



**PESTE PORCINA AFRICANA: SITUACIÓN MUNDIAL Y PREVENCIÓN EN
COLOMBIA.**

**UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA BACTERIOLOGÍA Y LABORATORIO CLÍNICO
TRABAJO DE GRADO
BOGOTÁ D.C, 2019**



**PESTE PORCINA AFRICANA: SITUACIÓN MUNDIAL Y PREVENCIÓN EN
COLOMBIA.**

**Monografía requisito para optar por el título de Bacteriólogo y
Laboratorista Clínico**

**LAURA DANIELA GÓMEZ SOTO
LAURA CAMILA RODRÍGUEZ PÉREZ**

**ASESOR INTERNO:
Bsc. Esp MAURICIO HUMBERTO RODRÍGUEZ PANDURO**

**UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA BACTERIOLOGÍA Y LABORATORIO CLÍNICO
TRABAJO DE GRADO
BOGOTÁ D.C, 2019**

Dedicamos esta tesis a Dios quien puso en nosotras el empeño y la constancia suficiente para sacar adelante este proyecto. La dedicamos a aquellas personas que aportaron su experiencia y conocimiento para que fuera una excelente tesis, por último la dedicamos a nuestras familias quienes con su amor y apoyo nos motivaron en todas las etapas de este proceso.

Agradecemos a Dios todo lo que nos permitió vivir en nuestra carrera, agradecemos por las personas que él puso en nuestro camino ya que sin ellas este proyecto no se hubiera podido cumplir.

A nuestro asesor de tesis el Profesor Mauricio Panduro por la orientación y ayuda que nos brindó para la realización de esta tesis, por su apoyo y amistad que nos permitieron aprender mucho más que lo estudiado en el proyecto.

A nuestras familias que son el motivo diario por el que siempre soñamos con graduarnos, llevando a cabo un buen trabajo de grado, a ellos muchas gracias por ser nuestra voz de aliento y nuestro apoyo incondicional.

TABLA DE CONTENIDO

Pag

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES	1
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1 Virus de la peste porcina africana (VPPA)	6
2.1.2 Patogenia	7
2.1.3 Transmisión.....	8
2.1.4 Signos clínicos y lesiones	9
2.1.5 Diagnóstico.....	10
2.1.6 Distribución mundial	11
2.1.7 Porcicultura en Colombia.....	12
2.1.8 Normatividad de la porcicultura.....	14
2.1.9 Prevención del virus a nivel mundial.....	14
2.1.10 Prevención del virus en colombia.....	16
3. OBJETIVOS	310
4. DISEÑO METODOLOGICO	221
4.1 Tipo de investigación	21
4.2 Población de estudio	21
4.3 Recopilación de información.....	21
4.4 Revisión de artículos	21
4.5 Criterios de inclusión	22
4.6 Criterios de exclusión	22
4.7 Fases de desarrollo del trabajo.....	22
5. RESULTADOS	23
5.1 Gestión de riesgo.....	31
6. DISCUSIÓN	37
7. CONCLUSIONES	41
8. RECOMENDACIONES	42
ANEXOS	44
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Potenciales rutas de la PPA	8
Figura 2. Evolución de consumo de proteínas en el país	12
Figura 3. Fases de desarrollo de estudio.....	22
Figura 4. Selección de documentos para posterior desarrollo.....	34
Figura 5. Temas de interés abordados	34
Figura 6. Documentos investigados.....	35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Beneficio porcino nacional y departamental.....	13
Tabla 2. Normatividad vigente	14
Tabla 3. Análisis de riesgo	32
Tabla 4. Gestión de riesgo	33



**UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA BACTERIOLOGÍA Y LABORATORIO CLÍNICO**

**PESTE PORCINA AFRICANA: SITUACIÓN MUNDIAL Y PREVENCIÓN EN
COLOMBIA.**

RESUMEN

La peste porcina Africana (PPA) es una de las enfermedades virales mas complejas y de mayor importancia que afectan al ganado porcino. Es una virosis de declaración obligatoria cuya presencia conlleva importantes repercusiones socio-económicas para los países que la padecen. En la actualidad es endémica en diferentes regiones del mundo, lo que supone un peligro constante por la posible propagación a países libres del virus. El objetivo de este estudio es realizar una investigación de tipo descriptivo sobre la PPA, dando a conocer su importancia a nivel mundial, identificando los factores de riesgo que han podido provocar la presentación del virus y priorizar las estrategias de control desarrolladas por las instituciones con el fin de tomar medidas de alerta para evitar la entrada de PPA en nuestro país. Se realizó una búsqueda en diferentes bases de datos, revistas científicas, tesis, boletines informativos, libros y la aplicación de un instrumento a entidades enfocadas en el manejo y la gestión del riesgo, donde se destacaron ICA y PorkColombia.

El actual brote de PPA, ha llegado a ser catastrófico. El impacto que tendrá esta situación en el mundo se evidenciará desde el cambio en el hábito de consumo, la seguridad alimentaria, hasta graves implicaciones socioeconómicas. Durante el desarrollo del trabajo se pudo determinar que hay inconsistencias a nivel mundial y regional que atrasan la intervención oportuna de la enfermedad.

PALABRAS CLAVE: Cerdo, PPA, Prevención, Virus, Porcicultura.

INTRODUCCIÓN

La PPA es una enfermedad viral hemorrágica altamente contagiosa que afecta los cerdos domésticos, jabalís verrugosos, jabalís europeos y americanos con una tasa de mortalidad que puede alcanzar el 100%. Es una enfermedad inscrita en el Código Sanitario para los Animales Terrestres de la Organización mundial de Sanidad Animal (OIE) y es de declaración obligatoria a la OIE (Código Sanitario para los Animales Terrestres) debido al impacto devastador que este tiene a nivel sanitario como socio-económico en los países a los que afecta¹.

Como su nombre indica, fue descrita por primera vez en Kenya (país Africano) tras la aparición de brotes registrados en 1910 y 1975 de una enfermedad hemorrágica, hasta ese momento desconocida. Inicialmente se consideró como una variante de la Peste Porcina Clásica (PPC) debido a la similitud en las lesiones generadas, recibiendo así el nombre de Peste Porcina del este africano. En 1932 se aisló por primera vez el agente causal de la enfermedad a partir de cerdos salvajes infectados de forma natural, atribuyéndose que el origen del brote residiera en productos contaminados con el virus que se utilizaron para la alimentación de los cerdos.

En 2014 la infección alcanzó a cuatro países de la Unión Europea: Estonia, Letonia, Polonia y Lituania. Desde entonces, se han notificado casos de PPA en otros países europeos como Moldavia, República Checa, Rumania, Hungría y Bulgaria. Además, China informó la presencia de la enfermedad en agosto de 2018 y, hasta el momento, ocho provincias distintas han notificado casos de PPA, con más de 90 000 animales sacrificados. Adicionalmente Bélgica notificó casos en jabalíes infectados el 14 de septiembre.

Diferentes factores adversos hacen que la erradicación de esta enfermedad

en los territorios afectados sea difícil, como son que el virus sea capaz de infectar a cerdos salvajes, el régimen de alimentación de cerdos de granja (basado en restos cárnicos infectados), la ausencia de controles veterinarios estrictos, el gran volumen de comercio porcino ilegal y la ausencia de infraestructura de producción cárnica adecuadas².

Todos estos factores de riesgo sumados a la falta de coordinación internacional y de programas de control y erradicación adecuado, han facilitado que el virus se haya expandido continentalmente³.

Por todo ello la magnitud y el tipo de consecuencias negativas varían en función del escenario afectado, la importancia del sector porcino en el país perjudicado, incremento de los costes de producción, el encarecimiento del producto, pérdidas en el potencial de exportación. Las diferencias en cuanto a la presentación de la enfermedad y los ciclos epidemiológicos determinaran las afectaciones ocasionadas¹.

Con base en lo anterior se toma la iniciativa de abarcar este tema como trabajo de grado, para presentar las medidas de control diseñadas por los entes encargados con el fin de desarrollar una herramienta para la difusión de la información para concientizar a la población.

1. ANTECEDENTES

Acerca de los factores de riesgo, vigilancia y control de la PPA se encontraron las siguientes investigaciones:

Según la revista *Theroyalsociety.org* (2009), en su artículo *Peste porcina africana ¿cómo se puede prevenir la propagación mundial?* dice: Para combatir la PPA a nivel mundial, la vigilancia y el control deben gestionarse en tres niveles: (i) localmente en los puntos de ocurrencia; (ii) a nivel regional en áreas endémicas y adyacentes; y (iii) globalmente al prevenir la propagación transfronteriza y transcontinental a través del movimiento y los productos animales.

La evaluación de riesgo también es necesaria en los países endémicos para identificar los principales mecanismos de propagación en la cadena de producción porcina y, por lo tanto, enfocar las medidas de control de manera efectiva. Los datos requeridos para tales evaluaciones incluyen la densidad y la distribución geográfica de especies animales susceptibles, incluidos los cerdos salvajes y cualquier vector de artrópodos relevante, así como la estructura del sector de producción y comercialización de cerdos a nivel nacional y regional⁷.

Según la revista *Sava.co* (2009), en su artículo *Revisión de la Peste Porcina Africana: transmisión, propagación y control* encontramos: que las medidas de control tienen como objetivo prevenir contacto entre jabalíes y cerdos domésticos, asegurar que los cerdos y el material infectados no abandonen la zona donde es inicio el brote, es importante minimizar el movimiento de personal hasta que se evalué el riesgo de la zona. Sin embargo, muchos de los eventos recientes de ASFV han sido vinculados al movimiento internacional y al comercio ilegal. Limitar el acceso de personas y vehículos al área donde se mantienen los cerdos, asegurando que los trabajadores y otros visitantes esenciales como los veterinarios están desinfectados antes de entrar,

preferiblemente suministrando ropa protectora⁸.

En el año 2010, el estudio llamado Primera detección del virus de la PPA en *Ornithodoros porcinus* en Madagascar y nuevos conocimientos sobre la distribución y la taxonomía de las garrapatas, confirmó que *Ornithodoros p.* de Madagascar puede infectarse por el ASFV ya que se detectaron infecciones naturales con el ASFV en aproximadamente el 8% de las muestras de garrapatas recolectadas de la granja Mahitsy. Estas garrapatas colonizan nidos, madrigueras y cuevas de animales vertebrados o grietas y hendiduras en hábitats humanos y ganaderos. Sí los posibles huéspedes están ausentes del hábitat, estas garrapatas también pueden sobrevivir durante varios años sin alimentarse, siempre que el microclima de su hábitat sea lo suficientemente adecuado⁹.

La PPA debe notificarse ante la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). Los veterinarios que detecten un caso de peste porcina africana deben seguir las pautas nacionales y/o locales para la notificación y las pruebas de diagnóstico correspondientes. En cuanto a control para impedir la introducción del virus de la peste porcina africana en áreas libres de la enfermedad, se deben cocinar todas las sobras que se empleen para alimentar a los cerdos. La carne no procesada se debe calentar como mínimo a 70°C durante 30 minutos para inactivar el virus; 30 minutos a 60°C es suficiente para el suero y los fluidos corporales. Esto fue analizado por el Instituto de Cooperación Internacional en Biología Animal en el año 2010¹⁰.

Según el artículo de revisión, PPA: Una actualización epidemiológica (2011), Evitar que el virus ingrese a áreas libres de enfermedades es crucial y debe enfocarse en evitar la introducción de cerdos o productos de cerdo potencialmente infectados y eliminar adecuadamente los fómites,

particularmente los desechos de cerdo de aviones y barcos. Una vez que la enfermedad ha entrado en un territorio, las medidas de control deben apuntar a la detección temprana en el campo, seguido de un diagnóstico rápido de laboratorio, así como a la aplicación de medidas sanitarias estrictas. La erradicación de la peste porcina africana sin vacunación es posible, pero difícil. De hecho, la erradicación de la PPA de Portugal y España demostró que la vacunación no es necesaria para la erradicación, incluso en países donde la enfermedad ha sido endémica durante mucho tiempo. Sin embargo, el éxito depende de la implementación de un buen programa de erradicación aprobado por todos los actores (agricultores, veterinarios y responsables políticos), adaptado a cada escenario específico y con el apoyo financiero adecuado¹¹.

En el año 2013, en el artículo Medidas preventivas destinadas a minimizar el riesgo de propagación del virus de la peste porcina africana en los sistemas de cría de cerdos, hallamos que un modelo de diseminación espacial encontró que el movimiento de animales infectados es el factor más importante en la propagación de ASFV. Los principales factores de riesgo son los inducidos por el hombre, como los movimientos ilegales de carne de cerdo infectada junto con la alimentación inadecuada de cerdos¹².

Ruth Eliana Ángeles Lobatón en el año 2016 en su tesis, Estimación del riesgo cuantitativo de la introducción de peste porcina africana y enfermedad vesicular del cerdo a través de mercancías pecuarias que ingresan por el Aeropuerto Internacional Jorge Chaves procedentes de España e Italia, concluye que las importaciones de animales o productos de origen animal implican cierto riesgo de enfermedad para un país importador. Ese riesgo puede constituirlo una o varias enfermedades. Por ello, el análisis de riesgo debe aplicarse en la valoración y manejo de intercambios nacionales e internacionales en materia de mercancías agropecuarias. En este contexto, Urbina (2003) señala que el análisis de riesgo tiene un valor estratégico en el

intercambio internacional de mercancías pecuarias y en la organización de los servicios veterinarios de sanidad animal para cada país¹³.

En el artículo la PPA: visión general del desafío actual en el año 2017, se encontró que como no existe una vacuna eficaz, la prevención y control de la PPA se basa en dos principios fundamentales: la detección precoz (basado en hallazgos epidemiológicos, clínicos y de laboratorio) y la aplicación de estrictas medidas sanitarias. El uso de herramientas epidemiológicas y de diagnóstico adecuadas es primordial para un control eficaz de la enfermedad. El panorama actual muestra que no podremos olvidarnos de la PPA en mucho tiempo, por lo que todos los países deben estar preparados. La formación continua de los veterinarios debe estar encaminada a reconocer la enfermedad en el campo, darle manejo y poder reforzar los planes de vigilancia y medidas más efectivas para su control son claves para ello¹⁴.

La revista *Transboundary and Emerging Diseases* en su artículo Brechas en la peste porcina africana: análisis y prioridades en el año 2018, dice que cada país debe tener un plan de contingencia y un sistema de alerta temprana en caso de entrada de la PPA. Cualquier retraso en la respuesta al brote y la implementación de medidas de control puede provocar una mayor contaminación viral del medio ambiente y promover la propagación de la enfermedad. Los veterinarios de campo y las autoridades relevantes deben conocer y capacitarse sobre cómo detectar las diversas formas clínicas de PPA.

Los aislamientos de ASFV altamente virulentos están asociados con formas clínicas más evidentes y, por lo tanto, deberían ser más fáciles de detectar mediante vigilancia pasiva. En contraste, la vigilancia pasiva puede no ser suficiente para la detección temprana de la enfermedad en el caso de aislamientos de VPPA moderadamente virulentos o infección de jabalíes o

suidos salvajes¹⁵.

En el 2019 Andrew J. Golnar en su artículo revisión de los posibles vectores y huéspedes de la transmisión del virus de la peste porcina africana en los Estados Unidos, se dijo que la infección por ASFV, y posteriormente, el manejo de la enfermedad se enfoca en la vigilancia intensiva, restringiendo el contacto entre cerdos salvajes y domésticos, control de vectores y políticas que combaten las prácticas de riesgo de inundación. En países libres de ASFV, como los EE. UU., Está prohibida la importación de cerdos vivos y productos de carne de cerdo de áreas infectadas. Sin embargo, si se introduce en los EE. UU., El éxito de la erradicación depende de la detección temprana, la matanza masiva de animales infectados, el control de vectores y la desinfección adecuada¹⁶.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Virus de la peste porcina africana (VPPA)

La PPA fue descubierta por Montgomery en Kenia en 1921, la primera noticia de PPA fuera de África tuvo lugar en Portugal en 1957 y en 1960 se extendió por toda la península Ibérica. Actualmente la Peste porcina africana (PPA) se encuentra presente en un gran número de países de África subsahariana, la isla de Cerdeña (Italia), países del Cáucaso y Federación Rusa¹⁷.

El virus de la PPA es ADN grande, se replica en el citoplasma, de tipo bicatenario con envoltura y simetría icosaédrica, único miembro de la familia *Asfarviridae*, género *Asfivirus*, este virus codifica entre 160 a 165 proteínas con funciones esenciales en la replicación del virus¹⁸. Presenta resistencia a acción fisicoquímica ya que se inactiva con (calor, pH, éter, cloroformo, hidróxido de sodio, hipoclorito, formalina, cloro y compuestos de yodo)¹⁹.

Por otro lado, este virus (PPA) sobrevive en el suero a temperatura ambiente durante 18 meses, en sangre refrigerada seis años y en sangre a 37 °C un mes. El virus se inactiva mediante calentamiento a 60 °C por 30 minutos. En el laboratorio, el virus de la PPA permanece inactivo indefinidamente a -70 °C, pero puede ser inactivado si se almacena a -20 °C por períodos prolongados, es generalmente estable en un rango de pH de 4 a 10, pero se ha demostrado que en un medio apropiado (suero) permanece activo a valores más bajos y más altos durante un período que va desde algunas horas a tres días, puede permanecer viable en las heces durante 11 días, en suero descompuesto 15 semanas y en la médula ósea durante meses²⁰.

2.1.2 Patogenia

La replicación primaria del virus tiene lugar en los monocitos y macrófagos de los ganglios linfáticos. Este se disemina por vía sanguínea y/o linfática, generalmente durante los 2-8 días posteriores a la infección. A medida que el virus alcanza diferentes órganos, se produce la segunda replicación, que destruye el tejido del interior de los vasos sanguíneos (endotelios) y produce hemorragias ²¹.

La PPA no solo induce la necrosis de las células del SMF, sino también una intensa activación y liberación de mediadores químicos de la inflamación por estas células, principalmente en las fases iniciales de la enfermedad. La muerte celular programada sería la responsable de la linfopenia, agravada inicialmente por la inhibición de la proliferación de linfocitos inducida por el virus, y, en las fases finales de la enfermedad, por la destrucción de las estructuras linfoides en bazo, ganglios linfáticos y tonsilas como consecuencia del daño vascular. La aparición de la trombocitopenia en los cursos subagudos está relacionada con tres estados o fases de los megacariocitos: una fase "compensatoria", caracterizada por la presencia en los megacariocitos de abundantes proyecciones citoplasmáticas, que coincide con un consumo periférico de plaquetas en la fase inicial de la enfermedad; una fase de "hipermadurez o agotamiento", representada por la abundancia de megacariocitos en apoptosis (también llamados "megacariocitos desnudos"), no relacionada con la replicación del virus en estas células, y que provocaría una súbita y grave trombocitopenia, al no producirse la liberación de plaquetas al torrente circulatorio; y una tercera fase "regenerativa", en la que se observan nidos de células en las que se replica, lo que indica una recuperación de la población de megacariocitos y por tanto el fin a la trombocitopenia²².

2.1.3 Transmisión

A continuación en la figura 1 se ilustran las rutas de transmisión más importantes en la propagación de este virus ¹⁸.



Figura 1. Potenciales rutas de transmisión de la PPA ¹⁸.

La PPA se puede transmitir por contacto directo con los animales infectados, por contacto indirecto con fómites y por vectores como las garrapatas *Ornithodoros* spp. La entrada del virus en el cerdo normalmente ocurre por vía oro nasal, aunque también se puede dar por vía cutánea, subcutánea, intramuscular e intravenosa, debido a la picadura de garrapatas. La transmisión durante el contacto directo generalmente se produce por vía oro nasal. Después de infectarse con el virus de la PPA, los cerdos domésticos pueden excretar el virus de 24 a 28 horas antes de que aparezcan los signos clínicos. El período de incubación es de 5 a 19 días después del contacto

directo con cerdos infectados, pero puede ser menor a 5 días después de la exposición a las garrapatas. Generalmente, la enfermedad aguda aparece en 5 a 7 días¹⁰.

2.1.4 Signos clínicos y lesiones

Los cuadros clínicos de PPA se han clasificado tradicionalmente en cuatro formas: hiperaguda, aguda, subaguda y crónica. Estas formas se declaran según la virulencia de la cepa en cuestión, la dosis, la vía de infección y el estado inmunitario del animal²³.

- Forma hiperaguda: Los animales mueren entre uno y cuatro días post-infección (dpi), sin apenas mostrar síntomas clínicos ni lesiones, salvo cierta hiperemia cutánea.
- Forma aguda: Los cerdos presentan fiebre (40-42 °C), anorexia, postración y en ocasiones diarrea acuosa o hemorrágica, epistaxis, disnea, conjuntivitis y ataxia.
- Forma subaguda: Los signos clínicos son menos graves que en la forma aguda, aunque las lesiones en los cerdos que sucumben a la enfermedad (hemorragias y edema) pueden ser incluso más intensas.
- Forma crónica: Se presenta con signos inespecíficos como retraso en el crecimiento y bajas mortalidades. En cuanto a las lesiones, no suelen encontrarse hemorragias ni edema; en cambio, aparecen otro tipo de lesiones atribuibles a infecciones secundarias²³.

2.1.5 Diagnóstico

Se sospecha de PPA en cerdos con cuadros febriles, esplenomegalia, ganglios linfáticos renales y gastrohepáticos muy agrandados y hemorrágicos. Los análisis de laboratorio empleados son cultivos de leucocitos o médula ósea de cerdo, para aislar el virus. El VPPA también se puede detectar en los leucocitos de la sangre periférica de cerdos infectados por medio de una prueba de hemoadsorción. Los antígenos del virus de la PPA se pueden encontrar en un frotis de tejido o en un corte con criostato y en la capa leucocitaria, por medio de la prueba de inmunofluorescencia (FAT). La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) considera que esta prueba sola no es suficiente para el diagnóstico, aunque resulta útil en conjunto con otras pruebas¹⁰

La técnica de PCR resulta particularmente útil en muestras putrefactas que no se pueden utilizar para el aislamiento del virus y la detección del antígeno. Recientemente, se ha publicado una técnica de PCR rápida en tiempo real que utiliza muestras de amígdala desechables. Esta prueba puede detectar el virus algunos días antes de la aparición de los síntomas. La serología también resulta útil para el diagnóstico, en particular, en las regiones endémicas. Los anticuerpos contra el VPPA persisten durante períodos prolongados después de la infección, se han desarrollado muchas pruebas serológicas para el diagnóstico de rutina (ELISA), la prueba de inmunotransferencia, la prueba de inmunofluorescencia indirecta (IFA) y la prueba de inmunoelectroforesis cruzada (inmunoelectro-osmoféresis). La prueba de ELISA se recomienda para el comercio internacional¹⁰.

2.1.6 Distribución mundial

Según la OIE (Organización mundial de sanidad animal) desde el 2016 se identificó un patrón de aumento significativo en la cantidad de los brotes. La enfermedad está presente en los países de África, Europa, y más recientemente, el continente asiático. Nunca se ha reportado en América u Oceanía. Desde 2016, 22% de los países y territorios (43/198) de informes han informado de la enfermedad como presente¹. En Europa, la enfermedad se produjo por primera vez en: Moldavia en septiembre de 2016, a continuación, en junio de 2017 República Checa, seguido por Rumania en julio de 2017 y más recientemente en Hungría y Bulgaria, en abril y agosto de 2018, respectivamente.

Una recurrencia de la enfermedad en jabalíes se ha informado en Bélgica en septiembre de 2018 (el último evento que ocurrió se resolvió en el año 1985). En Asia, se informó de la enfermedad por primera vez en China en agosto de 2018²⁴.

Los países destacados por la inversión en buscar una vacuna contra la PPA son EE.UU, Reino unido, Vietnam y España quienes en el año 2019 están probando un proyecto llamado VACDIVA ⁵⁷.

Asia ha perdido más de 5 millones de cerdos, impacta de manera negativa en la economía asiática y toman medidas extremas para ejercer un control, esto reportado por la FAO en agosto del 2019 ⁵⁸.

2.1.7 Porcicultura en Colombia

Según el DANE, Colombia en el año 2011 presentó el sacrificio de 1.018.833 cabezas en el país, mientras que en 2012 en el mismo periodo fueron 1.136.557 cabezas, presentando un incremento del 11,55 %. Antioquia es el departamento que tiene la mayor participación en la industria nacional con un 45,5 % de las cabezas sacrificadas en 2011. Diciembre es el mes en que más cabezas se benefician; esto está relacionado con las fiestas de fin de año y la temporada vacacional en las que el consumo de carne de cerdo fresca²⁵.

En los últimos cinco años el consumo de carne de cerdo creció 56%, pasando de 6,01 kilos por persona, hasta 9,4 kilos, como se ilustra en la figura 2.



Figura 2. Evolución de consumo de proteínas en el país²⁵.

Según PorkColombia en su boletín del sector porcicultor del año 2018, se

presenta un incremento en el consumo de carne de cerdo, mostrado en la tabla 1, la cual muestra la tasa de crecimiento por departamento, confirmando la importancia de la porcicultura en Colombia ²⁶.

Departamento	2017	2018	Part (%)	Tasa de crecimiento	Contribución
Antioquia	1,862,690	1,984,983	44.8%	6.6%	3.0%
Bogotá D.C	862,645	776,812	17.5%	-9.9%	-2.1%
Valle	671,406	668,249	15.1%	-0.5%	-0.1%
Meta	70,430	248,608	5.6%	253.0%	4.3%
Risaralda	185,043	224,956	5.1%	21.6%	1.0%
Atlántico	113,980	136,403	3.1%	19.7%	0.5%
Quindío	75,886	87,010	2.0%	14.7%	0.3%
Caldas	80,459	70,756	1.6%	-12.1%	-0.2%
Huila	40,769	44,539	1.0%	9.2%	0.1%
Nariño	42,324	42,724	1.0%	0.9%	0.0%
Santander	30,402	34,277	0.8%	12.7%	0.1%
Tolima	15,970	26,746	0.6%	67.5%	0.3%
Cundinamarca	22,721	24,681	0.6%	8.6%	0.0%
Otros	61,265	56,557	1.3%	-7.7%	-0.1%
Total nacional	4,135,990	4,427,301	100%	7.0%	7.0%

TABLA1. Beneficio porcino nacional y departamental (cabezas).

Enero-Diciembre²⁶.

En el año 2016 FIRA (Fidecomisos instituidos en la relación con la agricultura) estima que a nivel mundial la producción de carne de cerdo creció a una tasa media anual de 1.6% entre 2006 y 2015. Los países más destacados son: Rusia, Vietnam, Brasil, China y Estados Unidos²⁷.

2.1.8 Normatividad de la porcicultura

Normativa	Descripción
CONPES No. 3458 Ene/2007	Política nacional de sanidad e inocuidad para la cadena porcícola ²⁸ .
Resolución DIAN 12889 del 1 de noviembre de 2007	Sistema Técnico de Control de la actividad productora de sacrificio o mataderos públicos y/o privados ²⁹ .
Resolución ICA No. 2640 de 2007	Reglamentación de las condiciones sanitarias y de inocuidad en la producción primaria de ganado porcino destinado al sacrificio para consumo humano ³⁰ .
Resolución No.1183 de marzo 12 de 2008	Comercio y movilización intra subregional con terceros países de porcinos domésticos y sus productos ³¹ .
Resolución ICA No. 2205 del 12 de junio de 2009	Por medio de la cual se establecen los requisitos sanitarios que deben cumplir los programas de seguridad alimentaria o cualquier otra actividad dirigida hacia la distribución de porcinos a nivel nacional ³² .
Resolución ICA No. 2912 de 2010	Sistema de inspección vigilancia y control de productos cárnicos comestibles ³³ .
Resolución No. 126 de 2011, Ministerio de Agricultura	Por la cual se reconoce la organización de Cadena Cárnica Porcina ³⁴ .

Tabla 2. Normatividad vigente (autoras).

2.1.9 Prevención del virus a nivel mundial

La OIE para prevenir el incremento de la PPA sugiere implementar medidas sanitarias sobre eliminación de residuos de aviones/barcos/pasajeros, normas de bioseguridad incluyendo la protección de cerdos de la alimentación con desechos sin tratar²⁴.

Para la prevención y control de la PPA según la OIE se pueden emplear medidas sanitarias clásicas, entre ellas la detección temprana y la matanza humanitaria de los animales (con la correspondiente eliminación de las canales y desechos); la limpieza y desinfección; la zonificación y el control de los desplazamientos; la vigilancia y la investigación epidemiológica detallada y las medidas estrictas de bioseguridad en las explotaciones.

Como se observó en Europa y en algunas regiones de Asia, la transmisión de la peste porcina africana parece depender en gran medida de la densidad poblacional de jabalíes y su interacción con sistemas de producción porcina con bajos niveles de bioseguridad³.

Algunos países como Brasil, erradicaron la PPA con un buen manejo en las normas sanitarias dadas por la OIE. Sacrificaron a todos los cerdos infectados y llevaron a cabo un plan de contingencia funcional que les permitió la erradicación efectiva ⁵⁶.

2.1.10 Prevención del virus en Colombia

El ICA, en cabeza del subgerente de protección fronteriza, Diego Rojas Morea, expuso recientemente la estrategia de prevención para mantener a Colombia libre de esta enfermedad, ante el Comité Nacional de Sanidad Porcina en el que participa el gremio PorkColombia, la academia y los profesionales de la industria porcícola nacional, se establecieron dos barreras de protección, con las cuales se le pueda hacer frente a la enfermedad³⁷.

La primera barrera incluye medidas de prevención como

- Difusión de los riesgos de la enfermedad a través de piezas gráficas, explicando las formas de contagio y las acciones con las que se puede evitar el ingreso de la PPA a Colombia.
- Seguimiento al proceso de disposición final de los desperdicios de los vuelos internacionales, proceso que es supervisado directamente por el administrador del terminal aéreo. Para el catering, por ejemplo, todos los alimentos y restos deben ser incinerados en su totalidad, al igual que con los productos de origen porcino, los cuales son sellados y se evita oficialmente que sean desembarcados.
- El ICA desarrolla actividades de inspección, vigilancia y control en materia de sanidad agropecuaria frente a las mercancías y a los productos de consumo a bordo de los buques de carga.
- Evaluación de riesgos de materias primas procedentes de Asia, involucrando a los importadores y empresarios, informándoles sobre la amenaza mundial en la que se ha convertido esta enfermedad.
- Convenio de cooperación entre el ICA y la OIE para fortalecer la sanidad animal en Colombia. Este convenio permitirá mayor apoyo internacional durante los próximos tres años, reforzando y fortaleciendo

acciones de vigilancia sanitaria en zona de frontera.

La segunda barrera incluye medidas de control, para saber cómo actuar ante una emergencia sanitaria, con acciones como:

- Plan de contingencia: Es un documento que describe los temas a tratar en las jornadas de edu-comunicación, para informarles a los porcicultores sobre los riesgos de la enfermedad.
- Este escrito establece las estrategias de prevención, medidas sanitarias y atención ante uno o más focos de PPA, teniendo en cuenta la erradicación rápida y eficiente del mismo.
- Acciones diagnósticas: El ICA cuenta con técnicas diagnósticas estandarizadas y validadas internacionalmente para responder ante una emergencia de PPA. Así mismo se trabaja de manera interinstitucional con el gremio porcícola nacional, quienes cuentan con kits diagnósticos para atender una emergencia³⁷.

El Instituto Colombiano Agropecuario, hace un llamado a los viajeros internacionales para que se abstengan de ingresar al país productos y subproductos de origen porcino procedentes de China, Bélgica, Bulgaria, Camboya, Hungría, Estonia, Mongolia, Polonia, Ucrania, Rumania, entre otros, debido a los brotes de Peste Porcina Africana. Además estableció las siguientes medidas en los Puertos, Aeropuertos, Pasos Fronterizos, PAPF, para informar a los viajeros de los riesgos de la enfermedad y evitar así su ingreso al país:

- Intensificación de la inspección de equipaje acompañado, así como en los envíos realizados por correos internacionales, con el fin de identificar el posible ingreso de productos de riesgo, los cuales en caso de encontrarse serán retenidos y decomisados para destrucción de manera inmediata.

- Entrega de volantes y folletos informativos en todas las oficinas ICA de los puertos, aeropuertos y pasos fronterizos de Colombia, para generar una cultura entre los viajeros sobre la importancia de la enfermedad.
- Divulgación de medidas preventivas mediante la ubicación de pendones y videos informativos en las salas de espera, sobre la Peste Porcina Africana, PPA, en los Aeropuertos Internacionales de las ciudades de mayor ingreso de viajeros, donde se informa con precisión a los viajeros internacionales los siguientes puntos a tener en cuenta: No traer carne ni subproductos de origen porcino de países, lo hace deben ser declarados al ICA. No ingresar a granjas de cerdos en Colombia, si se han visitado granjas, fincas o establecimientos que críen cerdos en los países afectados por esta enfermedad³⁸.

Las medidas de bioseguridad son claves para proteger las granjas:

- Mantenga adecuadamente los cercos perimetrales.
- Controle estrictamente el ingreso de personas y utilice ducha y cambio de ropas en caso de que el ingreso sea necesario.
- Compre animales en lugares autorizados y establezca cuarentenas de ingreso.
- Establezca medidas de desinfección de vehículos al ingreso de las granjas.
- Realice medidas de limpieza y desinfección en corrales entre cambio de animales.
- No alimente a sus cerdos con residuos o desechos alimenticios no tratados³⁹.

Por otro lado Como parte de la estrategia de bioseguridad para proteger a la porcicultura nacional, PorkColombia solicitó la medida al ICA de prohibir el ingreso de cerdos a la XXII Feria Agro expo. Para el Instituto es importante tomar medidas de bioseguridad en eventos de concentración de animales, las cuales complementan las acciones que se han establecido en todos los puntos de ingreso al país, encaminadas a prevenir la introducción y diseminación de la peste porcina africana que está presente en países endémicos, señaló, por su parte, Deyanira Barrero León, gerente del ICA⁴⁰.

3. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio descriptivo sobre la importancia de la Peste Porcina Africana a nivel mundial y su afectación en la producción porcina colombiana.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar información documental del agente etiológico, presentación de la enfermedad, lesiones típicas y manejo de la enfermedad, con base en bibliografía nacional e internacional; contribuyendo al control y diagnóstico oportuno.
- Dar a conocer las medidas de prevención diseñadas por los entes relacionados en el tema (ICA, PorkColombia), para minimizar el riesgo de entrada del virus al territorio colombiano

4. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Tipo de investigación

Búsqueda descriptiva orientada a la exploración y recolección de información sobre la PPA, para la identificación de acciones y medidas de prevención.

4.2 Población de estudio

Documentos nacionales e internacionales como libros, artículos, tesis, bases de datos, boletines informativos y la aplicación de una entrevista a diferentes instituciones.

4.3 Recopilación de información

- Búsqueda y revisión de documentos basados en los criterios de inclusión.
- Visitas a entidades principales y oficiales en el marco a tratar.
- Análisis de la información recolectada.

4.4 Revisión de artículos

Dentro de las técnicas e instrumentos de recolección de datos empleados para la realización de esta monografía, se buscaron y analizaron documentos, artículos científicos publicados en diferentes bases de datos como son: Scielo, PubMed, Sciendirect, Google

académico, SINAB, Scopus, incluidos artículos, videos, tesis, blogs y algunas revistas nacionales e internacionales. También se solicitó información a entidades pertinentes como ICA y PorkColombia.

4.5 Criterios de inclusión

- 4.5.1 Documentos a nivel nacional e internacional sobre la peste porcina Africana
- 4.5.2 Documentos en español e inglés
- 4.5.3 Documentos con fecha no inferior a 20 años
- 4.5.4 Información recolectada de entidades nacionales Colombianas
- 4.5.5 Documentos autorizados para su publicación.

4.6 Criterios de exclusión

- 4.6.1 Documentos que no cumplan la fecha establecida
- 4.6.2 Documentos que se pueden editar en la red
- 4.6.3 Documentación no autorizada
- 4.6.4 Documentación sin cita

4.7 Fases de desarrollo del trabajo

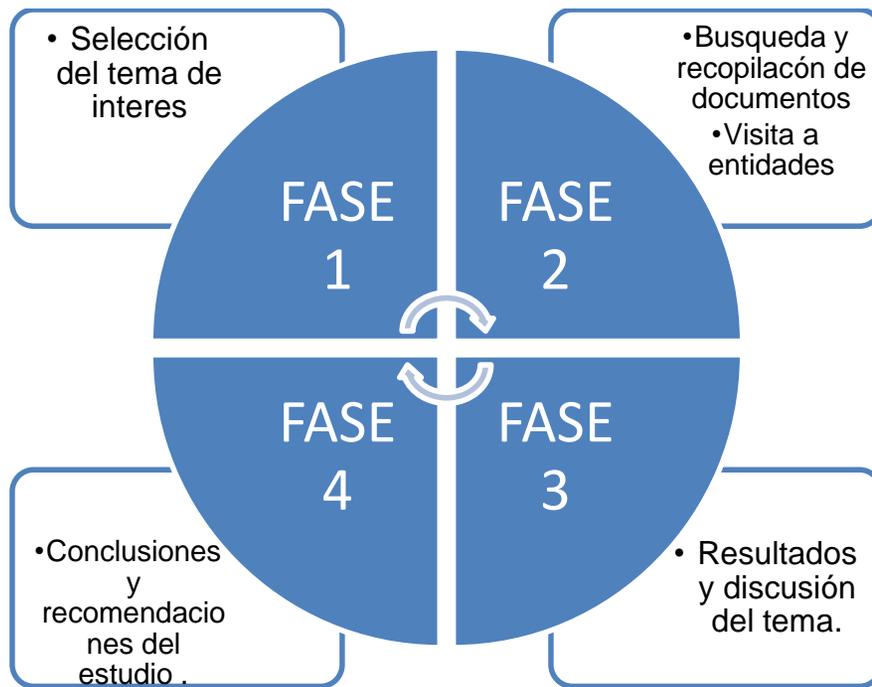


Figura 3. Fases de desarrollo de estudio.

5. RESULTADOS

China posee el rodeo más importante de cerdo del mundo, con 441 millones de cabezas lo que representa el 55% de la población mundial. Aunque es incierta la magnitud de la caída del stock total durante el 2019, en enero el USDA estimó el inventario de cerdos de china en 428.1 millones de cabezas, un 3% menos que el año anterior, pero pronostica que el stock caerá a 350 millones para fines de 2019, el nivel más bajo desde la década de 1980.

En este contexto, se pronostica que la producción de carne de cerdo disminuirá en un 10% en el 2019, en medio de una liquidación agresiva del rodeo reproductor. A pesar de los esfuerzos para contener la enfermedad, continúan surgiendo nuevos brotes y se registra evidencia de que los países implicados en los brotes no podrán erradicar la PPA a corto plazo. La peste porcina africana no está

controlada en la mayoría de los países donde actualmente está activa. La enfermedad es difícil de erradicar y la repoblación de animales generalmente no tiene éxito si no se controla por completo. "Un punto de preocupación es lo que sucede si la enfermedad no se queda fuera de nuestras fronteras", dijo Roy Lee Lindsey, director ejecutivo del Consejo de Cerdo de Oklahoma.

Desde la Universidad Estatal de Oklahoma se ha elaborado un informe en el que se considera que la presencia de PPA en algunos de los países con mayor demanda de carne de cerdo, caso de China, va a tener efectos relevantes en los mercados mundiales de proteínas en el futuro. Estados Unidos comenzó a ver impactos directos del brote de PPA en China con un aumento del 479% en las exportaciones de carne de cerdo al país en julio y agosto, dijo Derrell Peel, especialista en comercialización de ganado de Extensión Cooperativa de la Universidad Estatal de Oklahoma.

Oklahoma se verá afectado si la PPA se afianza en cualquier lugar de los Estados Unidos. Primero, se emitirá una orden de detener el movimiento para todos los cerdos del país para dar tiempo al USDA y a los funcionarios estatales para investigar y determinar hasta qué punto se ha propagado la enfermedad. También esperamos que todos nuestros mercados de exportación cierren de inmediato". La pérdida resultante de la capacidad de exportación significaría un aumento de aproximadamente el 25% en el producto de carne de cerdo estadounidense que ingresa al mercado interno. Ocurriría un efecto en cascada, que afectaría los precios no solo del cerdo sino también de otras carnes como la carne de vacuno y el pollo.

El epicentro actual del problema de la PPA es China que en 2018 produjo casi la mitad de la carne de cerdo del mundo. "Las estimaciones de las pérdidas de cerdos chinos desde 2018 que se han atribuido a la enfermedad varían

ampliamente", dijo Peel. "La mayoría calcula el número en más de la mitad del total de cerdos, y algunas estimaciones llegan a una mortalidad de 70 a 80%".

En 2018, el consumo de carne de cerdo representó el 74% del consumo total de carne china, carne de cerdo y aves de corral. Se prevé que el consumo total chino de carne de cerdo, aves de corral y carne de res disminuya en un 14,9% de 2018 a 2020, y la carne de cerdo disminuirá a una participación del 59,8% del consumo total de carne. Se prevé que las importaciones de carne de cerdo aumenten 66.6% en 2019 en comparación con 2018 y otro 34.6% año tras año en 2020. Los datos del USDA sugieren que las importaciones mundiales de carne de cerdo aumentarán un 13,5% interanual en 2019 y otro 11% en 2020 a medida que la participación de China en las importaciones mundiales de carne de cerdo crezca del 19,7% en 2018 al 35,1% en 2020. Se espera que las exportaciones mundiales de carne de cerdo aumenten 11,3% año tras año en 2019 y otro 10.4% en 2020.

La epidemia de PPA en China está generando un importante choque en el mercado internacional de este tipo de carne, una crisis en la que muchos países ya están logrando 'sacar tajada'. Y eso es algo en lo que Colombia querría participar. Colombia cuenta con una producción de unas 410.000 toneladas de carne de cerdo, y asegura que en el momento en el que se logren los permisos, el país podría estar exportando 101.000 toneladas. Según el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), en 2018 se contabilizaron 239.199 granjas porcícolas en el país con una población de 5.507.374 animales²⁶.

En Colombia para el 2020 la producción de 5.2 millones de cerdos, cada cerdo genera un gasto económico en el proceso de cría, sacrificio y transporte⁶⁰. Según tesis de la Universidad de la Salle en el año 2017, en su estudio de costos en Fómeque Cundinamarca concluyó que el valor promedio de producción para un criador de cerdos del municipio de Fómeque es de 512.000 por cada cerdo⁴⁹. Sin embargo, el precio de un porcino oscila de 500mil a 1 millón de pesos

colombianos, depende del peso. Dicho lo anterior se espera que para el 2020 la porcicultura colombiana se incremente en un 25%, mejorando los ingresos del país.

El impacto que tendría el virus de la PPA en la industria porcina Colombiana es de importantes y negativas consecuencias (altas morbilidades y altas mortalidades) en razón a que la población porcina colombiana está totalmente desprotegida (inmunológicamente) frente a este patógeno debido a que: Ningún individuo porcino, en ninguna de sus fases productivas, ha tenido contacto alguno con virus de campo (exótico para el país). Lo anterior hace que nuestros suidos (cerdos comerciales, cerdos salvajes y capibaras) sean susceptibles a los efectos letales que ocasiona este virus.

Dando respuesta al primer objetivo específico, la PPA es una enfermedad vírica hemorrágica que afecta al cerdo doméstico y al jabalí de declaración obligatoria a la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). Su agente etiológico, el virus de la PPA (VPPA), es el único miembro del género *Asfivirus*, que es a su vez el único miembro de la familia *Asfarviridae*. Se trata de un virus con envoltura, cuyo material genético consiste en una única cadena doble de ADN (bicatenario), de aproximadamente 170-193 Kb, que codifica más de 150 proteínas. El VPPA es sin duda alguna el virus más complejo (desde el punto de vista estructural) con el que se trabaja en medicina veterinaria. Dicha complejidad ha propiciado que a día de hoy, lamentablemente, no existan ni tratamiento ni vacuna eficaces contra la PPA.

Se replica principalmente en las células del sistema fagocítico mononuclear, el virus es altamente resistente a un amplio rango de pH y a un ciclo de congelación/descongelación y puede permanecer infeccioso durante muchos meses a temperatura ambiente o cuando se almacena a 4 ° C. El virus en los fluidos corporales y el suero se inactiva en 30 minutos a 60 ° C, pero el virus en la carne de cerdo sin procesar, en la que puede permanecer viable durante varias semanas, solo se puede inactivar calentando a 70 ° C durante 30

min. Aunque el ASFV puede adaptarse para crecer en células de diferentes especies, no se replica fácilmente en ninguna otra especie que no sea porcina.

Los cerdos generalmente se infectan por la ruta oro nasal por contacto directo con cerdos infectados o por ingestión de alimentos de desecho que contienen carne de cerdo o productos de carne de cerdo sin procesar. La ruta primaria de infección es el tracto respiratorio superior, y el virus se replica en las amígdalas y los ganglios linfáticos que drenan la cabeza y el cuello, con una infección generalizada que sigue rápidamente a través del torrente sanguíneo. Las altas concentraciones de virus están presentes en todos los tejidos. Los factores que producen las lesiones hemorrágicas no están completamente definidos, pero la interrupción severa del mecanismo de coagulación de la sangre juega un papel importante. El virus se excreta principalmente del tracto respiratorio superior y también está presente en las secreciones y excreciones que contienen sangre³⁰.

Ocurren formas de ASF aguda, subaguda y crónica, La enfermedad aguda se caracteriza por un corto período de incubación de 3 a 7 días, seguido de fiebre alta (hasta 42 ° C) y muerte en 5 a 10 días. Los signos clínicos menos variables son pérdida de apetito, depresión y decúbito; otros signos incluyen hiperemia de la piel de las orejas, abdomen y piernas; dificultad respiratoria; vómitos sangrado de la nariz o el recto; y a veces diarrea. El aborto es a veces el primer evento visto en un brote. La gravedad y la distribución de las lesiones también varían según la virulencia del virus. Las hemorragias ocurren predominantemente en los ganglios linfáticos, los riñones (casi siempre como petequias) y el corazón; Las hemorragias en otros órganos varían en incidencia y distribución. Algunos aislamientos producen un bazo agrandado y friable; líquido de color pajizo o manchado de sangre en cavidades pleurales, pericárdicas y peritoneales; o edema y congestión de los pulmones. Algunos virus de baja virulencia se han aislado en Europa y producen signos y lesiones clínicas inespecíficas. La enfermedad crónica se caracteriza por emaciación, articulaciones inflamadas y

problemas respiratorios. Esta forma de la enfermedad rara vez se ve en brotes. articulaciones inflamadas y problemas respiratorios. Esta forma de la enfermedad rara vez se ve en brotes. articulaciones inflamadas y problemas respiratorios. Esta forma de la enfermedad rara vez se ve en brotes⁸.

Cuando aparece la sospecha de un brote de PPA aguda, el primer procedimiento que se adopta es la realización de necropsia de los animales afectados en busca de las lesiones típicas de la enfermedad en su forma aguda, tales como edema pulmonar, esplenomegalia, hemorrágica, hipertrofia, hemorragia en linfonodos y petequias en riñones. Estas lesiones son fácilmente confundibles con otras enfermedades hemorrágicas como la PPC o septicemias bacterianas. El diagnóstico de las formas crónicas de la PPA resulta más complicado al no poderse diagnosticar a través de lesiones macroscópicas en los tejidos, debiéndose recurrir al diagnóstico en el laboratorio. La confirmación de la PPA en estos casos debe cumplirse mediante PCR o un ELISA de detección de antígeno. El antígeno viral se puede detectar en frotis o secciones de tejido infectado mediante tinción con anticuerpos marcados (hay disponibles varias pruebas marcadas con enzimas, por ejemplo, inmunofluorescencia) y ADN viral mediante PCR o hibridación de sondas de ácido nucleico a secciones de tejido. Las pruebas más específicas para detectar anticuerpos en fluidos séricos o tisulares son el ELISA y la inmunofluorescencia indirecta.

Teniendo en cuenta las importantes consecuencias negativas de la PPA hacen vital evitar la introducción del virus a los países libres de la enfermedad. La falta de vacuna limita las posibilidades existentes a las medidas clásicas y estandarizadas para la prevención de cualquier enfermedad animal. Sin embargo, cabe resaltar que el ser humano juega un rol importante en su propagación, por lo que las medidas de prevención incluirán controles estrictos y la aplicación de bioseguridad adecuada.

La prevención en los países libres de la enfermedad depende de la adopción de políticas apropiadas en cuanto a la prohibición para alimentar animales con desperdicios que pueden estar contaminados (especialmente si estos contienen productos derivados del cerdo); implementar protocolos de bioseguridad y campañas de información que difundan el riesgo existente y pongan en alerta especialmente a veterinarios y ganaderos; medidas que impidan la introducción de cerdos mediante el tráfico ilegal de especies susceptibles (en este caso, especies provenientes de territorio Venezolano, ya que no se cuenta con informes sanitarios actualizados y con la cual se comparte aproximadamente 2.200 km de frontera).

En Colombia se han llevado a cabo varias medidas de prevención para evitar la entrada del virus en donde se destaca la actuación del ICA para el año 2019 donde hace un llamado a los viajeros internacionales para que se abstengan de ingresar al país productos y subproductos de origen porcino procedentes de países que reporten brotes de la enfermedad (China, Hungría, Bulgaria, entre otros), también el deber de manifestar la actividad realizada en el país donde se encontraba, debido a la fácil supervivencia del virus y su adherencia a elementos de uso personal.

Por otro lado en el año 2019 se llevó a cabo la feria de la industria agropecuaria más grande del país AGROEXPO, en donde participan varias entidades y expositores nacionales e internacionales ⁴⁸. Este año por cuestiones de seguridad, se prohibió el ingreso de cerdos para la exposición con el fin de reducir considerablemente el riesgo.

Una de las medidas correctivas sugeridas por las entidades encargadas, es proporcionar un lineamiento de emergencia sanitario nacional y posteriormente implementar las siguientes medidas:

DECLARACION OBLIGATORIA de la enfermedad, tanto de las formas clínicas observadas, como de las posibles sospechas.

SECUESTRO E INMOVILIZACION INMEDIATA de la explotación afectada y las vecinas. Para evitar la aparición de prácticas ilegales como esconder animales o la venta apresurada previa a la llegada de entes oficiales. Es fundamental realizar un censo detallado de la población, realizar un muestreo, visitar los predios del área focal y diligenciar encuesta epidemiológica.

SACRIFICIO OBLIGATORIO aplicado a animales serológicamente positivos. Todo brote de PPA deberá ser eliminado de forma rápida, mediante el fusil sanitario de todos los animales presentes en la explotación, así como los que han podido tener contacto con ellos. Se tomaran muestras de los animales para confirmar la presencia de la enfermedad mediante diagnóstico diferencial.

LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN de construcciones, establos, corrales donde hayan permanecido o estado en contacto los porcinos afectados. Esta actividad estará a cargo del productor quien organizara una brigada de limpieza y desinfección y proveerá los materiales necesarios. Todo esto supervisado por un médico veterinario.

Adicionalmente, el vacío sanitario deberá ser de 30 días contados a partir del sacrificio del ultimo animal enfermo.

CENTINELIZACIÓN se inicia 30 días después de terminada la limpieza y la desinfección bajo la supervisión de un médico veterinario con el fin de constatar ausencia de actividad viral mediante el uso de animales centinela.

Desde el momento de la primera sospecha, se deberá establecer un estricto control de movimientos, prohibiendo la salida de cualquier animal y producto de la explotación afectada. Del mismo modo, se establecerán unos radios de 3 km (zona de control) y 7 km (zona de vigilancia), alrededor de la explotación, en los cuales abra un control exhaustivo de movimientos de animales controles clínicos y serológicos.

Para el control de los focos se consideró que la participación activa del ganadero era fundamental en el proceso. Adicionalmente se decide implementar un programa de compensaciones, que recompensara al ganadero por los daños ocasionados³⁷.

Durante los brotes y en los países afectados, el control de la peste porcina africana puede ser difícil y deberá adaptarse a la situación epidemiológica específica.

Frente a esta iniciativa evidenciamos que se están tomando las medidas preventivas adecuadas para mitigar el riesgo, pero aun así Colombia no está exenta de presentar esta enfermedad y se espera que este protocolo del ICA funcione de manera efectiva.

Se puede evidenciar la carta del ICA en el anexo 1.

5.1 Gestión de riesgo

La Peste Porcina Africana (PPA), se clasifica como epizoótica, su distribución es mundial, las tasas de mortalidad pueden alcanzar el 100%. Con formas del virus de alta virulencia, la PPA se caracteriza por fiebre alta, enrojecimiento de la piel de las orejas, abdomen y patas, vómitos; El primer evento observable en un foco puede ser el aborto.

El agente etiológico es un *Asfivirus* que se encuentra en todos los fluidos orgánicos y tejidos de los cerdos domésticos infectados, se transmite por contacto directo y por la picadura de moscas vectores de trasmisión. Los

humanos pueden diseminar el virus en las granjas de cerdos con facilidad al no hacer un buen uso de las medidas de protección.

La gravedad de la distribución de las lesiones varían también en función de su virulencia, los casos graves se caracterizan por fiebre alta, hemorragia de la piel y otros órganos internos, muerte entre dos y diez días después de tener contacto con el virus.

El jabalí verrugoso puede servir de reservorio natural del virus sin mostrar signos de la enfermedad; el periodo de incubación de la PPA varía entre los 4 y 19 días después de la infección.

ANÁLISIS DE RIESGO	
Identificación de Peligro	Virus de la PPA es una de las enfermedades virales con mayor impacto a nivel mundial y la probabilidad de que ingrese a Colombia es alta.
Caracterización del peligro	Asfivirus de la familia <i>Asfviridae</i> que afecta al cerdo de manera corta y letal, sobrevive en el suero a temperatura ambiente durante 18 meses, en sangre refrigerada seis años y en sangre a 37 °C un mes.

Determinación de exposición al peligro	La exposición al riesgo se da por el ingreso de alimentos procedentes de zonas endémicas, comercio de carne ilegal.
Valoración del riesgo	Riesgo alto.

Tabla 3. Análisis de riesgo.

GESTION DEL RIESO	
Evaluación de riesgo	Cuadro anterior
Estrategias para manejar el riesgo	<ul style="list-style-type: none"> • No introducir a la cadena de producción productos o subproductos cárnicos procedentes de países en riesgo. • No alimentar los cerdos con restos alimenticios • Limpieza y desinfección con indumentaria que tenga contacto con cerdos de

	<p>diferentes lotes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limpieza y desinfección a vehículos • Inspección visual y documental de limpieza • Control de plagas • Cuarentena si se sospecha de enfermedad
<p>Medidas de mitigación de riesgo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los porcicultores deben hacer practicas legales al momento de comprar nuevas cabezas. • Realizar controles en los aeropuertos. • Hacer controles de la importación de carne de cerdo y sus derivados.
<p>Comunicación de Riesgo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Compartir información a partir de los diferentes medios, con el fin de mantener al tanto a los diferentes porcicultores del riesgo de la PPA.

Tabla 4. Gestión de riesgo.

- **FASE 1:** En esta fase se eligió el tema a tratar y se inició la búsqueda y recolección de aproximadamente 62 documentos web sobre el tema abordado.

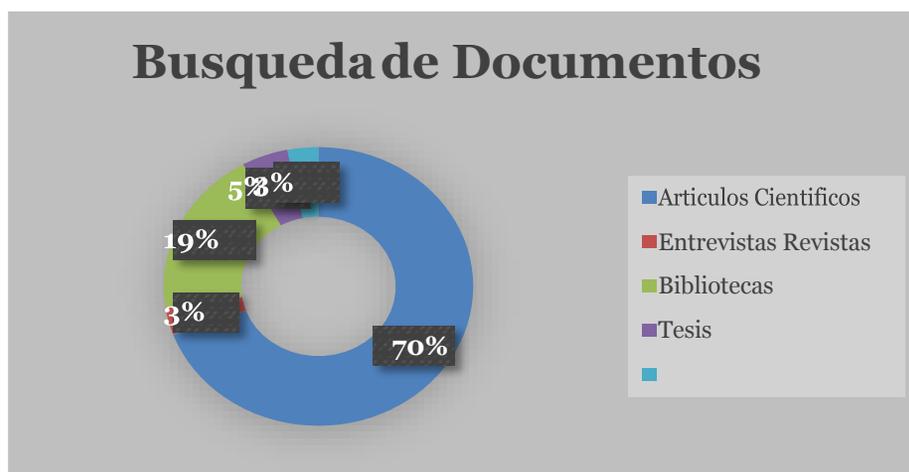


Figura 4. Selección de documentos para posterior desarrollo del trabajo.

- **FASE 2:** Dentro de los documentos consultados, se seleccionaron los temas de mayor impacto sobre la PPA.

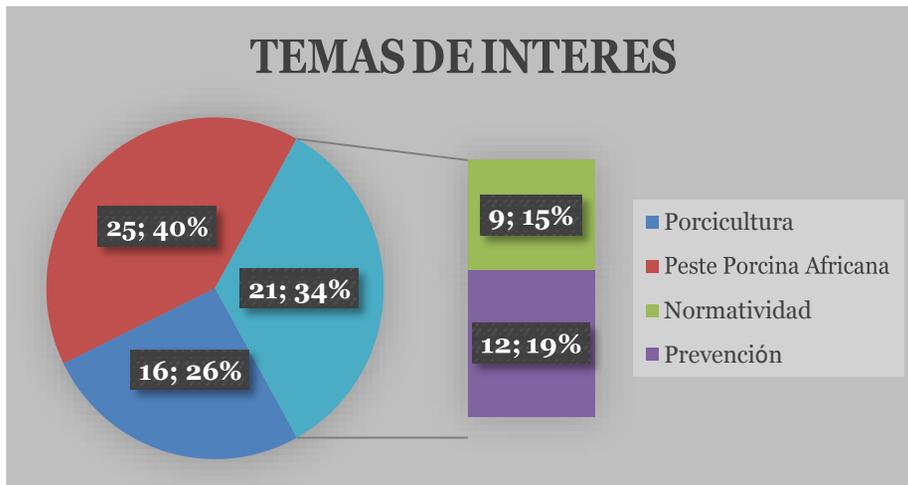


Figura 5. Temas de interés abordados.

- **FASE 3:** Documentos seleccionados por temas teniendo en cuenta criterios de inclusión y exclusión.



Figura 6. Documentos investigados.

6. DISCUSIÓN

La industria cárnica a nivel mundial, se evalúa por producción y consumo. La carne de mayor producción es el pescado, con 190,9 millones de toneladas por año, seguida por la porcina con 110,4 millones, la aviar con 86,3 millones y la vacuna con 59,2 millones. En cuanto a la carne porcina, China concentra el 50% de la producción, y cuatro países (Estados Unidos, La Unión Europea, China y Brasil) concentran el 60% de la producción de carne vacuna y el 63% de la carne aviar. Argentina produce 0,38% de la carne porcina y el 0,30% de la carne aviar del mundo. Las exportaciones a nivel mundial alcanzan 6,8 millones de toneladas de carne porcina, concentradas en un 65% en Estados Unidos y Unión Europea⁴³. Colombia hasta el día de hoy no exporta carne de cerdo, pero se encuentra en proceso para exportar carne a China, debido a que este virus ha originado el sacrificio de más 1 millón de cerdos desde agosto del año 2018 según Agronet del ministerio de agricultura ⁵⁹.

La PPA puede acabar con la cuarta parte de la población mundial de cerdos, se perfila para ser la enfermedad animal del siglo ya que no hay medidas para evitar que se siga diseminando ni estrategias para controlarla, lo que está generando una posible escasez de alimentos, a incrementos en los precios de carne de cerdo y a un déficit de productos elaborados en a base de este animal⁴⁴. En un intento por acabar con la transmisión de la enfermedad las autoridades de los países implicados han ordenado la eliminación de sus cerdos (fusil sanitario) lo que ha dado como resultado el aumento significativo de los costos a nivel mundial. Además uno de los problemas emergentes es una posible escasez de heparina medicamento anticoagulante elaborado con extracto de la mucosa intestinal de estos animales. Al menos el 80% de intestinos destinados a la fabricación de esta sustancia es proveniente de China. Los factores que determinan el control de la enfermedad se ven obstaculizados con los brotes iniciales de granjas de traspatio ya que el pequeño tamaño de

estas poblaciones impiden tomar muestra de diagnóstico, por desconocimiento en la presentación del virus, perdiéndose la información de ese brote, ya que un informe tardío del caso inicial pondría a toda el área en alto riesgo.

Otro punto a resaltar son las importaciones, según las cifras consolidadas por el DANE y PorkColombia, al mes de noviembre del 2018, en Colombia se importaron 94.803 T de productos y subproductos de cerdo, de los cuales el 91,3% correspondió a carne de cerdo congelada, proveniente en su mayoría, de Estados Unidos. Se puede observar que las importaciones son significativas para Colombia, si EE.UU se ve afectado por la PPA, puede generar cambios en la porcicultura Colombiana, desde el déficit de productos en el mercado hasta una baja en consumo por incremento de precios²⁶. Si la PPA llegase a entrar a Colombia, puede generar serios impactos en los departamentos de Antioquia, Meta, Risaralda, Atlántico y Quindío, en donde se encuentran las principales plantas de producción de carne de cerdo⁴⁵. Debido a que se tendría que sacrificar miles de porcinos y esto trae consigo desempleo, pérdidas económicas y la variabilidad de costos en el mercado.

Para Colombia, el diagnóstico de la enfermedad será exclusivo por parte del ICA y será prioritario para dar respuesta en no más de 48 horas después de la toma de muestras. En caso de haber algún positivo, el productor tendrá derecho a una compensación por el sacrificio de sus animales, si cumple con los requisitos normativos y sanitarios (registro de predio pecuario, registro de identificación o vacunación PPC según la zona epidemiológica, establecimiento de las medidas de bioseguridad, entre otros)³³.

Atendiendo a esta preocupación compartida ya que la PPA es un brote que impactaría en el continente y todo lo que podamos hacer en temas preventivos es muy bueno. En razón de su epidemiología compleja, el control de la PPA

no se puede afrontar sin una respuesta coordinada de los diferentes sectores implicados. Se trata en particular de las autoridades de control fronterizo y aduaneras, la industria de producción porcina (grandes y pequeños productores, organismo de gestión forestal, entidades de turismo y transporte de animales, universidades y además de los servicios veterinarios. La instauración de una comunicación clara y concisa es esencial para que todos los actores comprendan las tareas y responsabilidades que les incumben a la hora de aplicar las medidas requeridas.

Para responder a los desafíos mundiales que representa la enfermedad se necesita la atención y acción de todos. Si bien la PPA es una enfermedad sin riesgo para el hombre sigue siendo devastadora para la economía de las producciones porcinas y los intercambios comerciales, con repercusiones sobre los medios de subsistencia de los agricultores y la seguridad alimentaria. Por consiguiente su control mundial contribuirá al logro de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), en particular el objetivo número uno fin de la pobreza y dos hambre cero.

Una medida efectiva y que todos los países deberían implementar es lanzar una iniciativa mediante un simulacro que represente brotes simultáneos de la PPA con el fin de poner a prueba la capacidad de alerta y la organización para una respuesta temprana ante la enfermedades animal con vista a desarrollar, mejorar, armonizar las asociaciones y la coordinación a nivel nacional para reforzar la prevención y la preparación del país, que minimicen los efectos nefastos ante la llegada del virus al territorio.

Los objetivos que busca el simulacro son: evaluar la capacidad de respuesta de los servicios veterinarios así como revisar los aspectos prácticos del diagnóstico, investigación, bioseguridad y contención para ejecutar los protocolos de comunicación de respuesta para atención de emergencias

sanitarias a escala nacional. La coordinación y el seguimiento son necesarios para mitigar y eliminar el riesgo, se deben organizar los procesos establecidos de intervención sanitaria para emprender acciones proactivas a fin de enfrentar una emergencia en un área geográfica específica.

La prevención es la clave. Ya que esta enfermedad, así como la PPC, pueden ser transmitidas por el contacto con artículos como ropa, calzado, celulares, tabletas, computadores, cámaras fotográficas y todo elemento que haya tenido contacto con animales o fluidos infectados. Aunque el virus no afecta a los seres humanos, es altamente resistente en el ambiente y en los productos de origen porcino contaminados. Los comportamientos imprudentes pueden diseminar la enfermedad, las medidas de bioseguridad son claves para proteger las granjas.

7. CONCLUSIONES

- La situación mundial muestra un patrón de casos confirmados, que indican que las infecciones se están notificando mucho tiempo después de que los cerdos se enfermen, como también hay otros lugares donde no se denunciaron ni se reconocieron las infecciones y probablemente no están reportadas en las estadísticas.
- China, el principal país afectado por la PPA, no ha podido controlar de manera eficaz los casos notificados debido a numerosas fallas a nivel ambiental, social, económico, entre otros.
- Colombia, país declarado libre de PPA debe lograr que se cumplan con las medidas sanitarias, tanto para grandes y pequeños porcicultores. La importancia del fortalecimiento de sistemas de vigilancia y la participación de los productores es clave para poder reaccionar frente a una emergencia .
- Promover la aplicación del lineamiento presente, mediante el establecimiento de campañas de promoción escritas y electrónicas sobre sus objetivos de prevención y control para evitar la difusión de la PPA en el país. Con el propósito de conseguir el apoyo de los profesionales relacionados con la sanidad animal, el sector ganadero y el público de las áreas urbanas, periurbanas y rurales.

- Desarrollar la gestión de riesgo, es una de las medidas de control mas eficaces para identificar el foco de posibles brotes de PPA.
- El ser humano juega un papel importante en la transmisión del virus debido a la practicas inadecuadas de bioseguridad, ya que si estas no se cumplen generan una rápida propagación del virus.
- Es necesario que los entes de control brinden información clara y precisa sobre la presentación de la enfermedad, para notificar y diagnosticar oportunamente.

8. RECOMENDACIONES

- Abstenerse de ingresar al país productos o sub-productos cárnicos de origen porcino provenientes de Asia, Europa y África dado que han presentado focos de enfermedad.
- Fortalecer los canales de comunicación con el fin de apoyar los programas de vigilancia de cada país, desarrollando ejercicios de simulacros de campo sobre la PPA poniendo a prueba la capacidad de alerta y la organización para una respuesta temprana ante la presencia de la enfermedad.
- Activar la formulación de programas de vigilancia, planes de emergencia y métodos de prevención de la PPA debido a que el virus puede estar presente en la ropa de los viajeros que tuvieron algún contacto con animales o material infectado.
- Adelantar campañas de información a los porcicultores y al personal involucrado (veterinarios, granjeros), sobre como evitar la propagación de la PPA con el fin de reaccionar y diagnosticar rápidamente ante un caso o brote.
- Se recomienda que frente a investigaciones de este tipo las autoridades competentes y relacionadas con la protección, comercio animal y salud humana permitan el

acceso a información por medio de documentos útiles.

ANEXOS

Tabla 5. Porcicultura.

DOCUMENTOS INVESTIGADOS SOBRE LA PORCICULTURA		
Título	Autor	Año
Caracterización de los sistemas de producción porcina en las principales regiones porcícolas Colombianas	Díaz C, Rodríguez M, Vera V, Ramírez G.	2011
Boletín mensual Insumos y Factores de Producción: La carne de cerdo en el mundo	DANE.	2012
Panorama Agroalimentario. Carne de cerdo 2016	Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA)	2016
Análisis de Costos en Fόμεque cadena porcicola	Universidad de la salle	2017
Por brotes de peste porcina africana, el ICA pide a viajeros no traer productos de origen porcino	Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)	2018

de China y Europa del Este		
Peste porcina africana: una enfermedad viral reemergente que amenaza a la industria porcina mundial	J.Sánchez-Cordón,MMontoya,A.L.Reis,L.K.Dixon	2018
Sector Porcicultor	Revista Dinero	2018
Análisis de Coyuntura del Sector Porcicultor del Año 2018 y Perspectivas 219	Fredy Alexander González, Andrea Carolina González	2019
Colombia se blindo para mantenerse libre de peste porcina africana, PPA	Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)	2019
ICA toma medidas para evitar el ingreso de la Peste Porcina Africana	Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)	2019
Acuerdo para exportar carne porcina a China	Agronet	2019
Porcinos no podrán entrar a Agro expo, para evitar la enfermedad conocida como "peste africana"		2019
El sector porcícola Colombiano mueve al año \$2,6 billones en términos de producción	Ximena González	2019

Asia 5 millones de cerdos perdidos	Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura	2019
Cerdos, jabalíes y cisnes negros en una crisis económica global	Gustavo Sierra	2019
Reconocimiento facial para cerdos	Revista Xacata	2019

Tabla 6. PPA.

PESTE PORCINA AFRICA		
La Peste Porcina Africana	Marisa Arias, José M. Sánchez Vizcaíno	1986
Erradicación de la PPA en Brasil	Lyra P.	2006
Peste porcina africana: ¿cómo se puede prevenir la propagación global?	Solenne Costard, Barbara Wieland, William de Glanville,	2009
Revisión de la peste porcina africana: transmisión, propagación y control	M-L Penrith I, II,; W Vosloo, III	2009

Primera detección del virus de la peste porcina africana en Ornithodoros porcinus en Madagascar y nuevos conocimientos sobre la distribución y la taxonomía de las garrapatas	Julie Ravaomanana, Vincent Michaud, Ferran Jori, Abel Andriatsimahavandy, François Roger, Emmanuel Albina & Laurence Vial	2010
Peste Porcina africana		2010
Preparación de planes de contingencia contra la Peste Porcina Africana	Mary-Louise Penrith Vittorio Guberti Klaus Depner Juan Lubroth	2010
Manual de pruebas de diagnóstico vacunas	OIE	2010
Peste porcina africana: una actualización epidemiológica	J. M. Sánchez-Vizcaíno L. Mur B. Martínez- López	2012
Medidas preventivas destinadas a minimizar el riesgo de propagación del virus de la peste porcina africana en los sistemas de cría de cerdos	Silvia Bellini, Domenico Rutili & Vittorio Guberti	2016
Estimación del riesgo cuantitativo de la introducción de PPA a través de mercancías pecuarias que ingresan por el Aeropuerto Internacional de España	Ruth Eliana Angeles Lobatón	2016

Peste Porcina Africana (PPA)	Penrith, M.-L., Thomson, G.R. & Bastos	2017
Brechas en la peste porcina africana: análisis y prioridades	M. Arias C. Jurado C. Gallardo J. Fernández- Pinero J. M.	2017
Europa frente a la PPA	Revista Europea	2017
Peste Porcina Africana (PPA)	World Animal Health Information Department	2018
Peste Porcina Africana	Organización Mundial de Sanidad Animal	2018
	(OIE)	
PPA: la mayor amenaza para la industria porcina mundial. ¿Qué podemos hacer?	José Manuel Sánchez Vizcaíno, Cristina Jurado Díaz	2018
Revisión de los posibles vectores y huéspedes de la transmisión del virus de la peste porcina africana en los Estados Unidos	Andrew J. Golnar, Estelle Martin, Jillian D.Wormington, Rebekah C. Kading.	2019
Peste Porcina Africana	Asociación PorkColombia	NR
Peste porcina africana, una epidemia que recorre Europa	Jorge Martínez, Francesc Accensi	NR

Peste Porcina Africana	Centro de Reserva en Sanidad Animal	NR
Peste Porcina Africana	Arias, M., Sánchez, C., González.	NR
Peste Porcina Africana	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación	NR
PPA en Europa	Diario Veterinarios	2019
PPA	TV Agro	2019

NR: No reporta.

Tabla 7. Normatividad.

NORMATIVIDAD		
CONPES No. 3458	Consejo nacional de política económica y social colombiana	2007
Resolución 12889	DIAN	2007
Resolución No. 2640	ICA	2007
Resolución No.1183	CISA	2008
Resolución No. 2205	ICA	2009
Resolución No. 2912	ICA	2010
Resolución No. 126	Ministerio de Agricultura	2011

Resolución No. 50	Ministerio de comercio, industria y turismo.	2012
Resolución No. 246	Ministerio de agricultura y desarrollo rural.	2013

Tabla 8. Gestión de riesgo.

GESTIÓN DEL RIESGO		
Detección Precoz y planes de contingencia PPA	Sánchez J.	2010
Nuevas estrategias para la prevención y control de la peste porcina africana	Sanidad Animal	2014
Promoción y prevención de la PPA	Lina Mur Gil	2014
El mercado Mundial de las carnes	Lic. David Miazso y NicollePisani Claro	2015
Las propiedades nutricionales de la carne de cerdo	Instituto Tomás Pascual Sáenz	2015
Gestión de riesgos: ¿Qué es? ¿Por qué emplearla? ¿Cómo emplearla?	Gerens	2017

Peste porcina africana: una enfermedad viral re emergente que amenaza a la industria porcina mundial	P.Sánchez-Cordón, M.Montoya, A. L.Reis, L. K.Dixon	2018
EEUU: medidas adicionales para impedir la entrada de la PPA	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA)	2019
Finaliza la feria agropecuaria más grande del país: Agro expo 2019	Agro expo	2019
Porcinos no podrán entrar a Agro expo, para evitar la enfermedad conocida como "peste africana"	El Espectador	2019

Tabla 9. Entidades Colombianas.

ENTIDADES COLOMBIANAS	
ICA	Entrevista
PorkColombia	Entrevista

CARTA DIRIGIDA AL ICA

Bogotá.

Julio de

2019

Señores

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO

Reciban un cordial saludo, somos estudiantes de décimo semestre de Bacteriología y Laboratorio Clínico de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. La presente tiene como fin recolectar información para nuestro trabajo de grado, que tiene como título PREVENCIÓN FRENTE AL VIRUS DE LA PESTE PORCINA AFRICANA Y SU POSIBLE IMPACTO EN COLOMBIA, en este tenemos como objetivo crear un modelo de gestión de riesgo para el país, dando a conocer datos sobre el virus, problemática que traería al país con su llegada, y sobre todo la prevención que la industria porcina deberá tener.

Su empresa tiene un papel importante en nuestro trabajo de investigación, la i

nformación que podrían brindarnos complementarían los datos que ya hemos recolectado y nos ayudaría a ser más certeros y eficaces con las conclusiones de este.

Agradecemos las respuestas a las siguientes preguntas.

1. ¿Cuáles son los riesgos de entrada del virus de la PPA a Colombia?
2. ¿Cuáles son las medidas de contingencia en caso de que se presentará el virus en Colombia?
3. ¿Qué impacto tendría en la industria porcina Colombiana?

En ánimo de agradecimiento los mencionaremos en nuestro trabajo, como una empresa comprometida con el gremio y con la investigación nacional, una empresa solidaria con la formación académica del país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ICA, El ICA pide a viajeros no traer productos de origen porcino de china y Europa. Sep. 2018 [Internet]. Dispon
2. 3tres3. PPA mayor amenaza para la industria porcina mundial. Sanidad. Sep. 2018 [Internet]. Disponible en: https://www.3tres3.com/articulos/ppa-la-mayor-amenaza-para-la-industria-porcina-mundial_40021/
3. OIE, Organización Mundial de Sanidad Animal. Peste porcina Africana. Disponible en: <https://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/enfermedades-de-los-animales/african-swine-fever/>
4. Díaz C, Rodríguez M, Scielo, Caracterización de los sistemas de producción porcina en las principales regiones porcícolas colombianas. May. 2011. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902011000200005&lang=es

5. González X, Agro negocios, Sector porcícola Colombiano. Feb. 2019. Disponible en: <https://www.agronegocios.co/ganaderia/el-sector-porcicola-colombiano-mueve-al-ano-26-billones-en-terminos-de-produccion-2832964>
6. Infoabe, Cerdos en crisis económica global. Abril. 2019. Disponible en: <https://www.infobae.com/america/mundo/2019/04/27/cerdos-jabalies-y-cisnes-negros-en-una-crisis-economica-global/>
7. The Royal Society, Solenne C. Roger F. Jori F. Sep.2009. Disponible en: <https://royalsocietypublishing.org/doi/full/10.1098/rstb.2009.0098#d3e1606>
8. Penrith M. Vosloo W. Peste porcina Africana propagación, transmisión y control. Scielo.2009. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/S1519-55622009000300007>
9. Ravaomanana J. Michaud V. Jori F. BMC. Nov. 2010. Disponible en: <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/1756-3305-3-115#Sec7>
10. Instituto Internacional Cooperativo en biología animal, Centro de seguridad alimentaria y salud pública. 2012. Disponible en: http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/peste_porcina_africana.pdf
11. Sánchez V, Martínez B. Peste porcina Africana una actualización epidemiológica. Wiley Online Librery. 2012. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1865-1682.2011.01293.x>
12. Bellini S. Rutili D. Guberti V. Medidas preventivas destinadas a minimizar el riesgo de propagación del virus en sistemas de cria. 82(2016). <https://actavetscand.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13028-016-0264-x?optIn=false>

13. Universidad nacional mayor San Marcos. Estimación del riesgo cuantitativo de la introducción de la peste porcina africana a través de mercancías pecuarias que ingresan al aeropuerto internacional Jorge Chaves. Tesis.2016. Lima Perú.
14. Gallardo C, Delicado V, Torre A. La peste porcina Africana visión general del desafío actual. Disponible en: [http://www.sanidadanimal.info/es/103-enfermedades-emergentes/376- peste-porcina-africana-ppa](#)
15. Jurado C. Fernandez J. Brechas en la peste porcina africana: análisis y prioridades. Wiley Online Library. 2017. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/tbed.12695>
16. Martin E. Pete D. Wormington D. Rebekah C. Revisión de posibles vectores y huéspedes en la transmisión del virus de la peste porcina africana en EE.UU. Jun. 2019. Vol19. Disponible en: [http://www.sanidadanimal.info/es/103-enfermedades-emergentes/376- peste-porcina-africana-ppa](#)
17. Sanidad animal. Peste porcina africana antecedentes. Disponible en: <https://www.sanidadanimal.info/es/103-enfermedades-emergentes/376- peste-porcina-africana-ppa>
18. Sánchez C. Montoya M. Reis L. ScienceDirect. Marz. 2018 Vol 233. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S109002331730268X>
19. Sanidad Animal, fichas técnicas. Disponible en: [http://www.fao.org/3/a-i1196s.pdf](#)
20. FAO. Producción y Sanidad Animal. Planes de contingencia para la peste porcina Africana. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i1196s.pdf>
21. CRESA. Peste porcina africana. Disponible en: [http://apps.sanidadanimal.info/cursos/enfermedades-infecciosas-porcinas/7/patogenia.htm](#)
22. Arias M. Sánchez C. González M. Carrasco L. Patogenia y transmisión. Disponible en: <http://apps.sanidadanimal.info/cursos/enfermedades-infecciosas-porcinas/7/patogenia.htm>
23. Martínez J. Accensi F. Peste porcina africana una epidemia que recorre Europa. Barcelona. Disponible en: [http://apps.sanidadanimal.info/cursos/enfermedades-infecciosas-porcinas/7/patogenia.htm](#)

http://www.cresa.cat/blogs/sociedad/wp-content/uploads/2019/03/PPA_Albéitar222_pdf-final-1.pdf

24. Situación global de la peste porcina africana. OIE. Disponible en :
https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal_Health_in_the_World/docs/pdf/Disease_cards/Report_1_Global_situation_of_ASF_Updated_191018.pdf
25. Ministerio de agroindustria y desarrollo rural. DANE. Carne de cerdo en el mundo. Agos. 2012. Disponible en: https://www.miporkcolombia.co/wp-content/uploads/2019/03/Bol_Inf_2018.pdf
26. PorkColombia Boletín del sector porcicultor 2018 y perspectivas 2019. Disponible en:
https://www.miporkcolombia.co/wp-content/uploads/2019/03/Bol_Inf_2018.pdf
27. FIRA. Panorama agroalimentario. Carne de cerdo 2016. Disponible en:
<http://www.ugrpg.org.mx/pdfs/Panorama%20Agroalimentario%20Carne%20de%20Cerdo%202016.pdf>
28. CONPES. Consejo nacional de política económica y social colombiana. Bogotá 2017. Disponible en: https://www.conpes.gov.co/Documentos/NotificacionCobroCoactivo/05032018/1013621726_2.pdf
29. DIAN. Resolución 12889. Disponible en: <https://www.dian.gov.co/Documentos/Resoluciones/Resolucion%2012889.pdf>
30. ICA. Resolución 2640. 2007. Disponible en: <https://www.ica.gov.co/Documentos/Resoluciones/Resolucion%202640.pdf>
31. CISA. Resolución 1183. Marz. 2008. Disponible en:
https://www.cisa.gov.co/cmsportalcisa/Documentos/NotificacionCobroCoactivo/05032018/1013621726_2.pdf
32. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Jun 2009. Disponible en:
https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_ica_2205_2009.htm
33. ICA. Resolución 2912 2010. Disponible en: <https://www.ica.gov.co/Documentos/Resoluciones/Resolucion%202912.pdf>
34. Ministerio de Agricultura. Resolución 126 de 2011.
<http://legal.legis.com.co/document/Index?obra=legcol&document=le>

gcol_a0a_58d46fbe30090e0430a0101510090

35. Ministerio de comercio, industria y turismo. Dirección de comercio exterior.2012. Disponible en: https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/OtraNormativa/C_MCIT_0_050_2012.pdf
36. Ministerio de agricultura y desarrollo rural. Resolución 246 de 2013. Disponible en: <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Resoluciones/Resolución%20No%20000246%20de%202013.pdf>
37. ICA. Colombia se blinda para mantenerse libre de peste porcina africana PPA. Disponible en: <https://www.ica.gov.co/noticias/ica-socializa-medidas-prevencion-ppa>
38. Contexto ganadero. Ica toma medidas para evitar el ingreso de la peste porcina africana. May.2019. Disponible en: <https://www.ica.gov.co/noticias/ica-socializa-medidas-prevencion-ppa>
39. PorkColombia. Peste porcina africana Disponible en: <https://www.miporkcolombia.co/pasos-para-la-prevencion-de-la-peste-porcina-africana-2/>
40. El espectador. Porcinos no podrán entrar a Agro expo para evitar la enfermedad peste porcina africana. Jun. 2019. Disponible en: <https://www.elespectador.com/economia/porcinos-no-podran-entrar-agroexpo-para-evitar-la-enfermedad-conocida-como-peste-africana-articulo-865825>
41. GERENS. Gestión de riesgo. Agos. 2016. Disponible en: <https://gerens.pe/blog/gestion-riesgo-que-por-que-como/>
42. Gobierno de España- peste porcina africana. Disponible en: <https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal->

[higiene- ganadera/sanidad-animal/enfermedades/peste-porcina-africana/peste_porcina_africana.aspx](#)

43. CEVA. El sitio porcino. Mercado mundial de las carnes. Ene. 2016. Disponible en: <http://www.elsitioporcino.com/articles/2678/el-mercado-mundial-de-las- carnes/>
44. Instituto Tomas Pascual Sanz. Propiedades nutricionales de la carne de cerdo. Feb. 2015. Disponible en: <https://www.institutotomaspascualsanz.com/las- propiedades-nutricionales-de-la-carne-de-cerdo/>
45. 3tres3. Sanidad. EEUU. Medidas adicionales para impedir la entrada de la PPA. Marz. 2019. Disponible en: https://www.3tres3.com/ultima-hora/eeuu- medidas-adicionales-para-impedir-la-entrada-de-la-ppa_40781/
46. Sánchez C. Dixon L. Peste porcina africana una enfermedad viral reemergente que amenaza a la industria porcina. 2018. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S109002331730268X>
47. Tesis doctoral. Facultad veterinaria. Nuevas estrategias de prevención y control de la peste porcina africana. Sanidad animal.2014. Disponible en: <https://www.visavet.es/data/tesis/nuevas-estrategias-prevencion-control- peste-porcina-africana.pdf>
48. Agro expo XXII 2019. Noticias. Disponible en: <https://agroexpo.com/es/noticia&id=3701>
49. Universidad de la Salle. ANÁLISIS DE COSTOS DEL ESLABÓN DE PRODUCCIÓN, EN LA AGRO CADENA PORCÍCOLA EN FÓMEQUE CUNDINAMARCA. Bogotá. 2017. Dispon
50. Revista Dinero. Sector porcicultor uno de los más productivos en el momento. 2018. Disponible en:

- <https://www.dinero.com/edicion-impres/negocios/articulo/balance-del-sector-porcicultor-en-colombia/255321>
51. Sánchez J. Detección precoz y planes de contingencia de la PPA. 2010 Disponible en: <https://www.oie.int/doc/ged/D11830.PDF>
 52. Manual de pruebas de diagnóstico y vacunas para los animales terrestres OIE. Disponible en: <https://www.oie.int/es/normas/manual-terrestre/acceso-en-linea/>
 53. Revista Xacata. Reconocimiento facial para cerdos, nueva estrategia en granjas de china-2019. Disponible en: <https://www.xacata.com/2019/07/25/reconocimiento-facial-para-cerdos-nueva-estrategia-en-granjas-de-china-2019/>
 54. Revista ABC, Europa se blindo frente a amenaza de la PPA. 2017. Disponible en: https://www.abc.es/sociedad/abci-europa-blinda-frente-ultima-amenaza-pestes-porcina-africana-201712222134_noticia.html
 55. TV AGRO, Video. Disponible en: <https://www.tvagro.com/2019/07/25/peste-porcina-africana-actualizacion-2019/>
 56. Lyra P. Erradicación de la PPA en Brasil. 2006. Disponible en: <http://boutique.oie.int/extrait/07lyra93103.pdf>
 57. Diario Veterinario, Situación actual de la peste porcina africana en Europa. Agos 2019. Disponible en: <http://www.diarioveterinario.com/texto-diario/mostrar/1500233/situacion-actual-pestes-porcina-africana-europa>
 58. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Asia reporta 5 millones de cerdos perdidos. Agos. 2019. Disponible en: <http://www.fao.org/news/story/es/item/1204594/icode/>
 59. Agronet, Acuerdo para exportar carne porcina a China está cada vez más cerca. Min Agricultura. 28 de Junio del 2018. Disponible en: <https://www.agronet.com/2018/06/28/acuerdo-para-exportar-carne-porcina-a-china-esta-cada-vez-mas-cerca/>
 60. Revista Dinero. Sector porcicultor el más productivo del momento. 2018. Disponible en: <https://www.dinero.com/2018/06/28/sector-porcicultor-el-mas-productivo-del-momento/>

<https://www.dinero.com/edicion-impres/negocios/articulo/balance-del-sector-porcicultor-en-colombia/255321>

61. Gil M, Universidad Complutense de Madrid tesis doctoral, promoción y prevención de la peste porcina africana, 2014.

Disponible

en:<https://www.visavet.es/data/tesis/nuevas-estrategias-prevencion-control- peste-porcina-africana.pdf>

62. Peste porcina Africana.

Disponible

en:<http://fundacionio.org/viajar/enfermedades/peste%20porcina%20africana.html>.