



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

PESTE PORCINA CLÁSICA: PROGRAMA DE CONTROL Y
ERRADICACIÓN, UN ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN EL
ECUADOR.

SOLANO LOJAN EDWIN ARTURO
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

MACHALA
2020



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

PESTE PORCINA CLÁSICA: PROGRAMA DE CONTROL Y
ERRADICACIÓN, UN ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN
EL ECUADOR.

SOLANO LOJAN EDWIN ARTURO
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

MACHALA
2020



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EXAMEN COMPLEXIVO

PESTE PORCINA CLÁSICA: PROGRAMA DE CONTROL Y ERRADICACIÓN, UN
ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN EL ECUADOR.

SOLANO LOJAN EDWIN ARTURO
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PELAEZ RODRIGUEZ HENRY OLAY

MACHALA, 07 DE DICIEMBRE DE 2020

MACHALA
07 de diciembre de 2020

Peste Porcina Clásica

por Edwin Arturo Solano Lojan

Fecha de entrega: 19-nov-2020 02:15p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1449036314

Nombre del archivo: peste_porcina_en_el_ecuador.pdf (586.44K)

Total de palabras: 4496

Total de caracteres: 24029

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, SOLANO LOJAN EDWIN ARTURO, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado Peste porcina clásica: Programa de control y erradicación, un análisis de la situación actual en el Ecuador., otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.


El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 07 de diciembre de 2020



SOLANO LOJAN EDWIN ARTURO
0750301798



DEDICATORIA

Con mucho cariño, a mis amados Padres Domitila Lojan y Manuel Solano, a mis hermanos; por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, este logro se los debo a ustedes, por su amor y apoyo incondicional en cada paso que doy.

De manera especial a mi hermana María, por ser mi motivación, mi guía, quién me ha forjado con valores y bases sólidas en el trayecto de mi vida, siendo mi ejemplo a seguir.

AGRADECIMIENTO

A mis Padres, por su amor incondicional y confianza plena, por su motivación constante que me ayuda a lograr las metas que me propongo, pero sobre todo por sus sabios consejos que han forjado mi carácter convirtiéndome en un buen hombre.

A mis hermanos, quienes estuvieron siempre apoyándome y preocupándose por mí, quienes sin importar la distancia no dudaron en brindarme su ayuda.

A mi novia, Sandra Gualán, por estar siempre a mi lado, brindándome amor sincero y apoyo incondicional, dándome fuerzas para seguir adelante.

Y de manera general, a todas las personas que estuvieron a mi lado en mi formación académica.

RESUMEN

La peste porcina clásica (CSFV), es una enfermedad vírica, cuyo agente etiológico pertenece al género Pestivirus, dentro de la familia Flaviviridae, el cual afecta al ganado porcino y cerdos silvestres. La OIE, la considera como una enfermedad de notificación obligatoria, la enfermedad puede tomar varias formas (aguda, crónica o prenatal) esto dependiendo de la virulencia de la cepa, su modo de transmisión puede ser de forma directa, indirecta y tras placentaria. En el año 2009 se desarrolló un plan sanitario porcino para prevenir, controlar y erradicar la enfermedad, Ecuador, como otros países, necesita depender de la vacunación para erradicar la PPC de acuerdo con los lineamientos oficialmente reconocidos emitidos por la Ley de Sanidad de los Animales Terrestres. El presente trabajo es de ámbito cualitativo, basado en el análisis de referencias secundarias sobre el VPPC en el Ecuador, con el objetivo de conocer los programas de control y erradicación ejecutados en el país y su situación actual, frente a la enfermedad. Después de cumplirse 10 años de la creación del plan de erradicación, culmina su ejecución el presente año y como resultado proyectado actualmente el país debería encontrarse libre del CSFV, sin embargo, en el año 2020 se sigue manteniendo el trabajo en post erradicación de la Peste porcina clásica, vacunando e identificando a más de 5'349.465 de cerdos en el territorio nacional, con la reducción de brotes, en un 70% ,se obtuvo la certificación internacional de zona libre de Peste Porcina Clásica en Galápagos sin vacunación.

Palabras Claves: Peste porcina clásica, cólera porcino, fiebre porcina clásica, enfermedad infecciosa, porcino, erradicación, transmisión, vacunación, virus, Ecuador.

ABSTRACT

Classical swine fever (CSFV) is a viral disease whose etiological agent belongs to the genus Pestivirus, within the Flaviviridae family, which affects swine and wild pigs. The OIE considers it a notifiable disease, the disease can take various forms (acute, chronic or prenatal) depending on the virulence of the strain, its mode of transmission can be directly, indirectly and after placental. In 2009, a swine health plan was developed to prevent, control and eradicate the disease, Ecuador, like other countries, needs to depend on vaccination to eradicate CSF in accordance with the officially recognized guidelines issued by the Animal Health Law Terrestrial. This work is qualitative in scope, based on the analysis of secondary references on VPPC in Ecuador, with the aim of knowing the control and eradication programs carried out in the country and its current situation in the face of the disease. After 10 years of the creation of the eradication plan, its execution ends this year and as a result currently projected the country should be free of CSFV, however, in 2020 the work on post-plague eradication continues classical swine, vaccinating and identifying more than 5'349.465 pigs in the national territory, with the reduction of outbreaks, by 70%, the international certification of a free zone of classical swine fever in Galapagos was obtained without vaccination.

Keywords: Classical swine fever, infectious disease, swine, eradication, transmission, vaccination, virulence, Ecuador

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	10
2. REVISIÓN LITERARIA	11
2. 1. Peste Porcina Clásica	11
2.1.1 Agente etiológico.	12
2.1.2 Morfología y características del Virus	12
2.1.3 Transmisión	13
2.1.4 Patogenia	13
2.1.5 Epidemiología	13
2.1.6 Impacto y Mortalidad	14
2.1.7 Signos Clínicos	14
2.1.7.1 Forma aguda.	14
2.1.7.3 Forma congénita.	17
2.1.8 Hallazgos de necropsia	17
2.1.9 Diagnóstico	18
2.1.9.1 Aislamiento viral	19
2.1.9.2 Inmunofluorescencia.	19
2.1.9.3 Anticuerpo de captura de Elisa (Ac), Antígeno (Ag)	19
2.1.9.4 Interpretación del sistema Elisa Ac, Ag	20
2.1.10 Tratamiento	20
2.2 Programas de Control	20
2.4 Población Porcina en el Ecuador	23
2.5 Casos de PPC que se han presentado en el Ecuador	24

2.6 Situación actual en el Ecuador	29
3. CONCLUSIÓN	30
4. BIBLIOGRAFÍA	31
5. ANEXOS	35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Población Porcina	23
Tabla 2. Casos de peste porcina clásica presente en el año 2012	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Signos clínicos forma aguda	15
Figura 2. Signos clínicos forma crónica	16
Figura 3. Signos clínicos y alteraciones patológicas	18
Figura 4. Mapa de focos de peste porcina clásica en el año 2018	25

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución de notificaciones atendidas por provincias en el año 2012	24
Gráfico 2. Distribución de notificaciones atendidas por provincias en el año 2013	25
Gráfico 3. Distribución de notificaciones mensuales atendidas por provincias 2019	26
Gráfico 4. Provincias que presentaron PPC en el año 2019.	27
Gráfico 5. Provincias que presentaron PPC positivos en el año 2019.	27
Gráfico 6. Provincias que presentaron PPC positivos en el año 2020.	28

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se centra en un análisis de la situación actual que vive el Ecuador frente a la peste porcina clásica y los programas de erradicación que se han ejecutado para combatir esta enfermedad, que ha causado problemáticas reconocidas mundialmente, entre ellas, la afectación de la economía por el límite del comercio internacional de productos porcinos, ya sea por su mortalidad, contagio, mínimo rendimiento reproductivo o retraso del crecimiento, este virus es reconocido por la OIE por su capacidad infectocontagiosa y rápida diseminación, debido al gran daño que causa, en todos los casos de animales positivos esta enfermedad tiene la mayor tasa de morbilidad y mortalidad.

La PPC afecta a cerdos domésticos y silvestres de todas las edades, provocando un curso agudo, crónico o tardío (4), la gravedad de la enfermedad varía con las diferentes cepas de virus, algunas cepas pueden causar enfermedades graves con altos índices de mortalidad, mientras que otras cepas pueden causar enfermedades leves o incluso asintomáticas. En base al análisis cualitativo de datos secundarios aplicados por diferentes entes nacionales como internacionales, se comprende que Ecuador fue uno de los países considerados “endémicos”, por lo que en la última década se ha estructurado y ejecutado un plan de erradicación, el mismo que debe culminar en el año 2020, con una proyección de 0% de Peste Porcina Clásica en territorio ecuatoriano

Finalmente, se menciona el contenido relevante de estos planes aplicados en el transcurso de los años, asimismo como los daños ocasionados, y junto a ello, las actividades actuales que realiza el país a consecuencia del resultado final obtenido por todos los esfuerzos aplicados con el fin de combatir el VPPC, presentando la realidad que vive el Ecuador frente al virus porcino.

2. REVISIÓN LITERARIA

2. 1. Peste Porcina Clásica

La PPC (Peste Porcina Clásica), se la conoce también con los siguientes nombres (Cólera Porcino y Fiebre Porcina Clásica), es una enfermedad vírica considerada una de las más importantes por su contagio significativamente alto y letal, demostrado en elevados casos de morbilidad y mortalidad en los cerdos (1). Los signos clínicos pueden ir desde una infección casi invisible hasta síntomas parecidos a la fiebre hemorrágica (2,3). La PPC afecta a cerdos domésticos y silvestres de todas las edades, provocando un curso agudo, crónico o tardío, el virus causa enormes pérdidas económicas a la industria porcina debido a la mortalidad y el retraso del crecimiento, el mínimo rendimiento reproductivo y la obstaculización del comercio internacional de porcinos (4).

En Ecuador, la peste porcina clásica fue notificada por primera vez en la década de 1940. Desde entonces, debido a su alta morbilidad y mortalidad (entre 40% y 60%), ha causado enormes pérdidas a la industria porcina nacional, especialmente en las zonas montañosas y costeras, el porcentaje es menor en la región Amazónica. En la actualidad Ecuador, como otros países, necesita depender de las vacunas para erradicar la PPC de acuerdo con los lineamientos oficialmente reconocidos emitidos por la Ley de Sanidad de los Animales Terrestres (5).

Desde el año 2009 el Ecuador se lo considera un país endémico de la enfermedad, se está desarrollando un plan sanitario porcino para poder prevenir, controlar y suprimir la enfermedad, el proyecto que se lleva a cabo es de a largo tiempo, del cual se necesita que los grandes, medianos y pequeños productores apoyen a las campañas que se lleguen a realizar como es la de inmunización de los animales (6).

EL cólera porcino es una afección viral muy importante de los cerdos domésticos y silvestres, tiene un impacto tremendo en la salud animal e industria porcina, por lo tanto, es de notificación obligatoria dar parte de lo sucedido a la OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal (7).

2.1.1 Agente etiológico.

El virus del cólera porcino pertenece a la familia de los Flaviviridae del genero Pestivirus, este virus se dirige a diferentes tipos de células del sistema inmunológico, como las que se derivan del linaje de monocitos y macrófagos (8). El virus está estrechamente relacionado estructural y antigénicamente con la enfermedad fronteriza (BVDV-1), con el pestivirus de los rumiantes: enfermedad de las mucosas tipo 1 (BVDV-1), enfermedad de las mucosas tipo 2 (BVDV-2) (4).

2.1.2 Morfología y características del virus

CSFV es un virus pequeño con diámetro aproximado de 40 a 60 nm con una envoltura lipídica fuertemente adherente cubierta con indistinto peplómeros que rodea una nucleocápside esférica con probable simetría icosaédrica, el genoma del virus es ARN monocatenario de sentido positivo de aproximadamente 12.3 kb (4).

Contiene un único marco de lectura abierto, que codifica un polipéptido de 3898 residuos de aminoácidos, se pueden procesar posteriormente en proteínas maduras, incluidas cuatro proteínas estructurales (proteína C, Erns, E1, E2), y otras ocho proteínas no estructurales (Npro, p7 NS2, NS3, NS4A, NS4B, NS5A y NS5B) (1).

2.1.3 Transmisión

La transmisión del virus puede darse de manera directa o indirecta con animales infectados y por el consumo de piensos contaminados, el virus puede ingresar por la cavidad oral y nasal, asimismo puede ocurrir la transmisión vertical de las cerdas infectadas a sus crías teniendo en cuenta que el VPPC se elimina de todas las superficies mucosas y también se ha encontrado en el semen, el virus de la peste porcina puede sobrevivir durante mucho tiempo en productos cárnicos y porcinos refrigerados y congelados, que pueden utilizarse como reservorio del virus (9,10).

2.1.4 Patogenia

El virus infecta principalmente las células epiteliales de las criptas amigdalares, independientemente de la ruta de entrada, y posteriormente invade los tejidos linfoides (11,12). Después de entrar en los capilares linfáticos, el virus se transporta a los ganglios linfáticos regionales y entra en los capilares sanguíneos eferentes dando lugar a la viremia. Posteriormente, el virus alcanza la médula ósea y los órganos linfoides secundarios, como el bazo, los ganglios linfáticos y las estructuras linfoides asociadas con el intestino delgado, donde se replica, al final de la fase de viremia, los órganos parenquimatosos son invadidos (10,13,14).

2.1.5 Epidemiología

Incluso con una respuesta inmune suficiente (para formar anticuerpos protectores), para las cepas altamente virulentas, los porcinos identificados como “recuperados del VPPC” continuarán diseminando la enfermedad durante una decena o veintena de días, hasta que se eliminen de forma intermitente a lo largo de la vida del animal considerado infectado crónico. Por otro lado, las cepas consideradas bajamente virulentas pueden causar insuficiencia

reproductiva e incremento de muerte fetal; en gran parte de países presentados, se considera endémica (15).

2.1.6 Impacto y Mortalidad

Existe una variación en el análisis de la gravedad de esta infección, ya que depende de las diferentes cepas de virus, algunas cepas pueden causar enfermedades graves con muertes seguras en casi todos los casos, mientras que otras cepas pueden causar enfermedades leves o hasta asintomáticas. La morbilidad y la mortalidad durante la infección aguda son muy altas, y la tasa de mortalidad puede ser cercana al 100%, su incidencia de enfermedad subaguda es baja y los contagios crónicos son en su totalidad mortales, este acontecimiento puede afectar a varios porcinos de la manada, todo depende todo depende de la capacidad inmunológica que posee el animal y también de la edad, estos factores influyen en la afectación del proceso de virus presente, el índice de muertes de los cerdos adultos es significativamente baja que la de los animales jóvenes (16).

2.1.7 Signos Clínicos

2.1.7.1 Forma aguda. - Se pueden observar síntomas clínicos en cerdos domésticos y jabalíes después de un período de incubación de 4 a 7 días (raramente 10 días) después de la infección. El progreso depende de la afectación que tenga el porcino y la respuesta del huésped y la infección secundaria, puede variar mucho, sin embargo, la infección de un lechón (lechón) con un CSFV moderadamente virulento puede usarse como un ejemplo del curso agudo de la enfermedad: en las dos primera semanas de infección, la etapa aguda se caracteriza por síntomas clínicos inespecíficos (a menudo denominados "atípicos"), como fiebre alta, anorexia, síntomas gastrointestinales, debilidad general y conjuntivitis (3).

Aproximadamente de 2 a 4 semanas después de la infección, pueden aparecer síntomas neurológicos, como falta de coordinación, paresia, parálisis y convulsiones, al mismo tiempo, puede aparecer hemorragias cutáneas o cianosis en diferentes partes del cuerpo, como orejas, extremidades y abdomen (7)

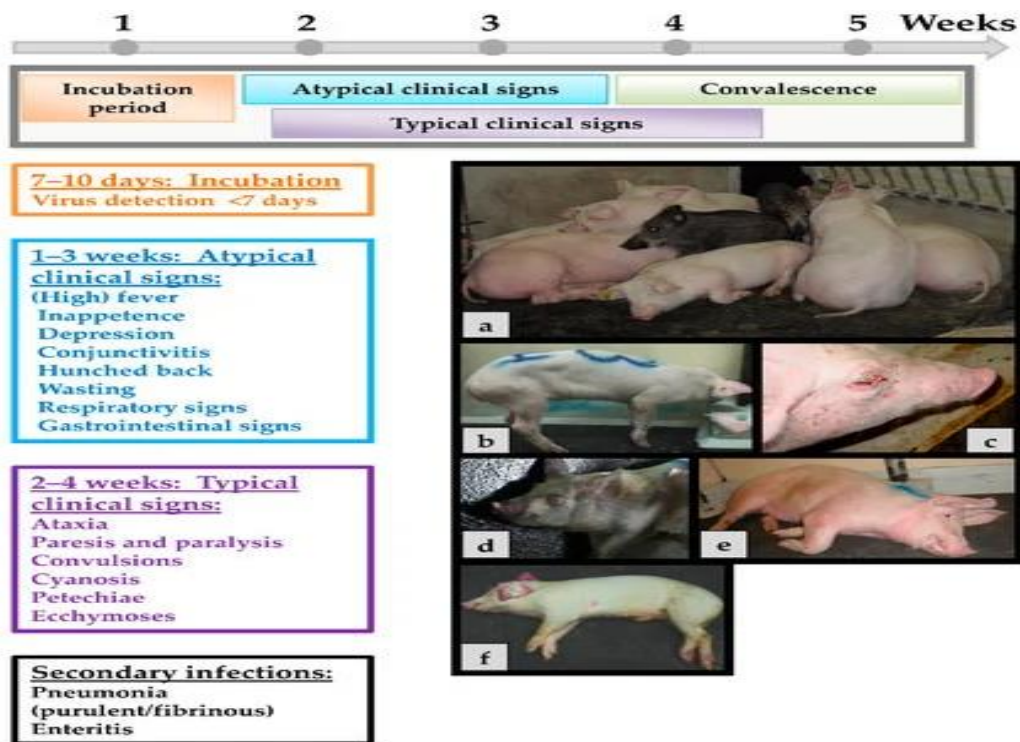


Figura 1. Signos clínicos forma aguda

Fuente: Blome et al., (7)

En la Figura 1, (a) los cerdos se amontonan entre 10 y 15 días después de la infección; (b) los cerdos presentan la espalda encorvada; (c) conjuntivitis grave; (d) cianosis severa de la piel alrededor de la cara, orejas y extremidades; (e) signos neurológicos, los cerdos no podían ponerse de pie; y (f) cerdos muertos con cianosis clásica de las orejas.

2.1.7.2 Forma crónica. - Las enfermedades crónicas pueden ocurrir cuando los cerdos infectados no pueden producir una respuesta inmune adecuada. Por lo general, los signos clínicos inespecíficos solo aparecen en animales infectados, como fiebre remitente,

depresión, pérdida de peso y dermatitis difusa, se reconoce la idea de que todos los animales infectados de forma crónica eventualmente morirán, sin embargo, pueden sobrevivir durante un mes, distribuyendo así continuamente una gran cantidad de virus. Los animales enfermos pueden producir anticuerpos, pero en algunos casos solo existirán de forma intermitente y no afectarán la diseminación del virus (7).

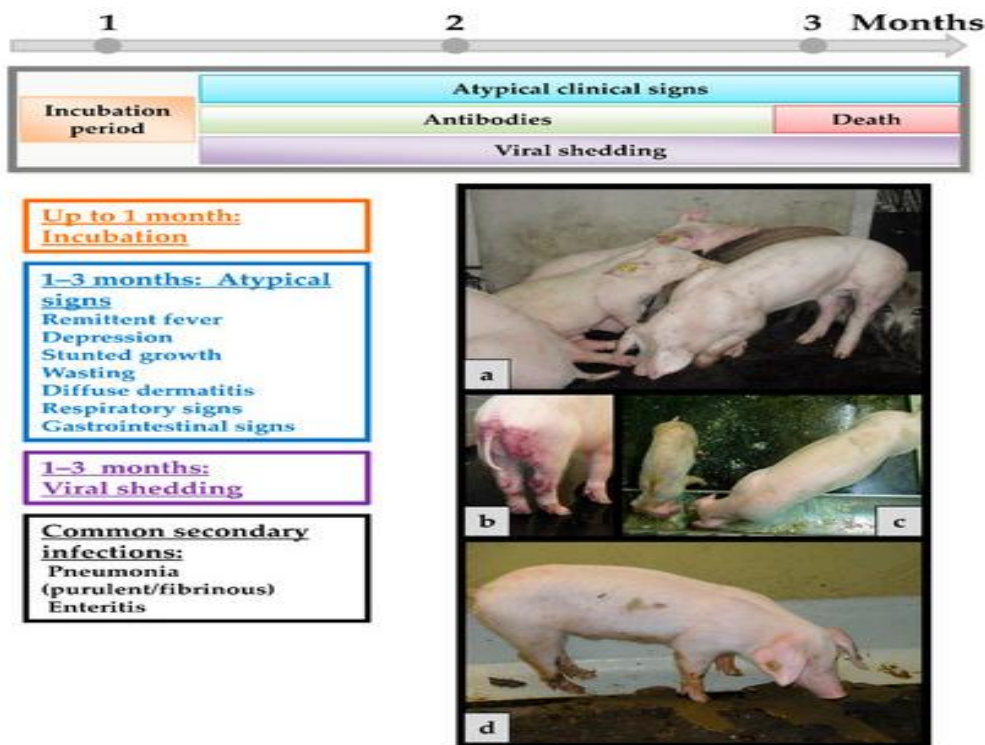


Figura 2. Signos clínicos forma crónica

Fuente: Blome et al., (7).

En la figura 2, se observa la diseminación viral desde aproximadamente cuatro días después de producido el contagio hasta el deceso del animal; (a) Los cerdos están deprimidos, encorvados y anoréxicos; (b) cerdo con hemorragias petequiales y equimosis en la región anogenital; (c) cerdo con retraso en el crecimiento y emaciación al lado de otro de la misma edad con un desarrollo normal; y (d) cerdo con diarrea, con alta carga viral hasta la muerte.

2.1.7.3 Forma congénita. - Las cerdas infectadas con una cepa de virulencia moderada o baja que puede provocar infecciones atípicas y su capacidad de transmitirse a través de la placenta. En particular, las cepas de CSFV de baja virulencia están asociadas con el desarrollo de persistencia. Cuando ocurre una infección en la cerda entre los 50 y 90 días de gestación, su descendencia desarrollará infecciones virales congénitas (8).

Después de haber sido infectado con una cepa moderadamente virulenta 8 horas después del nacimiento, el CSFV puede inducir la persistencia del virus. Estos animales pueden parecer clínicamente sanos o mostrar signos clínicos inespecíficos a pesar de la viremia permanente y la alta diseminación viral, en ausencia de una respuesta inmune al virus(8).

El VPPC puede invadir la placenta y originar un fallo reproductivo, la persistencia de este virus puede explicarse por el mecanismo de tolerancia inmunitaria, que se debe a la falta de reconocimiento del CSFV por parte del sistema inmunológico inmaduro del feto. Respecto al fallo reproductivo Bohórquez, (17), menciona que: “produce "muerte embrionaria, aborto espontáneo, momias fetales, nacimiento de porcinos muy débiles y/o temblorosos (mioclonías), muerte perinatal o nacimiento de lechones infectados aparentemente sanos."

2.1.8 Hallazgos de necropsia

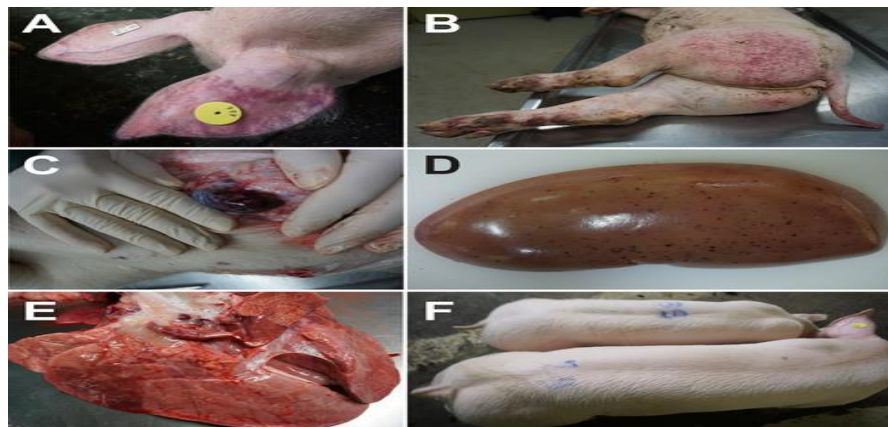


Figura 3. Signos clínicos y alteraciones patológicas

Fuente: Postel, (18).

En la figura 3, los signos clínicos y cambios patológicos encontrados en el proceso la enfermedad aguda (panel a– e) y crónica (panel f) con PPC. (a) Hemorragias, cianosis y necrosis de los oídos. (b) En los miembros anteriores, la cola se observa hemorragias cutáneas. (c) Ganglio linfático inguinal agrandado y hemorrágico. (d) Sangrado petequeial del riñón. e) secreción mucopurulenta debido a una bronconeumonía de la cual se produjo una (infección secundaria) ,(f) Pérdida de un cerdo infectado crónicamente con PPCV (arriba) en comparación con un cerdo convaleciente (abajo) de la misma camada (18).

En el examen post-mortem se puede observar múltiples lesiones, petequias con coloración púrpura en la piel, orejas, piernas y región abdominal en lo superficial los ganglios linfáticos se muestran inflamados, hemorrágicos y edematosos con coloración bronceado oscuro, esplenomegalia con pequeñas áreas hemorrágicas, hepatomegalia y congestionado (19).

En las membranas serosas y mucosas de los órganos intestinales junto con ulceración en forma de botón en los intestinos, hemorragias de petequiales a equimóticas en riñones vejiga urinaria, laringe, epiglotis y otros órganos (18,20).

2.1.9 Diagnóstico

En el manual de la OIE nos ofrece una gran cantidad de ensayos para poder realizar la toma de muestra y poder detectar el VPPC, como la prueba de aislamiento de virus en cultivo celular y RT-PCR, prueba de anticuerpos fluorescentes, Elisa de captura de antígeno, prueba de anticuerpos fluorescentes, tinción de inmunoperoxidasa; algunas pruebas están diseñadas para evaluar virus vivos o partículas virales, mientras que otras pruebas sirven para detectar anticuerpos específicos del VPPC (9).

2.1.9.1 Aislamiento viral.- Esta técnica es una referencia obligatoria porque se usa en áreas donde se consideran libres del cólera porcino, además es utilizada como técnica de confirmación en caso de que existan dudas de la presencia de la enfermedad (21,22). Esta prueba diagnóstico se basa en la facultad que posee el virus de la peste porcina clásica en multiplicarse dentro de los cultivos celulares determinados, como la línea celular del riñón porcino como línea PK15, en la incubadora se tiene que dejar un tiempo de 24 o 72 horas, las suspensiones de órgano o leucocitos, si la muestra es positiva a PPC se producirá la replicación en las células, como ventaja de esta prueba es que es la más sensible para diagnosticar la enfermedad, y como desventaja es que se necesita de un laboratorio especializado con cultivo celular y que posea todos los reactivos necesarios para poder observar al virus y su replicación (23).

2.1.9.2 Inmunofluorescencia. – La ventaja que tiene esta prueba es su rapidez que puede ser en (2 o 3 horas) pero su desventaja que no se puede aplicar con muchas muestras, esta prueba se basa en detectar el antígeno del virus, donde se procede a realizar cortes histológicos en órganos sospechosos, a través de la tinción con un conjugado policlonal o monoclonal marcado con isotiocianato de fluoresceína (IFD) o peroxidasa (IPD), si es positivo el resultado se puede diferenciar al virus de campo con el virus vacunal mediante la administración de Ac (21) .

2.1.9.3 Anticuerpo de captura de Elisa (Ac), Antígeno (Ag).- La tecnología ELISA (ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas) se basa en detectar o impregnar o inmovilizar el antígeno (Ag) o el anticuerpo (Ac) en una fase sólida y provocar una reacción directa o indirecta a través del anticuerpo. Esta prueba utiliza zimógeno, hapteno o el producto del anticuerpo marcado con enzima es coloreado y puede medirse por espectrofotometría. Tiene características de inmunoensayo, el método es simple, confiable y versátil, utiliza reactivos económicos y se logra mediante el uso de sustratos sólidos, reteniendo fracciones y las fracciones libres se separan fácilmente (22).

El proceso de la realización de este sistema Elisa “sándwinch” conlleva aproximadamente un total de 36 horas, en el presente método se utilizan anticuerpos monoclonales, los cuales

se diferencian de Pestivirus, con el fin de conocer y revelar la captación de antígenos virales (21).

2.1.9.4 Interpretación del sistema Elisa Ac, Ag.- La presentación de los resultados encontrados en el análisis se los conoce como Porcentaje Inhibición (PI) (21): Estos se analizan según el rango de porcentaje que abarquen, van de menos a más, es decir, de negativo a positivo, mientras menor (0% a 30%) es el porcentaje alcanzado, menor será el riesgo de poseer el virus, por otro lado, mientras mayor (51% a 100%) es el porcentaje, más altas son las posibilidades de contagio. Sin embargo, existen ocasiones que no presentan resultados puntuales, a este caso se lo conoce como suero sospechoso, dado que no descarta ni confirma la posesión del virus, se comprende cuando abarca entre un 31% a 50%, en este caso especial se debe realizar otra muestra y/o prueba, con el fin de descubrir el estado del porcino.

2.1.10 Tratamiento

No existe tratamiento para la peste porcina (17).

2.2 Programas de Control

Según Masapanta (27) los procedimientos implementados por Agrocalidad para controlar y erradicar el cólera se dividen en cinco etapas:

- **Primera etapa:** El inicio del programa donde se lleva a cabo conocer la enfermedad, realizar el censo a nivel nacional, para conocer el número de grajas y el número de animales para registrarlos en la base de datos, control de movilización de porcinos.

- **Segunda etapa:** Las medidas sanitarias en la cual se da el establecimiento del programa, con sus normas legales, detección de la enfermedad, realización de vacunación en todas las granjas porcinas, implementación de medidas de bioseguridad.
- **Tercera etapa:** EL control de la enfermedad clínica, restricción de la circulación de porcinos con el fin de evitar que los animales portadores propaguen la enfermedad.
- **Cuarta etapa:** Los porcinos positivos a la enfermedad son sacrificados y se prohíbe la movilización.
- **Quinta etapa:** La erradicación de la enfermedad, donde se realiza la eliminación de la vacuna y los controles serológicos o pruebas de laboratorio sean negativas.

La Organización Mundial de Sanidad Animal ha declarado que el cólera porcino es una enfermedad de notificación obligatoria en todo el mundo. Cuando ocurre un primer caso, deben aplicarse las regulaciones que se hayan estipulado a nivel país y/o local, con el fin de dar parte a las entidades correspondiente y obtener las pruebas de diagnóstico adecuadas en el proceso de identificación de contagios en los animales porcinos (24).

Algunas de las medidas presentadas para controlar el VPPC son las siguientes (25):

- Registro o censo porcino (industrial, semi industrial, traspatio), que muestre la cantidad estadística de cerdos domésticos y silvestres existentes en Ecuador.
- Mantener exhaustivamente vigilada la epidemia porcina.
- Contar con las pruebas diagnósticas confiables y oportunas.
- Plan para fortalecer el control de la movilización animal.
- Restringir la circulación vehicular que han estado dentro del foco, para impedir la propagación del virus.
- Actuar inmediatamente en un brote de PPC de acuerdo con todas las normas de bioseguridad.

- Controlar las vacunas anti-PPC para garantizar su seguridad, y diluir el virus, incluso la insignificante presencia de anticuerpos posados en las amígdalas.
- Fortalecer las campañas que realiza Agrocalidad, de prevención y vacunación del cólera porcino.
- Sacrificio sanitario de animales positivos.
- Protocolos sanitarios para la eliminación de canales.
- Realizar limpieza y desinfección en todas las áreas presentes y granjas porcinas en riesgo.
- Realización de estudios actuales de prevalencia de PPC.

2.3 Erradicación

Si se presenta casos de animales sospechosos la manera más adecuada de erradicar es, de que todo el predio porcino se someterá a cuarentena una vez ya confirmada la enfermedad con las pruebas diagnósticas, los animales enfermos y los que han estado en contacto serán sacrificados y tratados térmicamente para asegurar la destrucción parcial del virus (6).

Las vacunas vivas atenuadas modificadas basadas en la cepa C han jugado un papel relevante en la implementación de los programas de control y erradicación del cólera porcino, las vacunas presentan varias ventajas que facilitan su uso en países en desarrollo, induciendo altos títulos de anticuerpos neutralizantes que brindan protección contra cepas de CSFV altamente virulentas (26).

Se ha comentado anteriormente que la peste porcina clásica no ha sido controlada a pesar de los programas de vacunación a largo plazo con vacunas de cepa C vivas atenuadas realizadas en áreas endémicas. Factores asociados con la variabilidad, calidad y estabilidad de los lotes de vacuna producidos; pérdida de la cadena de frío; y falta de vacunación cobertura, principalmente en zonas rurales con escasa accesibilidad y granjas de traspatio (26).

2.4 Población Porcina En El Ecuador

Tabla 1. Población Porcina

POBLACIÓN PORCINA REGISTRADA POR VACUNACIÓN	
2014	692.425
2015	1'473.013
2016	1'089.430
2017	2'103.492
2018	2'212.000
2019	5'349 465

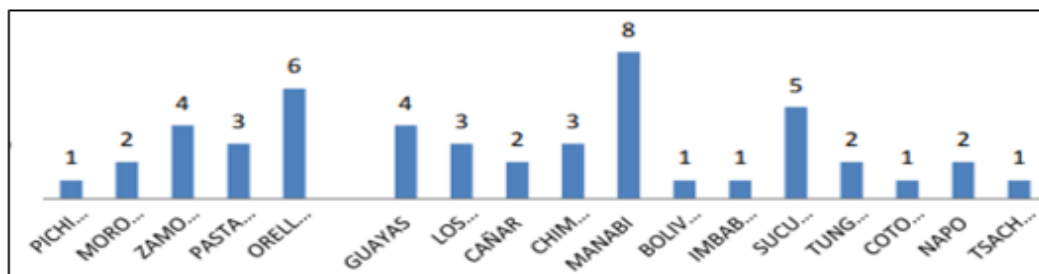
Fuente: Masapanta, (24).

Elaborado por: El Autor.

En la tabla 1 podemos observar la población porcina registrada por vacunación a nivel nacional desde el año 2014 hasta el año 2019, el cual expone significativamente que la producción porcina en el país incrementó. La totalidad de productores presentes en el territorio ecuatoriano (100%), se comprende en tres partes; los productores de traspatio doméstico (93,7%), los comerciales (6%) y los industriales (0,3%), en su conjunto se encuentran registrados 163.730 productores, estas tres categorías se basan en la cantidad y manejo de los porcinos; los traspatio cubren hasta 30 porcinos, los comerciales menos de 300 animales y los industriales se estiman superando la tenencia de 300 porcinos (28).

2.5 Casos de PPC que se han presentado en el Ecuador

Gráfico 1. Distribución de notificaciones atendidas por provincias en el año 2012



Fuente: Agrocalidad, (26).

En el año 2012 se atendieron 32 focos de PPC de la cual los resultados de laboratorio de Agrocalidad fueron 14 positivos y 15 negativos.

Tabla 2. Casos de peste porcina clásica presente en el año 2012

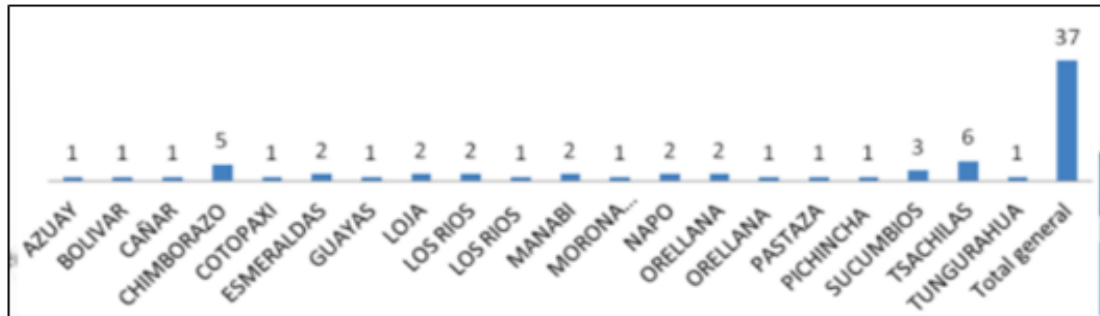
MES	SEROTIPO	Nº TOTAL DE FOCOS	SUSCEPTIBLES
Abril	No	1	4
Junio	No	1	5
Sep.	No	2	25
Nov.	No	1	15
Total		5	49

Fuente: Nogales, (15).

Elaborado por: El Autor.

Podemos observar en esta tabla 2 que el año 2012 se produjo brotes de PPC de la cual fueron 49 casos positivos, se sacrificaron 25 animales en toda la provincia de Pastaza por ser una enfermedad de declaración obligatoria, como medida de prevención, en el año 2006 y 2008 la enfermedad se presentó de manera subclínica, principalmente debido al movimiento transfronterizo ilegal, y de esta manera la enfermedad ingreso con facilidad (6) .

Gráfico 2. Distribución de notificaciones atendidas por provincias en el año 2013

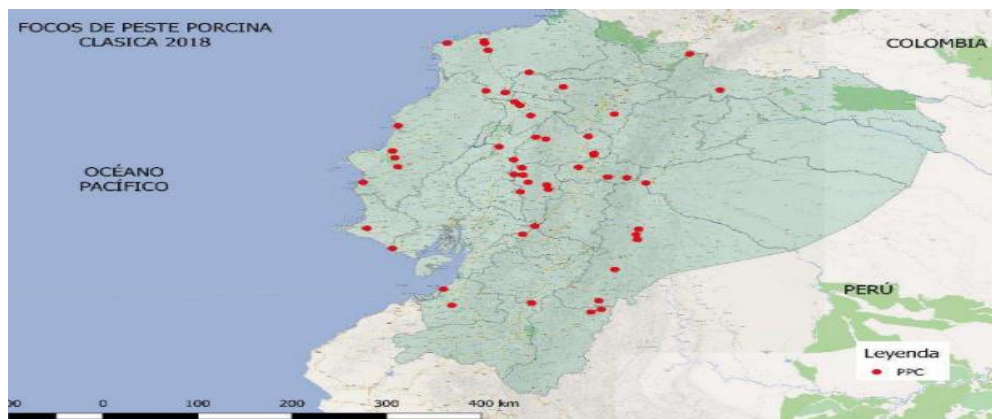


Fuente: Agrocalidad, (26).

Elaborado por: El Autor.

En el año 2013 se atendieron 37 focos de PPC de la cual los resultados de laboratorio de Agrocalidad fueron 12 positivos y 25 negativos.

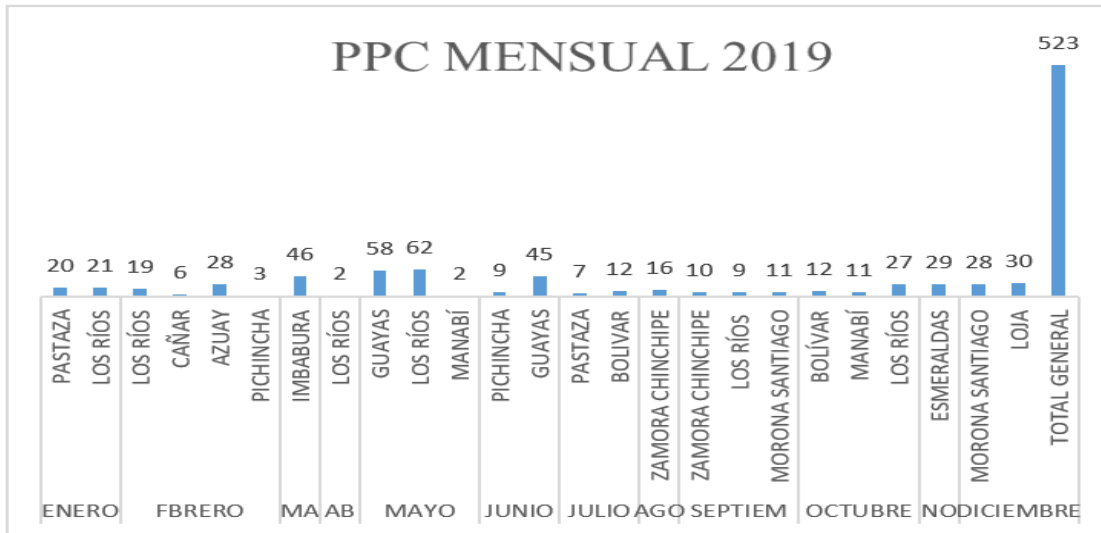
Figura 4. Mapa de focos de peste porcina clásica en el año 2018



Fuente: Masapanta, (24).

En el año 2018 se presentaron 205 notificaciones de la cual fueron atendidas efectiva y oportunamente de las cuales resultaron 59 focos positivos confirmados por pruebas diagnósticas de laboratorio (27).

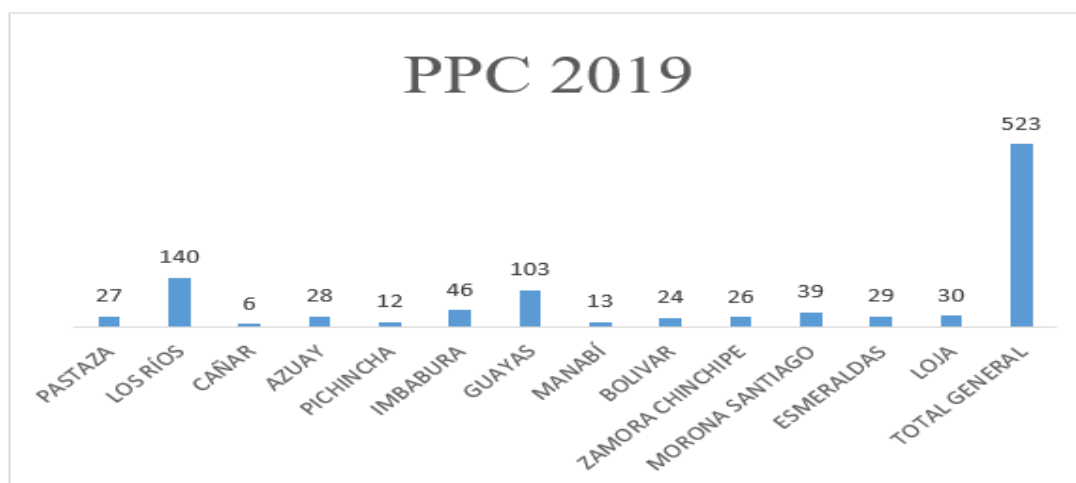
Gráfico 3. Distribución de notificaciones mensuales atendidas por provincias en el año 2019.



Fuente Agrocalidad, (26)
Elaborado por: El Autor.

En el año 2019 se presentó un total de 523 notificaciones de PPC en diferentes provincias del Ecuador, en el gráfico 3, se muestra en detalle los focos presentados mensualmente, en el mes de Enero 41 casos entre las provincias de Pastaza y Los Ríos, en febrero 56 casos entre las provincias de Los Ríos, Cañar, Azuay y Pichincha, en marzo 46 casos en Imbabura, en Abril 2 casos en Los Ríos, en Mayo 122 casos entre las provincias de Guayas, Los Ríos y Manabí, en Junio 54 casos entre las provincias de Pichincha y Guayas, en Julio 19 casos entre las provincias de Pastaza y Bolívar, en agosto 16 casos en Zamora Chinchipe, en octubre 50 casos entre las provincias de Bolívar, Manabí y Los Ríos, en noviembre 29 casos en Esmeraldas y en Diciembre 58 casos entre las provincias de Morona Santiago y Loja. Mayo es el mes que más notificaciones de alertas PPC presentó en el año 2019.

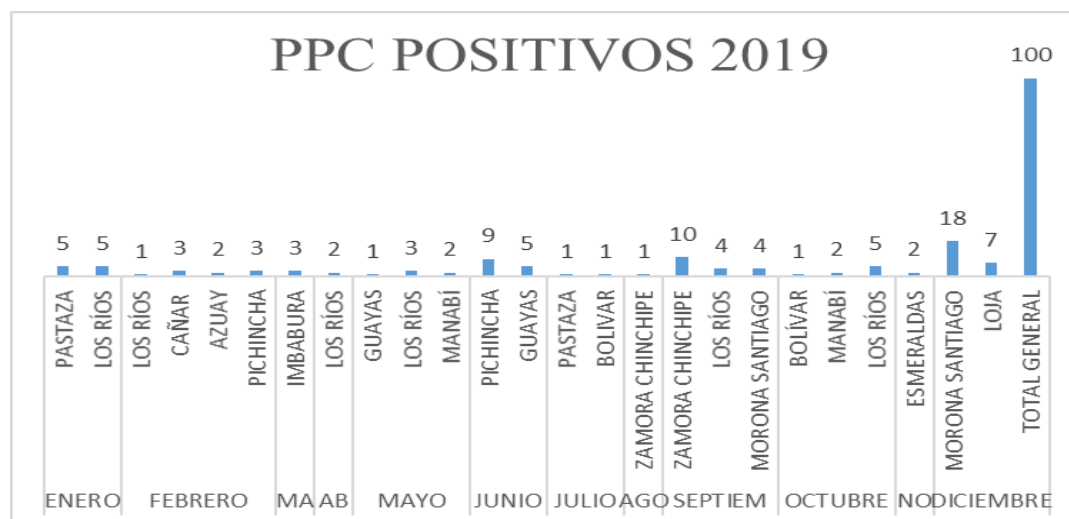
Gráfico 4. Provincias que presentaron PPC en el año 2019.



Fuente Agrocalidad, (26)
Elaborado por: El Autor.

En el gráfico 4 se muestran las notificaciones presentadas por provincias en el año 2019, encabezada por la provincia de Los Ríos la cuál cubre el 27% de los focos, seguida de Guayas que cubre el 20% e Imbabura que cubre el 9% de los focos alertados, las provincias siguientes cubren el 45% en el siguiente orden; Morona Santiago 7%, Loja 6%, Esmeraldas 6%, Azuay 5%, Pastaza 5%, Zamora Chinchipe 5%, Bolívar 5%, Manabí 2%, Pichincha 2% y Cañar 1%. Son las provincias que presentaron alertas sobre el VPPC en Ecuador, obteniendo un total de 523 notificaciones en el país.

Gráfico 5. Provincias que presentaron PPC positivos en el año 2019.

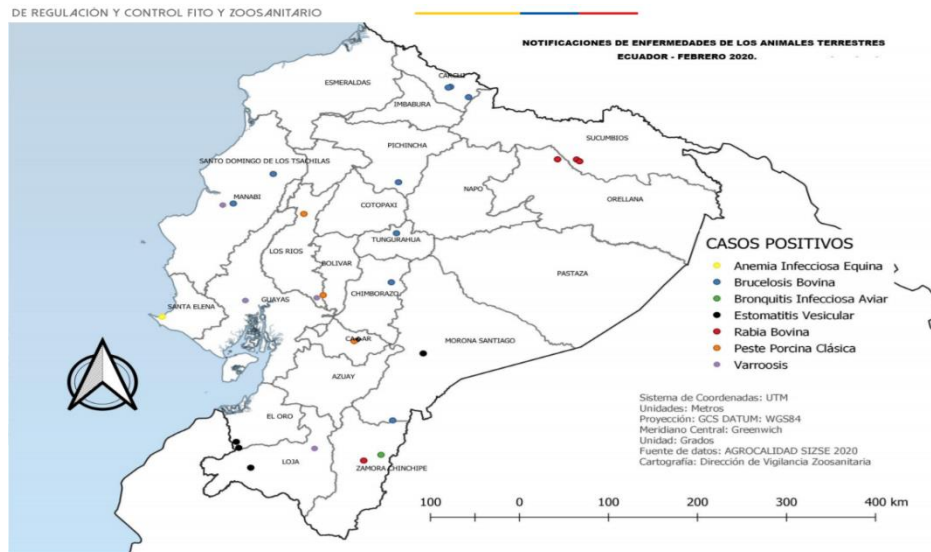


Fuente: Agrocalidad, (26)

Elaborado por: El Autor.

En el año 2019 se presentaron 523 notificaciones en 13 provincias del Ecuador, según las pruebas de laboratorio se confirmó la existencia de 100 animales positivos de PPC y 423 animales negativos, según el Gráfico 5 el mes de diciembre cubre mayores casos positivos y las provincias con mayores casos confirmados son Morona Santiago y los Ríos, seguidas de Pichincha y Zamora Chinchipe.

Gráfico 6. Provincias que presentaron PPC positivos en el año 2020.



Fuente: Agrocalidad, (26)

Elaborado por: Dirección de Vigilancia Zoonosanitaria.

La Dirección de Vigilancia Zoonosanitaria muestra en el registro de datos actuales sobre la PPC hasta el mes de abril, presentados en el espacio de notificaciones de enfermedades de los animales terrestres en el Ecuador (Año 2020). Tal como se presenta en el gráfico 6 detalla la presencia de Peste Porcina Clásica en las provincias de Los Ríos, Cañar y Bolívar, en el mes de febrero se obtuvo 68 notificaciones de las cuáles 16 focos se reconocieron como positivos. En cuanto al mes de enero, marzo y abril no presentaron notificaciones y por ende ningún caso confirmado de PPC en territorio ecuatoriano.

2.6 Situación Actual En El Ecuador

Según Agrocalidad, en los últimos años, debido al elevado consumo por persona a nivel nacional, la producción porcina se ha incrementado significativamente, el historial de datos precisos de inoculación del año 2014 a la actualidad muestran que hay registrados 5.349.465 porcinos (30).

En cuanto al tema de vacunación la Agencia aplicó estrategias para lograr obtener una mayor cobertura, entre ellas, adaptó la de traspatio comercial y autoservicio industrial, la primera consiste en el trabajo de los brigadistas hacia estas pequeñas estancias para vacunar, éstos cumplen con el proceso de identificación aplicando aretes a los porcinos como medio visual de descarte de cerdos vacunados.

La segunda conlleva un espacio más técnico, grande y de alto nivel, aquí no acuden los brigadistas, por las normas de bioseguridad que ejercen las empresas en su producción hasta el faenamiento, por ello, son las mismas entidades quienes ejercen el proceso de vacunación, sin embargo, cumplen con el registro de vacunaciones en la plataforma de Agrocalidad, puesto que estos establecimientos están constantemente sujetos a fiscalización, en este manejo no se necesita la aplicación de aretes ya que se movilizan del mismo lugar a otro, los cuáles suelen ser autorizados o propiedad absoluta del empresario, a excepción de casos donde se traslada al porcino hacia terceras personas, dado que no se encuentra en el centro, debe poseer un arete rojo como marca identificadora de vacunación (30).

Además, el ganado porcino, se mantiene el trabajo realizado en pos de erradicar la Peste Porcina Clásica PPC del país, vacunando e identificando a más de 5.349.465 de cerdos en el territorio nacional, con la reducción significativa de brotes de esta enfermedad. Asimismo, se ha obtenido la certificación internacional de zona libre de Peste Porcina Clásica en Galápagos sin vacunación (31).

3. CONCLUSIÓN

Ecuador ha realizado un arduo trabajo de control y erradicación del Cólera Porcino junto a entidades nacionales (AGROCALIDAD – Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario) como internacionales (OIE – Organización Mundial de Sanidad Animal), especialmente en el año 2009 dónde se realiza un Plan estructurado con el fin de combatir el virus porcino.

Tras la implementación de los lineamientos expuestos en el “PLAN CONTINENTAL PARA LA ERRADICACIÓN DE LA PPC” en la última década, se comprende que la proyección realizada para el presente año 2020, de erradicar totalmente la PPC en territorio ecuatoriano no se ha cumplido dado que en el presente año se han presentado 16 focos positivos, sin embargo, según los datos históricos de PPC hasta la actualidad y teniendo presente que la población porcina aumentado considerablemente, en el país existe una disminución significativa de brotes de esta enfermedad y una certificación internacional de zona libre de VPPC en Galápagos. Hoy en día las campañas de control y erradicación se encuentran activas fortaleciendo el territorio nacional.

Los planes de control y erradicación aplicados en el país se consideran útiles y eficientes en la presente lucha, puesto que la población porcina muestra un crecimiento acelerado en los últimos años y dado que aún existen escasos brotes de PPC, es preferible seguir implementando los lineamientos expuestos en los planes y cumplir con las ordenanzas locales en cuanto a la vacunación y manejo de los porcinos, conociéndose que actualmente se proyecta una posible presencia de la nueva Peste Porcina Africana en territorio ecuatoriano.

4. BIBLIOGRAFÍA

1. Li J, Li X, Ma H, Ren X, Hao G, Zhang H, et al. Efficient mucosal vaccination of a novel classical swine fever virus E2-Fc fusion protein mediated by neonatal Fc receptor. *Vaccine* [Internet]. 2020;38(29):4574-83. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2020.05.013>
2. Blome S. Peste porcina clásica y africana: diagnósticos y medidas de control de última generación [Internet]. 2016. Disponible en: https://refubium.fu-berlin.de/bitstream/handle/fub188/3995/Blome_online.pdf?sequence=1&isAllowed=y
3. Petrov A, Blohm U, Beer M, Pietschmann J, Blome S. Comparative analyses of host responses upon infection with moderately virulent Classical swine fever virus in domestic pigs and wild boar. *Virol J* [Internet]. 2014;11(1):134. Disponible en: <http://www.virologyj.com/content/11/1/134>
4. Singh VK, Rajak KK, Kumar A, Yadav SK. Classical swine fever in India: current status and future perspective. *Trop Anim Health Prod* [Internet]. 2018;50(6):1181-91. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11250-018-1608-5#citeas>
5. Noboa Velástegui JA, Acosta Batallas AJ, Chávez Larrea MA, Fernández Gómez R, Yáñez Ortiz IP. Análisis del título de anticuerpos en cerdas vacunadas contra peste porcina clásica a cuatro edades de gestación. *Rev Investig Vet del Perú* [Internet]. 2019;30(2):939-45. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172019000200043&script=sci_arttext&tlng=pt
6. Enríquez Tocto SM, Vaca Vaca CM. Evaluación de perfiles serológicos de anticuerpos vacunales para peste porcina clásica en Ecuador. *Rev Ecuatoriana Cienc Anim* [Internet]. 2017;1(3):1-9. Disponible en: <http://www.revistaecuadorianadecienciaanimal.com/index.php/RECA/article/view/38>
7. Blome S, Staubach C, Henke J, Carlson J, Cerveza M. Classical swine fever—an updated review. *Viruses*. 2017;9(4):1-24.

8. Bohórquez JA, Wang M, Pérez Simó M, Vidal E, Rosell R, Ganges L. Low CD4/CD8 ratio in classical swine fever postnatal persistent infection generated at 3 weeks after birth. *Transbound Emerg Dis*. 2019;66(2):752-62.
9. Brown VR, Bevins SN. A review of classical swine fever virus and routes of introduction into the United States and the potential for virus establishment. *Front Vet Sci* [Internet]. 2018;5(31):1-14. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2018.00031/full>
10. Ganges L, Crooke HR, Bohórquez JA, Postel A, Sakoda Y, Becher P, et al. Classical swine fever virus: the past, present and future. *Virus Res*. 2020;289.
11. Ressang AA. Estudios sobre la patogenia de la peste porcina. *Zentralblatt für Veterinärmedizin R B* [Internet]. 1973;20(4):272-8. Disponible en: <https://scihub.do/https://doi.org/10.1111/j.1439-0450.1973.tb01127.x>
12. Trautwein G. Peste porcina clásica e infecciones virales relacionadas. En: *Patología y patogenia de la enfermedad* [Internet]. 1988. p. 27-54. Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4613-2083-8_2
13. Belák K, Koenen F, Vanderhallen H, Mittelholzer C, Feliziani F, De Mia GM, et al. Comparative studies on the pathogenicity and tissue distribution of three virulence variants of classical swine fever virus, two field isolates and one vaccine strain, with special regard to immunohistochemical investigations. *Acta Vet Scand* [Internet]. 2008;50(34):1-13. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/1751-0147-50-34>
14. Liu J, Fan XZ, Wang Q, Xu L, Zhao QZ, Huang W, et al. Dynamic distribution and tissue tropism of classical swine fever virus in experimentally infected pigs. *Virology* [Internet]. 2011;8(201):1-10. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/1751-0147-50-34>
15. Nogales Pastuña LM. “Enfermedades Infecciosas Y Parasitarias Presentes En Porcinos En La Provincia De Pastaza “ [Internet]. 2017. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/4187>

16. Spickler AR. Peste porcina clásica [Internet]. Vol. 0, The Center for Food Security and Public Health. 2009. p. 1-6. Disponible en: <http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/factsheets.php?lang=es>
17. Bohórquez JA, Muñoz González S, Pérez Simó M, Muñoz I, Rosell R, Coronado L, et al. Foetal immune response activation and high replication rate during generation of classical swine fever congenital infection. *Pathogens*. 2020;9(4):1-18.
18. Postel A, Austermann Busch S, Petrov A, Moennig V, Becher P. Epidemiology, diagnosis and control of classical swine fever: Recent developments and future challenges. *Transbound Emerg Dis* [Internet]. 2017;65:248-61. Disponible en: <https://sci-hub.do/https://doi.org/10.1111/tbed.12676>
19. Malswamkima D, Rajkhowa TK, Chandra R, Dutta TK. Pathology and molecular diagnosis of classical swine fever in Mizoram. *Vet World* [Internet]. 2015;8(1):76-81. Disponible en: <https://sci-hub.do/10.14202/vetworld.2015.76-81>
20. Chowdhuary MGA, Islam SS, Khair A, Hossain MM, Ahmed G, Brum E, et al. A further outbreak of classical swine fever in indigenous pigs in Kurigram district, Bangladesh. *Transbound Emerg Dis*. 2020;67(5):1922-9.
21. Rocano Landi PX. PREVALENCIA DE PESTE PORCINA CLASICA EN EL CANTON PAUTE PROVINCIA DEL AZUAY, MEDIANTE LAS PRUEBAS DE ELISA Ac Y ELISA Ag [Internet]. Vol. 0, Universidad de Cuenca Repositorio Institucional. Universidad de Cuenca; 2015. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/22252>
22. OIE. Classical swine fever (infection with classical swine fever virus). *OIE Terr Man* 2019 [Internet]. 2019;3:1-26. Disponible en: https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/3.08.03_CSF.pdf
23. Shors T. Virus Estudio molecular con orientación clínica [Internet]. Editorial Médica Panamericana; 2009. 668 p. Disponible en: <https://www.medicapanamericana.com/es/libro/virus>
24. FAO. Plan Continental Para la erradicación de la Peste Porcina Clásica de las

- américas. AGROCALIDAD. 2011. p. 1-57.
25. Moennig V, Becher P. Pestivirus control programs: How far have we come and where are we going? *Anim Heal Res Rev* [Internet]. 2015;16(1):83-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26050577/>
 26. Coronado L, Bohórquez JA, Muñoz González S, Perez LJ, Rosell R, Fonseca O, et al. Investigation of chronic and persistent classical swine fever infections under field conditions and their impact on vaccine efficacy. *BMC Vet Res*. 2019;15(1):1-13.
 27. Masapanta L. Proyecto de Erradicación de Peste Porcina Clásica [Internet]. Centro de Investigación y Desarrollo Ecuador - CIDE. 2019. p. 1-17. Disponible en: https://cidecuador.org/wp-content/uploads/congresos/2019/veterinaria/diapo/proyecto-de-erradicacion-de-peste-porcina-clasica_luis-masapanta.pdf
 28. Zambrano C, Vásquez S. PESTE PORCINA AFRICANA, UNA ENFERMEDAD TRANSFRONTERIZA DE ALTO IMPACTO SOCIOECONÓMICO Y SUS ALCANCES SI SE PRESENTASE EN ECUADOR. *Rev Científica Ecuatoriana* [Internet]. 2019;6(1):15-8. Disponible en: <https://revistaecuadorestabilidad.agrocalidad.gob.ec/revistaecuadorestabilidad/index.php/revista/article/view/60>
 29. Agrocalidad. Proyecto de control y erradicación de la Peste porcina clásica por zonificación en el Ecuador [Internet]. 2012. Disponible en: <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2017/05/proyecto-c-e-PPC-zonificacion-PNSP.pdf>
 30. Núñez Cabrera M. MAG y Agrocalidad aplican medidas para promover producción porcina [Internet]. *Maiz&Soya*. 2018. p. 1. Disponible en: <http://www.maizsoya.com/lector.php?id=20180622&tabla=articulos>
 31. Agrocalidad. Dos años de impulso a la calidad del sector agropecuario [Internet]. Agrocalidad. 2020. p. 0. Disponible en: <https://www.agrocalidad.gob.ec/?p=42078>

5. ANEXOS

AGROCALIDAD (MARZO-2020) VACUNACIÓN CONTRA EL VPPC A NIVEL NACIONAL



A PESAR DE LA PANDEMIA SE REALIZA LA CAMPAÑA CON MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD.



VACUNACIÓN TRASPATIO COMERCIAL.



VACUNACIÓN COMERCIAL.

