausente | Obligatoria | ..... | 2004 | Vigilancia Dirigida |
| México | Presente | Obligatoria | Enfermedad limitada a una o varias zonas | .... | ..... |
| Nicaragua | Presente | Obligatoria | Enfermedad Clínica | ... | ... |
| Panamá | Ausente | Obligatoria | ..... | 1961 | ..... |

2006

| País | Enfermedad | Declaración | Estatus | Última Ocurrencia | Tipo de Vigilancia |
|----------------|------------|----------------|--|-------------------|-------------------------------|
| Belice | Ausente | Obligatoria | ..... | 1988 | Vigilancia Dirigida |
| Canadá | Ausente | Obligatoria | .... | 1963 | Vigilancia General |
| China | Presente | Obligatoria | Enfermedad limitada a una o varias zonas | ... | .... |
| Costa Rica | Ausente | Obligatoria | ..... | 1997 | .... |
| El Salvador | Ausente | Obligatoria | ..... | 2001 | ..... |
| España | Ausente | Obligatoria | ..... | 2002 | ..... |
| Estados Unidos | Ausente | Obligatoria | ..... | 1976 | Vigilancia General y Dirigida |
| Honduras | Ausente | Obligatoria | ..... | 2004 | Vigilancia General y Dirigida |
| México | Ausente | Obligatoria | ..... | .... | Vigilancia Dirigida |
| Nicaragua | Presente | Obligatoria | Enfermedad Clínica | ... | ... |
| Panamá | Ausente | No Obligatoria | ..... | 1961 | ..... |

2007

| País | Enfermedad | Declaración | Estatus | Ultima Ocurrencia | Tipo de Vigilancia |
|----------------|-------------------|--------------------|--|--------------------------|-------------------------------|
| Belice | Ausente | Obligatoria | ..... | 1988 | Vigilancia Dirigida |
| Canadá | Ausente | Obligatoria | .... | 1963 | Vigilancia General |
| China | Presente | Obligatoria | Enfermedad limitada a una o varias zonas | ... | .... |
| Costa Rica | Ausente | Obligatoria | ..... | 1997 | Vigilancia General y Dirigida |
| El Salvador | Ausente | Obligatoria | ..... | 2001 | Vigilancia General |
| España | Ausente | Obligatoria | ..... | 2002 | ..... |
| Estados Unidos | Ausente | Obligatoria | ..... | 1976 | Vigilancia General y Dirigida |
| Honduras | Presente | Obligatoria | Enfermedad Clínica | ..... | ..... |
| México | Presente | Obligatoria | Información Confirmada (Enfermedad no Clínica) | .... | ..... |
| Nicaragua | Presente | Obligatoria | Enfermedad Clínica | ... | ... |
| Panamá | Ausente | Obligatoria | Vigilancia General | 1961 | ..... |

2008

| País | Enfermedad | Declaración | Estatus | Ultima Ocurrencia | Tipo de Vigilancia |
|----------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Belice | Ausente | Obligatoria | ..... | 1988 | Vigilancia Dirigida |
| Canadá | Ausente | Obligatoria | ... | 1963 | Vigilancia General |
| China | NI | NI | NI | NI | NI |
| Costa Rica | Ausente | Obligatoria | ..... | 1997 | Vigilancia General y Dirigida |
| El Salvador | Presente | Obligatoria | Enfermedad Clínica | ..... | ..... |
| España | Ausente | Obligatoria | ..... | 2002 | ..... |
| Estados Unidos | Ausente | Obligatoria | ..... | 1976 | Vigilancia General y Dirigida |
| Honduras | Ausente | Obligatoria | ..... | 2007 | Vigilancia General |
| México | Ausente | Obligatoria | ..... | 2005 | Vigilancia Dirigida |
| Nicaragua | Presente | Obligatoria | Enfermedad Clínica | ... | ... |
| Panamá | Ausente | Obligatoria | Vigilancia General | 1961 | ..... |

NI= Ninguna Información

2009

| País | Enfermedad | Declaración | Estatus | Ultima Ocurrencia | Tipo de Vigilancia |
|----------------|-------------------|--------------------|--|--------------------------|-------------------------------|
| Belice | Ausente | Obligatoria | ..... | 1988 | Vigilancia Dirigida |
| Canadá | Ausente | Obligatoria | ... | 1963 | Vigilancia General |
| China | NI | NI | NI | NI | NI |
| Costa Rica | Ausente | Obligatoria | ..... | 1997 | Vigilancia General y Dirigida |
| El Salvador | Presente | Obligatoria | ..... | 2008 | ..... |
| España | Ausente | Obligatoria | ..... | 2002 | ..... |
| Estados Unidos | Ausente | Obligatoria | ..... | 1976 | Vigilancia General y Dirigida |
| Honduras | Ausente | Obligatoria | ..... | 2007 | Vigilancia General |
| México | Presente | ..... | Enfermedad limitada a una o varias zonas | ..... | Vigilancia Dirigida |
| Nicaragua | Presente | Obligatoria | Enfermedad Clínica | ... | ... |
| Panamá | Ausente | Obligatoria | Vigilancia General | 1961 | ..... |

NI= Ninguna Información

Tablas de Importación y exportación de mercancías de cerdo. Guatemala. Periodo 2004-2009

IMPORTACIÓN DE ANIMALES VIVOS

| País | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | Total |
|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|
| Belice | 103 u | 1,668 u | 3,359 u | 550 u | 12 u | 0 u | 5,692 u |
| Canadá | 213 u | 0 u | 89 u | 56 u | 0 u | 0 u | 358 u |
| Costa Rica | 428 u | 363 u | 207 u | 91 u | 59 u | 172 u | 1,148 u |
| El Salvador | 0 u | 0 u | 0 u | 0 u | 19 u | 0 u | 19 u |
| Estados Unidos | 0 u | 98 u | 108 u | 0 u | 198 u | 29 u | 404 u |
| Honduras | 720 u | 2,800 u | 2,675 u | 250 u | 0 u | 0 u | 6,445 u |
| Total | 1,464 u | 4,929 u | 6,438 u | 947 u | 288 u | 201 u | 14,066 u |

EXPORTACIÓN DE ANIMALES VIVOS

| País | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | Total |
|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| El Salvador | 35 u | 506 u | 68 u | 12 u | 19 u | 0 u | 640 u |
| Honduras | 160 u | 376 u | 880 u | 5,972 u | 7,477 u | 8,639 u | 14,865 u |
| Total | 195 u | 882 u | 948 u | 5,984 u | 7,496 u | 8,639 u | 15,505 u |

IMPORTACIÓN DE CARNE

| País | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | Total |
|----------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| Canadá | 242,651.15 kg | 208,607.69 kg | 79,748.61 kg | 103,420.11 kg | 38,987.32 kg | 0.00 kg | 222,156.04 kg |
| Costa Rica | 552,137.11 kg | 658,305.02 kg | 309,573.39 kg | 498,072.48 kg | 291,668.23 kg | 74,742.57 kg | 1,099,314.10 kg |
| Chile | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg |
| El Salvador | 20,564.66 kg | 32,454.37 kg | 65,230.94 kg | 97,496.47 kg | 127,449.46 kg | 116,189.78 kg | 290,176.87 kg |
| España | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 333.59 kg | 0.00 kg |
| Estados Unidos | 1,560,579.65 kg | 2,021,782.61 kg | 3,292,039.77 kg | 3,629,413.96 kg | 3,860,533.34 kg | 4,782,216.61 kg | 10,781,987.07 kg |
| Francia | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg |
| Holanda | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg |
| Honduras | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 13,636.36 kg | 0.00 kg | 13,636.36 kg |
| Italia | 0.00 kg | 0.00 kg | 7,968.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 7,968.00 kg |
| México | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 26,854.87 kg | 3,569.60 kg | 26,854.87 kg |
| Nicaragua | 0.00 kg | 19,502.58 kg | 0.00 kg |
| Nueva Zelanda | 0.00 kg | 87.08 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg |
| Panamá | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 1,721.43 kg | 46,022.55 kg | 0.00 kg | 47,743.98 kg |
| Total | 2,375,932.57 kg | 2,921,236.77 kg | 3,754,560.71 kg | 4,330,124.45 kg | 4,405,152.13 kg | 4,996,554.73 kg | 12,489,837.29 kg |

EXPORTACIÓN DE CARNE

| País | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | Total |
|--------------|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|------------------------|
| Belice | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg |
| Costa Rica | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg |
| El Salvador | 420,956.61 kg | 825,579.60 kg | 906,287.41 kg | 742,325.29 kg | 479,863.04 kg | 62,770.99 kg | 3,375,011.95 kg |
| Honduras | 364,611.10 kg | 814,402.20 kg | 1,551,066.03 kg | 675,476.92 kg | 1,449,142.45 kg | 219,311.10 kg | 4,854,698.70 kg |
| Nicaragua | 0.00 kg | 0.00 kg | 19,330.60 kg | 14,076.00 kg | 0.00 kg | 18,289.38 kg | 33,406.60 kg |
| Total | 785,567.71 kg | 1,639,981.80 kg | 2,476,684.04 kg | 1,431,878.21 kg | 1,929,005.49 kg | 300,371.47 kg | 8,263,117.25 kg |

IMPORTACIÓN DE EMBUTIDOS

| País | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | Total |
|----------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| Alemania | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 101,484.90 kg | 28.26 kg | 101,513.16 kg |
| Canadá | 0.00 kg | 1,164.79 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 1,164.79 kg |
| Costa Rica | 95,718.08 kg | 146,295.89 kg | 156,957.06 kg | 170,114.44 kg | 330,767.59 kg | 348,099.53 kg | 1,247,952.59 kg |
| Chile | 0.00 kg | 34.42 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 34.42 kg |
| El Salvador | 155,444.77 kg | 305,811.26 kg | 262,072.83 kg | 502,401.28 kg | 487,776.70 kg | 884,214.95 kg | 2,597,721.79 kg |
| España | 26,761.56 kg | 22,841.67 kg | 28,729.33 kg | 26,306.79 kg | 18,293.54 kg | 22,467.27 kg | 145,400.16 kg |
| Estados Unidos | 488,786.47 kg | 626,182.53 kg | 818,286.71 kg | 723,544.91 kg | 1,140,983.21 kg | 983,078.69 kg | 4,780,862.51 kg |
| Francia | 0.00 kg | 1,009.00 kg | 0.00 kg | 819.73 kg | 0.00 kg | 4,727.55 kg | 6,556.28 kg |
| Holanda | 1,251.53 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 1,251.53 kg |
| Honduras | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 7,641.18 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 7,641.18 kg |
| Italia | 3,475.65 kg | 2,938.57 kg | 2,914.75 kg | 7,274.20 kg | 6,062.90 kg | 4,682.88 kg | 27,348.95 kg |
| México | 439,076.58 kg | 355,617.37 kg | 126,293.05 kg | 278,968.41 kg | 89,721.72 kg | 165,449.13 kg | 1,455,126.26 kg |
| Nicaragua | 0.00 kg | 327.36 kg | 31.74 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 359.10 kg |
| Nueva Zelanda | 6,951.64 kg | 596.20 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 7,547.84 kg |
| Total | 1,217,466.28 kg | 1,462,819.06 kg | 1,395,285.47 kg | 1,717,070.94 kg | 2,175,090.56 kg | 2,412,748.26 kg | 10,380,480.57 kg |

EXPORTACIÓN DE EMBUTIDOS

| País | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | Total |
|--------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| Belice | 0.00 kg | 1,823.13 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 1,823.13 kg |
| Costa Rica | 19,280.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 43,663.52 kg | 62,943.52 kg |
| El Salvador | 965,136.39 kg | 1,562,000.70 kg | 2,447,139.02 kg | 2,006,789.13 kg | 2,227,574.22 kg | 3,727,044.15 kg | 12,935,683.62 kg |
| Honduras | 248,411.52 kg | 533,402.73 kg | 396,503.30 kg | 465,881.14 kg | 910,576.56 kg | 645,627.03 kg | 3,200,402.28 kg |
| Nicaragua | 69.41 kg | 6,181.82 kg | 287,376.13 kg | 886,029.70 kg | 0.00 kg | 409,395.72 kg | 1,589,052.78 kg |
| Panama | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 63.64 kg | 63.64 kg |
| Total | 1,232,897.32 kg | 2,103,408.38 kg | 3,131,018.45 kg | 3,358,699.97 kg | 3,138,150.79 kg | 4,825,794.06 kg | 17,789,968.97 kg |

IMPORTACIÓN DE OTROS PRODUCTOS DE CERDO

| País | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | Total |
|----------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Argentina | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 11,203.00 kg | 0.00 kg | 11,203.00 kg |
| Australia | 0.00 kg | 0.00 kg | 43,075.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 43,075.00 kg |
| Bélgica | 20,000.00 kg | 10,000.00 kg | 30,000.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 60,000.00 kg |
| Brasil | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 66,000.00 kg | 66,000.00 kg |
| Canadá | 187,878.57 kg | 307,432.78 kg | 158,902.03 kg | 157,863.69 kg | 336,627.42 kg | 299,336.74 kg | 1,448,041.23 kg |
| Colombia | 0.00 kg | 0.00 kg | 19,000.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 253,000.00 kg | 272,000.00 kg |
| Costa Rica | 52,805.26 kg | 0.00 kg | 59,450.96 kg | 21,777.91 kg | 18,199.13 kg | 19,051.08 kg | 171,284.34 kg |
| China | 26,981.00 kg | 52,856.92 kg | 65,222.10 kg | 54,731.40 kg | 43,611.50 kg | 20,358.50 kg | 263,761.42 kg |
| El Salvador | 237,493.00 kg | 0.00 kg | 183,618.69 kg | 137,950.00 kg | 36,337.36 kg | 448,821.64 kg | 1,044,220.69 kg |
| Estados Unidos | 293,450.83 kg | 1,524,747.83 kg | 1,880,903.93 kg | 4,468,420.33 kg | 2,210,345.06 kg | 3,525,724.30 kg | 13,903,592.28 kg |
| Francia | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 60.00 kg | 60.00 kg |
| Honduras | 530,943.83 kg | 1,524,747.83 kg | 2,064,522.62 kg | 4,606,370.33 kg | 2,246,682.42 kg | 3,974,605.94 kg | 14,947,872.97 kg |
| Italia | 530,943.83 kg | 1,524,747.83 kg | 2,064,522.62 kg | 4,606,370.33 kg | 2,246,682.42 kg | 3,974,665.94 kg | 14,947,932.97 kg |
| México | 231,382.00 kg | 297,465.00 kg | 351,346.00 kg | 253,744.00 kg | 179,554.00 kg | 408,850.00 kg | 1,722,341.00 kg |
| Nicaragua | 0.00 kg | 279,415.39 kg | 190,737.49 kg | 20,411.87 kg | 129,275.06 kg | 2,377,183.12 kg | 2,997,022.93 kg |
| Nueva Zelanda | 0.00 kg | 683.28 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 683.28 kg |
| Pakistán | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 10,000.00 kg | 10,000.00 kg |
| Panamá | 0.00 kg | 683.28 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 10,000.00 kg | 10,683.28 kg |
| Singapur | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 15,200.00 kg | 0.00 kg | 15,200.00 kg |
| Taiwán | 0.00 kg | 1,915.13 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 1,915.13 kg |
| Total | 2,111,878.32 kg | 5,522,780.14 kg | 7,068,226.44 kg | 14,327,639.86 kg | 7,462,514.37 kg | 15,387,657.26 kg | 51,934,974.39 kg |

EXPORTACIÓN DE OTROS PRODUCTOS DE CERDO

| País | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | Total |
|--------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| Costa Rica | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg |
| El Salvador | 49,218.46 kg | 42,346.67 kg | 61,878.95 kg | 27,002.27 kg | 14,411.27 kg | 52,256.22 kg | 247,113.84 kg |
| Honduras | 7,127.76 kg | 12,264.96 kg | 7,016.33 kg | 2,450.00 kg | 820.81 kg | 8,074.70 kg | 37,754.56 kg |
| Nicaragua | 0.00 kg | 0.00 kg | 306,706.73 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 306,706.73 kg |
| Total | 56,346.22 kg | 54,611.63 kg | 375,602.01 kg | 29,452.27 kg | 15,232.08 kg | 60,330.92 kg | 591,575.13 kg |

Tabla 10. Matriz para la categorización de la difusión y la exposición

| | | Probabilidad de Exposición | | | | | | |
|--------------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------|------|--------|----------|------|
| | | Insignifi cante | Extrema damente baja | Muy baja | Baja | Ligera | Moderada | Alta |
| Probabilidad de difusión | Alta | I | EB | MB | B | L | M | A |
| | Moderada | I | EB | MB | B | L | M | M |
| | Ligera | I | I | EB | MB | B | L | L |
| | Baja | I | I | I | EB | MB | B | B |
| | Muy baja | I | I | I | I | EB | MB | MB |
| | Extremadamente baja | I | I | I | I | I | EB | EB |
| | Insignificante | I | I | I | I | I | I | I |

Tabla 11. Evaluación de las consecuencias y estimación del riesgo

| | | Consecuencias | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------|-----------------|-----------|-------|-----------|-------|----------|
| | | Insignificantes | Muy bajas | Bajas | Moderadas | Altas | Extremas |
| Probabilidad de difusión y exposición | Alta | I | MB | B | M | A | E |
| | Moderada | I | MB | B | M | A | E |
| | Ligera | I | MB | B | M | A | E |
| | Baja | I | I | MB | B | M | A |
| | Muy baja | I | I | I | MB | B | M |
| | Extremadamente baja | I | I | I | I | MB | B |
| | Insignificante | I | I | I | I | I | MB |

Tabla de decomisos realizados por los SEPAS año 2009

| FECHA | PRODUCTO | PESO KG | ORIGEN | PROCEDENCIA | MOTIVO DEL DECOMISO |
|------------|---------------------|---------|----------------|----------------|--|
| 12/01/2009 | Embutidos Varios | 1.80 kg | Colombia | Colombia | Producto en mal estado (Descomposición) |
| 19/01/2009 | Salchicha | 0.25 kg | Colombia | Colombia | Riesgo de introducción de enfermedades al país (Fiebre Aftosa) |
| 22/01/2009 | Chorizo | 0.30 kg | España | España | Riesgo de introducción de enfermedades al país (Fiebre Aftosa) |
| 28/01/2009 | Malanga y Embutidos | 1.00 kg | Honduras | El Salvador | Aplicación del Acuerdo AG 745-99 Artículo 22, |
| 01/02/2009 | Cárnicos | 1.13 kg | Argentina | Argentina | Riesgo de introducción de enfermedades (Fiebre Aftosa) |
| 01/02/2009 | Cárnicos | 1.58 kg | Colombia | Colombia | Riesgo de introducción de enfermedades (Fiebre Aftosa) |
| 19/02/2009 | Salchicha | 1.00 kg | Colombia | Colombia | Riesgo de introducción de enfermedades (Fiebre Aftosa) |
| 21/02/2009 | Embutidos | 3.51 kg | Colombia | Colombia | Riesgo de introducción de enfermedades (Fiebre Aftosa) |
| 06/03/2009 | Carne Fresca | 4.54 kg | Estados Unidos | Estados Unidos | Riesgo de Enfermedad |
| 18/03/2009 | Embutidos | 0.10 kg | Colombia | Colombia | Riesgo de Enfermedad |
| 02/04/2009 | Salami | 0.20 kg | Argentina | Argentina | Cumplimiento del artículo # 22 de la ley de sanidad vegetal y animal de Guatemala. |
| 13/04/2009 | Chorizos | 0.50 kg | Estados Unidos | Estados Unidos | Riesgos de introducción de enfermedades |
| 17/04/2009 | Cárnico res y cerdo | 0.90 kg | China | China | Riesgo de introducción de enfermedades (Fiebre aftosa) |
| 23/04/2009 | Embutidos | 1.00 kg | Colombia | Colombia | Aplicación de la ley de sanidad vegetal |
| 24/04/2009 | Embutidos | 2.73 kg | Estados Unidos | Estados Unidos | Aplicación de la ley de sanidad vegetal |
| 24/04/2009 | Carnes | 0.45 kg | Dallas | Dallas | Aplicación de la ley de sanidad vegetal |
| 24/04/2009 | Carne seca | 0.50 kg | México | Costa Rica | Aplicación de la ley de sanidad animal |
| 24/04/2009 | Carne seca | 1.80 kg | México | Costa Rica | Aplicación de la ley de sanidad animal |
| 24/04/2009 | Longaniza | 1.00 kg | Estados Unidos | Estados Unidos | Riesgos de introducción de fiebre porcina |

| | | | | | |
|------------|-------|---------|----------------|----------------|-----------------------------|
| 25/04/2009 | Jamón | 5.00 kg | Estados Unidos | Estados Unidos | Alerta De Influenza porcina |
|------------|-------|---------|----------------|----------------|-----------------------------|

| FECHA | PRODUCTO | PESO KG | ORIGEN | PROCEDENCIA | MOTIVO DEL DECOMISO |
|------------|---------------------------|---------|----------------|----------------|---|
| 25/04/2009 | Jamón | 4.50 kg | Estados Unidos | Estados Unidos | Alerta De Influenza porcina |
| 25/04/2009 | Salami | 0.56 kg | Estados Unidos | Estados Unidos | Alerta De Influenza porcina |
| 25/04/2009 | Embutidos | 2.15 kg | Estados Unidos | Estados Unidos | Alerta De Influenza porcina |
| 25/04/2009 | Chicharrón de Cerdo | 0.30 kg | Estados Unidos | Estados Unidos | Riesgos de Intr. De Influenza Porcina |
| 25/04/2009 | Jamón de Cerdo | 0.58 kg | Italia | Estados Unidos | Riesgos de Intr. De enfermedades virales |
| 25/04/2009 | Chicharrón de Cerdo | 0.09 kg | México | México | Riesgos de Intr. De enfermedades virales |
| 28/04/2009 | Tocino | 2.20 kg | Estados Unidos | Estados Unidos | Cumplimiento de la ley de Sanidad Vegetal y Animal Riesgo de Introducción de Enfermedad |
| 18/05/2009 | Embutidos | 1.81 kg | Colombia | Colombia | Cumplimiento de la ley de sanidad animal y vegetal y riesgo de introducción de enfermedades al país (Fiebre aftosa) |
| 05/06/2007 | Longaniza | 1.81 kg | Colombia | Colombia | Riesgo introducción de enfermedades |
| 30/06/2009 | Salchichas | 1.00 kg | Estados Unidos | Estados Unidos | Cumplimiento de la Ley de Sanidad Vegetal y Animal |
| 15/07/2009 | Colas y cahispin de cerdo | 2.50 kg | Estados Unidos | Estados Unidos | Aplicación de la ley de sanidad animal |
| 22/07/2009 | Embutidos | 1.36 kg | Colombia | Colombia | Riesgo de introducción de enfermedades |

| FECHA | PRODUCTO | PESO KG | ORIGEN | PROCEDENCIA | MOTIVO DEL DECOMISO |
|------------|----------------|---------|----------------|----------------|--|
| 03/08/2009 | Embutido | 1.59 kg | Colombia | Colombia | Riesgo de introducción de enfermedades |
| 19/08/2009 | Cárnicos | 2.40 kg | Colombia | Colombia | Riesgo de introducción de enfermedades |
| 03/09/2009 | Embutidos | 6.00 kg | Estados Unidos | Estados Unidos | Resolución No. UNR 10-004-99 |
| 12/09/2009 | Embutidos | 1.00 kg | Italia | Italia | En base al artículo No. 37 de la Ley de Sanidad Vegetal |
| 22/09/2009 | Salchicha | 1.00 kg | Colombia | Colombia | Riesgo de introducción de enfermedades (Fiebre Aftosa) |
| 25/09/2009 | Embutidos | 2.00 kg | Colombia | Colombia | Riesgo de introducción de enfermedades (Fiebre Aftosa) |
| 28/09/2009 | Chorizo | 2.00 kg | México | México | Riesgo de introducción de enfermedades (Fiebre Aftosa) |
| 28/09/2009 | Carne de Cerdo | 2.00 kg | México | México | Por riesgo de Introducción de Enfermedades |
| 07/12/2009 | Embutidos | 6.00 kg | Colombia | San José | Proviene de un país con presencia de fiebre aftosa |
| 08/12/2009 | Gelatina | 0.50 kg | Colombia | Panamá | Proviene de un país con presencia de fiebre aftosa |
| 10/12/2009 | Embutidos | 5.90 kg | Colombia | Colombia | Proviene de un país con presencia de fiebre aftosa |
| 22/12/2009 | Chícharo | 1.50 kg | Cuba | Cuba | Cumplimiento del artículo 22 del reglamento de la ley de sanidad vegetal y riesgo de introducción de plagas al país. |

Figura 4. Árbol de escenario para la comercialización de mercancías de cerdo.

