

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL



Situación actual en México de la enfermedad de Aujeszky en cerdos

Por:

Omar Nicolás Sánchez Jurado

MONOGRAFÍA

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Torreón Coahuila,

Diciembre 2021.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

Situación actual en México de la enfermedad de Aujeszky en cerdos

Por:


Omar Nicolás Sánchez Jurado

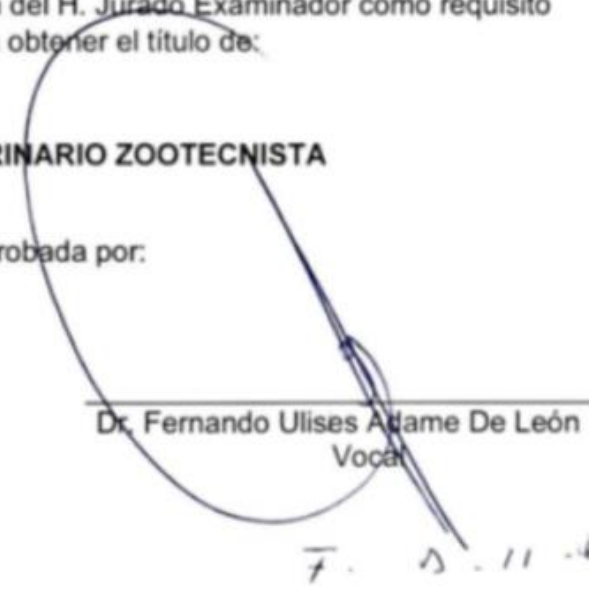
MONOGRAFÍA


Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener el título de:

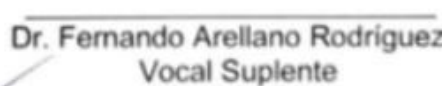
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

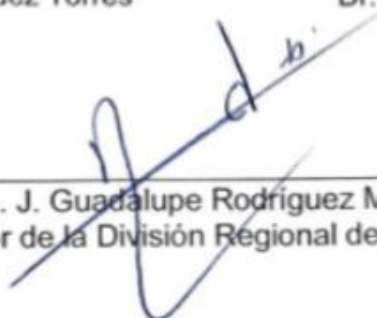
Aprobada por:


Dr. Silvestre Moreno Avalos
Presidente


Dr. Fernando Ulises Adame De León
Vocal


MVZ. Federico Hernández Torres
Vocal


Dr. Fernando Arellano Rodríguez
Vocal Suplente


MC. J. Guadalupe Rodríguez Martínez
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México
Diciembre, 2021

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

Situación actual en México de la enfermedad de Aujeszky en cerdos

Por:

Omar Nicolás Sánchez Jurado

MONOGRAFÍA

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Aprobada por el Comité de Asesoría:



Dr. Silvestre Moreno Avalos
Asesor Principal



MVZ. Ernesto Loza Zavala
Coasesor



MC. Gerardo Arellano Rodriguez
Coasesor



MC. J. Guadalupe Rodriguez Martinez
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México
Diciembre. 2021

AGRADECIMIENTOS

Quiero dar gracias a Dios por permitirme concluir mis estudios, mis hermanos que siempre me han apoyado y han sido mi motivo de superación, a mi novia que siempre me apoyo estando conmigo en los mejores y peores momentos, a mis profesores y amigos que siempre conté con su apoyo cuando lo ocupé.

DEDICATORIAS

Está dedicada a mi padre, quien me enseñó que el mejor conocimiento que se puede tener es el que se aprende por sí mismo. También está dedicado a mi madre, quien cuidó de mi formación desde el cielo.

RESUMEN

La enfermedad de Aujeszky también es llamada pseudorabia porcina, es una de las enfermedades que atentan contra los parámetros productivos y reproductivos de una explotación porcina, provoca pérdidas económicas en las granjas, afectando el comercio nacional e internacional del cerdo y sus productos.

El virus responsable de la enfermedad de Aujeszky es el *Suid herpesvirus 1* (SHV-1), pertenece a la familia *Herpesviridae* de la subfamilia *Alphaherpesvirinae*.

Tiene un periodo de incubación de 3-6 días en cerdos adultos y 2-4 días en lechones, pero varía en función de la cepa vírica. La excreción viral comienza 24 horas post-infección, la mayor eliminación se produce entre los 2 y 3 días Pos-infección y continúa hasta 21 días después de la infección.

Palabras clave: Cerdos, Aujeszky, Zoonositaria, Pseudorabia, *Suid herpesvirus*.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIAS	ii
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
I.- INTRODUCCIÓN	1
II.- ANTECEDENTES HISTORICOS EN MÉXICO	3
III.- LA ENFERMEDAD DE AUJESZKY	4
3.1.- Etiología.....	4
3.2.- Epidemiología	5
3.3.- Periodo De Incubación.....	6
3.3.1.- Proteínas del virus de la enfermedad de Aujeszky	6
3.4.- Patogenia	7
3.5.- Signos Clínicos	9
3.5.1.- Formas clínicas	10
3.4.- Lesiones	11
3.4.1.- Lesiones Macroscópicas	11
3.4.2.- Lesiones Microscópicas.....	12
3.5.- Morbilidad Y Mortalidad	13
3.6.- Diagnostico	13
3.6.1.- Diagnostico Clínico	14
3.6.2.- Diagnostico Diferencial	14
IV.- DIAGNOSTICO EN MÉXICO.....	15
4.1.- Inmunofluorescencia directa (IFD)	15
4.2.- Tinción con inmunoperoxidasa	16

4.3.- Elisa.....	16
4.4.- Aglutinación en látex (AL)	16
4.5.- Aislamiento viral.....	16
V.- SITUACIÓN ZOOSANITARIA EN MÉXICO.....	17
VI.- SITUACIÓN ACTUAL DE LA ENFERMEDAD DE AUJESZKY EN MÉXICO .	19
6.1.- Control.....	19
6.1.1- Escasa Prevalencia	19
6.1.2.- Erradicación	20
VII.- TRATAMIENTO.....	22
VIII.- PREVENCIÓN.....	22
8.1.- Medidas de bioseguridad.....	23
8.2.- Vacunación.....	24
IX.- LITERATURA CITADA	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Esquema del virus de la Enfermedad de Aujeszky: glicoproteínas y genoma viral (Arias <i>et al.</i> , 2008).....	8
Figura 2 Lechones muertos recogidos durante un brote de la enfermedad de Aujeszky, cerdo con signos nerviosos y aborto de cerda infectada (Smith y Taylor, 1990).....	10
Figura 3 Importación de cerdos vivos a México durante 2019-2020.....	19
Figura 4 Distribución estatal de investigaciones con diagnóstico por la EA.....	21

I.- INTRODUCCIÓN

En los últimos años en el área de la porcicultura se ha producido una demanda de mejora sanitaria como consecuencia de las duras normas que imponen las leyes de mercado, en lo cual juega un papel de mucha importancia la bioseguridad, que es definida como el conjunto de medidas físicas y de gestión, diseñadas para evitar el riesgo de introducción, radicación y propagación de enfermedades, infecciones e infestaciones animales, hacia, desde y dentro de una población animal (OIE, 2017).

Las enfermedades se introducen y transmiten de forma directa e indirecta. La forma directa es a través de animales de reemplazo, repoblamiento y de madres a hijos. La forma indirecta es por medio del viento, vehículos, personas, equipos, agua, alimentos y animales ajenos a la granja. El tener una estrategia de bioseguridad ayuda a mantener el estado de la granja mediante la prevención del ingreso de nuevas enfermedades. Los planes de bioseguridad en la porcicultura permiten garantizar una producción sustentable y económicamente rentable, sea cual sea el tamaño y tecnificación (Morilla, 2012).

Dentro de las enfermedades que atentan gravemente contra los parámetros productivos y reproductivos de una explotación porcina, está la enfermedad de Aujeszky, la que además de provocar pérdidas económicas en las granjas, dificulta el comercio nacional e internacional del cerdo y sus productos. En la mayoría de los países donde la enfermedad es endémica se han implementado medidas de control y erradicación basadas en el diagnóstico serológico y en la eliminación de la EA (Puertas 2001; Castro *et al.*, 2000). Esta es causada por un virus que afecta a diferentes especies, pero se asocia con los cerdos, debido a que es el hospedador natural, permaneciendo latente después de la recuperación clínica (excepto en los lechones de menos de 2 semanas de edad, que mueren de encefalitis), se debe sospechar de la enfermedad cuando en una piara se presente alta mortalidad y signos nerviosos en cerdos jóvenes y baja mortalidad y signos respiratorios en cerdos adultos; sin embargo, el método confiable para comprobar

con certeza la presencia del virus es a través de un diagnóstico de laboratorio. No existe tratamiento para la enfermedad, los programas de control se basan en evitar la entrada de animales infectados en granjas libres de la enfermedad y en aquellas donde está presente, lo recomendado es implementar un programa de eliminación de animales positivos e introducir animales libres de la enfermedad (ICA, 2011), además, para disminuir la prevalencia de la enfermedad se deben implementar medidas de bioseguridad y planes de saneamiento que eliminen la fuente de infección, y en ciertos casos resulta necesario también utilizar la vacunación (SENASA, 2016; Puertas 2001; Castro *et al.*, 2000).

II.- ANTECEDENTES HISTORICOS EN MÉXICO

Curiosamente, la enfermedad la describió por primera vez a principios del siglo XIX en Hungría Aladar Aujeszky, de ahí el nombre de enfermedad de Aujeszky; en rumiantes, estos animales sufrían alteraciones nerviosas, con un extremado prurito “picor loco”, con síntomas similares a los de la rabia, de ahí que se le diera el término de seudorrabia. (Marza, 2021).

La Enfermedad de Aujeszky (AE) fue descrita por primera vez en Estados Unidos de América en 1813, en el ganado vacuno. En 1902 Aujeszky estableció al agente causal como no bacteriano y subsecuentemente, en 1910 Schmiedhofer confirmo que el agente era viral. En 1934 Sabin y Wright identificaron que el virus estaba relacionado inmunológicamente con los virus de Herpes simple y Herpes B. Esta enfermedad presenta una distribución mundial, pues se encuentran en la mayoría de los países de Europa; está muy difundida en América (México, Estados Unidos de América, Cuba, Guatemala, Venezuela, Brasil y Argentina (Vargas *et al.* 1997).

En México, la Enfermedad de Aujeszky fue diagnosticada en bovinos por Bachtold en 1945 y posteriormente por Ramírez-Valenzuela y Téllez Girón en la década de los cincuentas. Martell *et al.* efectuaron el diagnóstico, aislamiento y tipificación del virus. A partir de los brotes iniciales en cerdos, que ocurrieron a finales de la década de los sesenta, la enfermedad se difundió en diferentes cuencas porcinas (Morrilla, 1996).

En los brotes iniciales en México, la EA se presentaba con una elevada mortalidad de lechones, con signos clínicos nerviosos y problemas reproductivos en el pie de cría, lo que causó gran alarma en los productores (Castro *et al.*, 2000).

En cerdos el primer caso reportado fue en la Piedad Michoacán, en 1969 por Martell *et al.* 1970, quienes en 1970 realizaron el aislamiento y la identificación serológica del virus de la Enfermedad de Aujeszky, en un brote en bovinos en

Arcelia, Guerrero que habían estado en contacto con cerdos importados (Vargas *et al.* 1997; SENASICA, 2021). En el año 1994, inició la campaña nacional contra la Enfermedad de Aujeszky en México; en 2002, 8 de sus 32 estados eran libres y en 2009 la cifra se elevó a 17. En junio del 2015, a través del Diario Oficial de la Federación (DOF), México se declaró como país libre de la enfermedad de Aujeszky en la porcicultura nacional; sin embargo, según fuentes de la OIE en el período julio-diciembre del mismo año se reportaron 165 casos (SENASICA 2014; OIE, 2018).

En un estudio en México, en marzo de 2007 concluyó que las medidas de bioseguridad son un aspecto primordial e indispensable si se desea obtener buenos resultados en toda explotación porcina. Si aplica; o todas las medidas de bioseguridad en forma correcta, puede alcanzar un alto nivel de sanidad en la granja (Cruz, 2007).

III.- LA ENFERMEDAD DE AUJESZKY

3.1.- Etiología

La enfermedad de Aujeszky, también llamada pseudorabia porcina, está causada por *Suid herpesvirus 1* (SHV-1), un miembro de la subfamilia *Alphaherpesvirinae* y la familia *Herpesviridae* (OIE 2018). Tiene un tamaño de 150 a 180 nm (SENASA, 2009). Su estructura consiste en una cadena de ácido desoxirribonucleico (ADN) que conforma un cuerpo interno central, rodeado de una nucleocápside proteica de simetría icosaédrica y una doble envoltura con peplómeros de naturaleza glicoproteica. Este es un virus que resiste un pH entre 5 y 9 y una temperatura de hasta 60°C y sobre todo resiste bien la congelación, excepto entre -10 y -13 °C (Plonait y Bickhardt, 2001; OIE, 2012).

3.2.- Epidemiología

La enfermedad está presente en muchos de los países que poseen una producción porcina industrializada y se encuentra ampliamente distribuida a nivel mundial, con excepción de Canadá, Australia, el continente africano y a México en 2015 (SAGARPA, 2015; OIE, 2018). El virus puede sobrevivir durante varias semanas en cadáveres que son la principal fuente de infección para los carnívoros. Los cerdos enfermos pueden excretar el virus en sus secreciones orales y nasales, orina y heces hasta 20 días después de la infección y los cerdos portadores continúan excretando el virus intermitentemente durante toda su vida. El virus también se transmite por la leche de cerdas infectadas y por los machos reproductores a través de semen (OIE, 2018; SENASA, 2021).

Las principales vías de infección para la enfermedad de Aujeszky son las secreciones orales y nasales, semen, orina y heces. Los cadáveres son la fuente de infección para los carnívoros que también presentan signos nerviosos. (SENASICA, 2020; OIE 2010; SENASA 2004).

Cuando el virus entra en una explotación no vacunada su diseminación es muy rápida. Muchos animales infectados mueren y muchos de los que sobreviven se convierten en portadores, creando una granja endémica (CRESA, 2021).

También existe una transmisión Indirecta: El papel de la transmisión mediante fómites en granja siempre es difícil de probar, pero hay que tenerlo presente, el virus persiste en condiciones de frío y humedad elevada en el medio ambiente, por contra, la inactivación es instantánea cuando el virus está expuesto a condiciones secas, especialmente a la luz directa del sol. Con lo cual, el virus puede entrar en las explotaciones a través de:

Animales: en patas, piel, plumas etc. (como son perros, gatos, ratones, pájaros, etc.).

Personas (en cabello persiste 24 horas), botas, material de trabajo.

Vehículos. (Cura, 2008; Marza, 2021; Sanchez-Viscaino, 2003).

Y no podemos olvidar de la infección por inhalación de aerosoles contaminados, formados por virus suspendidos en partículas de polvo, procedentes de granjas donde existen animales que están eliminando virus. Estos aerosoles son desplazados a largas distancias en la bibliografía se habla de hasta 9 Km de distancia, y de forma excepcional de hasta 40 Km de distancia (en este último caso siempre sobre grandes masas superficiales de agua, como han demostrado en Dinamarca y EEUU). El virus de la enfermedad de Aujeszky, es uno de los pocos patógenos animales que puede transmitirse por el aire a varios Kilómetros de distancia (Cura, 2008; Marza, 2021; Sanchez-Viscaino, 2003; OIE 201).

3.3.- Periodo De Incubación

El periodo de incubación es de 2-4 días en lechones y 3-6 días en cerdos adultos (CFSPH, 2011), pero varía en función de la cepa vírica, la dosis infectiva y el estatus vacunal; pero en promedio es de 2 a 5 días. La excreción viral comienza 24 horas post-infección, la mayor eliminación se produce entre los 2 y 3 días Pos-infección y continúa hasta 21 días PI, especialmente a través de secreciones nasales. Las cerdas con cría transmiten el VEA por leche durante 2 o 3 días PI. Se elimina por secreciones vaginales y semen en forma intermitente durante 2 semanas PI. Si el individuo no muere, el virus pasa al estado latente (SENASA, 2009; Arias *et al.*, 2008).

3.3.1.- Proteínas del virus de la enfermedad de Aujeszky

Se han descrito hasta 11 glicoproteínas virales designadas de acuerdo a la nomenclatura recientemente unificada para los herpesvirus. De ellas, cinco son esenciales para la multiplicación del virus, denominadas gB (anteriormente gII), gD (gp50) gH, gK y gL, y cinco no esenciales denominadas gC (gIII), gE (gI), gG (gX), gI (gp63), y gM. Recientemente se ha identificado una nueva glicoproteína

denominada gN. Todas las glicoproteínas con la única excepción de la gG, se encuentran en la envoltura del virión (Arias *et al.*, 2008; Echeverría y Nosetto 2000).

Todas las proteínas de la envoltura ejercen su función a diferentes niveles del ciclo replicativo del virus, y controlan diferentes funciones relacionadas con la adherencia, penetración y diseminación del virus, estando también implicadas en la evasión del sistema inmune del huésped. Otra proteína no estructural con actividad enzimática, como la Timidin Kinasa (tk), no esencial para el crecimiento del virus en cultivos celulares, participa en funciones de neurovirulencia, y su delección origina cepas atenuadas (Arias *et al.*, 2008; Echeverría y Nosetto 2000).

3.4.- Patogenia

El VEA ingresa por vía respiratoria a través de la inhalación de aerosoles, por vía oral, genital (semen) y vertical (de madre a hijos). Replica activamente en el epitelio nasofaríngeo y amígdalas y a partir de allí invade el sistema nervioso central siguiendo los axones de las neuronas de los nervios olfativo, trigémino y glossofaríngeo (SENASA, 2009., Arias *et al.*, 2008). Desde el sitio de multiplicación inicial llega a los pulmones por inhalación, infecta macrófagos alveolares lo que conlleva a infecciones secundarias y se disemina a ganglios linfáticos regionales. Puede haber una viremia breve a consecuencia de la infección de glóbulos blancos, especialmente monocitos, los cuales se anclan en diferentes lugares del organismo como por ejemplo el útero grávido donde inician una replicación célula-célula (Fig.1) (SENASA, 2009., Arias *et al.*, 2008).

Existen diferentes cepas del virus de la Enfermedad de Aujeszky que infectan a los animales y provocan desde una infección subclínica hasta los signos clínicos característicos y la muerte. La infección del cerdo con el virus de la EA ocurre a través del epitelio del tracto respiratorio superior donde se multiplica, invaden los pulmones y los macrófagos alveolares permitiendo la invasión de gérmenes secundarios. Los animales manifiestan diferentes grados de neumonía

y excretan el virus durante un lapso de 2-14 días mediante la secreción del tracto respiratorio. El virus puede invadir el sistema nervioso central y provocar meningoencefalitis no supurativa, mielitis y muerte (Castillo *et al.*, 2016).

En las hembras gestantes puede haber reabsorción fetal en el primer tercio de la gestación, cuando hay invasión del útero, de la placenta y de los fetos, se presenta aborto, muerte y momificación fetal. En los sementales infectados, el virus es excretado por medio del semen hasta durante 10 días (Morilla, 1996; Morilla, 2003).

La vía de entrada habitual del virus es la vía respiratoria, el primer punto de replicación es el epitelio nasal, faringe y tonsilas y a través de los nervios llega 24 horas post infección al Sistema Nervioso Central (SNC). Las cepas de baja virulencia paran aquí. Pero las cepas de alta virulencia, del SNC se diseminan ampliamente, vía nerviosa y sanguínea al resto del cuerpo donde se produce una segunda multiplicación y la eliminación al exterior, principalmente a través de exudados nasales y saliva, y en menor cantidad, y de forma intermitente, a través de la leche, orina y semen (Buxade, 2003; Marza, 2021).

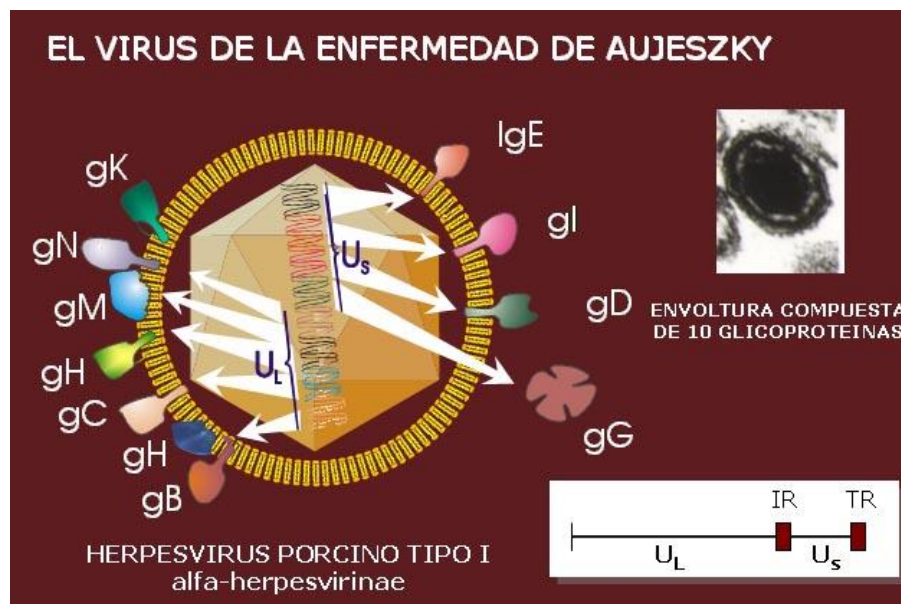


Figura 1 Esquema del virus de la Enfermedad de Aujeszky: glicoproteínas y genoma viral (Arias *et al.*, 2008).

3.5.- Signos Clínicos

En las especies no porcinas las manifestaciones clínicas consisten en signos nerviosos severos similares a los de la rabia. Sobresale el prurito intenso con un rascado inconfundible que puede llegar hasta la automutilación y, salvo raras excepciones, el cuadro termina con la muerte del animal (SENASA, 2009).

En los cerdos, la gravedad de los signos clínicos depende de la edad del cerdo, de la vía de infección, de la virulencia de la cepa infectante y del estado inmunitario del animal. Los lechones de corta edad son muy susceptibles, y las tasas de mortalidad alcanzan el 100% durante las 2 primeras semanas de edad. Estos animales presentan signos de hipertermia, depresión progresiva y trastornos neurológicos graves: temblores, falta de coordinación, ataxia, nistagmo a opistótono y crisis epileptiformes intensas. Los cerdos de 1 semana de edad mueren dentro de las 24 a 48 horas posteriores a la aparición de los signos clínicos (SENASA, 2009; Iraizoz, 1971). Cuando los cerdos tienen más de 2 meses (cerdos en engorde-acabado), empiezan a predominar las formas respiratorias, con hipertermia, anorexia y signos respiratorios leves a graves: rinitis con estornudos y secreción nasal que puede avanzar a neumonía. La frecuencia de infecciones bacterianas secundarias es alta, en función del estado sanitario de la piara infectada. En este grupo de cerdos, la morbilidad puede alcanzar el 100%, pero en casos de ausencia de infecciones secundarias complicadas, la mortalidad oscila entre el 1 y el 2% (Pejsak y Truszczynski, 2006; SENASA, 2009; OIE 2018).

Las cerdas y los verracos presentan principalmente signos respiratorios, pero en cerdas gestantes, el virus puede atravesar la placenta, infectar y matar a los fetos induciendo aborto, provocar el retorno al estro reabsorción embrionaria y hacer que nazcan fetos muertos. El virus se puede hallar en el esperma de los verracos infectados (van Rijn et al., 2004). En otras especies susceptibles, la enfermedad es mortal, y el principal signo es un prurito intenso que hace que el animal roa o se rasque parte del cuerpo, normalmente la cabeza o los cuartos traseros, hasta que provoca una gran destrucción de tejido. Por este motivo, la enfermedad se denominaba anteriormente “picor furioso” (OIE 2018).



Figura 2 Lechones muertos recogidos durante un brote de la enfermedad de Aujeszky, cerdo con signos nerviosos y aborto de cerda infectada (Smith y Taylor, 1990).

La enfermedad se manifiesta en tres formas clínicas: nerviosa, respiratoria y reproductiva. También puede pasar desapercibida (inaparente).

3.5.1.- Formas clínicas

Nerviosa: típica de los animales jóvenes (de 0 a 9 semanas). Los síntomas son fiebre (hasta 41 °C), vómitos e hipersalivación, sintomatología nerviosa y muerte del 100 % de los neonatos (0 a 3 semanas) y de un 10-50 % de los animales destetados (de 4 a 9 semanas).

Respiratoria: típica de cerdos en crecimiento y cebo. Los síntomas son fiebre, depresión, anorexia, estornudos y descarga nasal (debida a la rinitis), tos ronca y respiración dificultosa.

Reproductiva: típica de cerdas gestantes. Los síntomas son aborto (acompañado o no de fiebre y anorexia), reabsorción y retorno del celo del animal, momificaciones y mortinatos (las crías nacen muertas), así como neonatos que nacen muy débiles y mueren en las primeras 24 horas (CRESA, 2021 OIE, 2012).

3.4.- Lesiones

Aparecen lesiones necróticas focales y encefalomiелitis en el cerebro, el cerebelo, las glándulas adrenales y otras vísceras, como los pulmones, el hígado o el bazo. En los fetos o en lechones muy jóvenes, unas manchas blancas en el hígado son muy indicativas de la infección. En varios tejidos a menudo se observan lesiones intranucleares (OIE 2018; Iraizoz, 1971).

Las lesiones están ausentes o son mínimas y no detectables. Si aparecen, ayudan al diagnóstico cuando se combinan con la anamnesis y los signos clínicos: rinitis serosa o serofibrinosa, ganglios regionales hinchados y hemorrágicos, meningoencefalitis purulenta, lesiones pulmonares, queratoconjuntivitis, necrosis focales en órganos linfoides y epitelios respiratorios y endometritis catarral con engrosamiento de la pared del útero (CRESA, 2021; Rodríguez *et al.*, 2013).

3.4.1.- Lesiones Macroscópicas

Las lesiones están ausentes o son mínimas y no detectables, especialmente en la forma nerviosa. Si están presentes, ayudan al diagnóstico cuando se combinan con la anamnesis y los signos clínicos. Hay rinitis serosa o sero-fibrinosa que puede pasar desapercibida si no se abre la cabeza. Las lesiones se pueden extender a laringe y tráquea, y los ganglios regionales están hinchados y hemorrágicos. Las lesiones pulmonares varían desde edema pulmonar a pequeños focos de necrosis, hemorragias y/o neumonía. Frecuentemente se observa una queratoconjuntivitis. (Arias *et al.*, 2008; OIE 2018; Buxade, 2003).

Las lesiones más características son los focos de necrosis que a veces se pueden observar en hígado y bazo, a modo de pequeños puntos de color muy pálido. Son mucho más frecuentes en cerdos que no tienen inmunidad pasiva (Arias *et al.*, 2008; OIE 2018; Buxade, 2003).

Las cerdas recién abortadas presentan una endometritis catarral con engrosamiento de la pared del útero. Los fetos abortados pueden aparecer frescos, macerados o parcialmente momificados. En fetos o cerdos neonatos

infectados no son frecuentes los focos de necrosis, pero cuando se presentan, son muy sugestivos de esta enfermedad. En verracos se puede observar un ligero aumento de la bolsa testicular debido a un edema escrotal (Arias *et al.*, 2008; OIE 2018).

3.4.2.- Lesiones Microscópicas

Las lesiones en el SNC persisten durante muchas semanas (de 12 a 24 semanas post infección), incluso en infecciones inaparentes, pero pueden faltar en fetos abortados. Se desarrolla una encefalitis o meningoencefalitis no purulenta muy característica, con fenómenos de degeneración neuronal, satelitosis, manguitos perivasculares y presencia de acúmulos de células gliales. Las lesiones se pueden observar tanto en la sustancia gris como en la blanca y su distribución depende de la vía de entrada del virus en el SNC. En tonsilas, la necrosis comienza en las áreas subepiteliales y se extiende al epitelio y tejido linfoide (OIE 2018; Buxade, 2003).

Las lesiones en el aparato respiratorio son las de necrosis del epitelio e infiltraciones en la submucosa de las vías de conducción superiores y las de bronquitis, bronquiolitis y alveolitis necrótica en los pulmones que a veces forman focos de necrosis. Se acompaña de edema (Arias *et al.*, 2008; OIE 2018; Buxade, 2003).

Los focos de necrosis están rodeados por escasas células inflamatorias o éstas últimas están ausentes. Son más frecuentes en hígado, bazo, ganglios linfáticos y glándulas adrenales, pero también pueden observarse en otros órganos (Arias *et al.*, 2008; Echeverría y Nosetto 2000).

La infección uterina se caracteriza por endometritis y vaginitis linfocitaria y placentitis necrótica, mientras que en los verracos hay una periorquitis exudativa con lesiones necróticas e inflamatorias en la túnica albugínea. Hay degeneración del epitelio de los túbulos (Arias *et al.*, 2008; Echeverría y Nosetto 2000; Buxade, 2003).

3.5.- Morbilidad Y Mortalidad

La enfermedad de Aujeszky alcanza una morbilidad del 100% y la mortalidad es sólo del 1 al 2% excepto cuando están presentes otros agentes, en los cerdos adultos o que están llegando a la terminación, del 5-10% en los lechones destetados, hasta el 50% (o mayor) en los jóvenes y tan alto como el 100% en los lechones con menos de una semana de vida. Aproximadamente menos del 20% de las cerdas abortan. Los cerdos salvajes tienden a infectarse con cepas atenuadas, por lo cual generalmente no se observa enfermedad ni muerte en estos animales. Ocurren casos esporádicos en especies que están en contacto estrecho con los cerdos; en éstas la enfermedad de Aujeszky siempre es mortal (SENASA, 2009).

3.6.- Diagnostico

Combinación de la historia clínica, datos reproductivos, signos clínicos, lesiones macroscópicas y microscópicas, y estudios de laboratorio. Existen un gran número de metodologías específicas para el diagnóstico de la Enfermedad de Aujeszky. Este diagnóstico está basado, como en la mayoría de las enfermedades víricas, en el aislamiento e identificación del virus, mediante la detección de antígenos o del ácido nucleico viral, o en la determinación de la presencia de anticuerpos específicos en suero o fluidos orgánicos (Arias, et al. 2008; lapisa 2004; marza 2021).

Diagnóstico clínico: Se basa en la identificación de los signos clínicos nerviosos, respiratorios y reproductivos (Plonait y Bickhardt, 2001).

Diagnóstico de laboratorio: Detección del virus y antígenos virales mediante inmunofluorescencia y de inmunoperoxidasa o su ácido Nucleico (PCR), detección de anticuerpos específicos frente al virus con el Kit de ELISA (SENASA, 2009).

3.6.1.- Diagnóstico Clínico

Este tipo de diagnóstico presenta dificultades en casos individuales, pero puede ser establecido cuando se presenta todo un conjunto de signos característicos de la Enfermedad de Aujeszky, como sinología nerviosa y respiratoria con alta mortalidad en lechones menores de tres semanas, cuadro reproductivo en hembras gestantes, con abortos, mortinatos, momificaciones y reabsorción embrionaria (Sanchez-Viscaino, 2003).

Se debe sospechar en piaras con alta mortalidad y signos del SNC en los cerdos jóvenes y en los adultos baja mortalidad y signos respiratorios. Para confirmar hay que recurrir al laboratorio para establecer el diagnóstico. Dentro de las numerosas técnicas existentes para el diagnóstico laboratorial, las técnicas serológicas son los métodos más empleados. Estas se basan en la detección de anticuerpos específicos y en la actualidad, las pruebas de Seroneutralización y ELISA son los más aceptados y utilizados (Cardellat, 2012).

3.6.2.- Diagnóstico Diferencial

Enfermedad de encefalomiélitis enzoótica, *Streptococcus suis* tipo 1, Peste Porcina Clásica, envenenamiento por sal, problemas respiratorios y reproductivos (Jackson y Cockcroft, 2009).

Por las manifestaciones nerviosas la Enfermedad de Aujeszky se debe diferenciar de la Fiebre Porcina Clásica y las Estreptococias Porcinas. En la Fiebre Porcina Clásica la enfermedad afecta a cerdos de todas las edades y no más gravemente a los animales más jóvenes, como ocurre con los herpesvirus (Arias, *et al.* 2008; Lapisa 2004; Sanchez-Viscaino, 2003).

Por las manifestaciones respiratorias hay que diferenciar de otras enfermedades respiratorias del cerdo, especialmente de la Influenza porcina. En este caso tiene gran importancia la anamnesis e historial de la explotación, si hay lechones con manifestaciones nerviosas, si ha habido abortos, etc. (Sanchez-Viscaino, 2003).

Por los fallos reproductivos también hay que diferenciar la Enfermedad de Aujeszky de otras enfermedades víricas que producen abortos como el PRRS, la Parvovirus, etc. En estos casos hay que tener en cuenta el escaso porcentaje de animales afectados (menos del 20%) y comprobar si los fetos presentan focos necróticos, especialmente en hígado y bazo (Arias, *et al.* 2008; Lapisa 2004; Sanchez-Viscaino, 2003).

En cerdos incluye: peste porcina africana y fiebre porcina clásica, polioencefalomielitis, encefalomielitis hemoaglutinante, meningoencefalitis estreptocócica, gripe porcina, erisipela, infección por el virus de Nipah, intoxicación por sal, hipoglucemia, intoxicación por arsénico orgánico o mercurio, temblor congénito y enfermedades abortivas. En otras especies, se debe considerar la rabia y el prurito (Cardellat, 2012).

IV.- DIAGNOSTICO EN MÉXICO

El diagnóstico de campo de la Enfermedad de Aujeszky deberá ser confirmado por un laboratorio aprobado, para lo cual se remitirán las muestras de los cerdos afectados además de 30 sueros que incluyan cerdos del pie de cría, así como de las diferentes etapas de crecimiento; o bien, 30 sueros de animales de más de 4 meses de edad, en aquellas granjas que no cuenten con pie de cría. Las muestras deben acompañarse con la historia clínica correspondiente (NOM-007-ZOO-1994).

Para el diagnóstico de la EA se podrá utilizar cualquiera de las siguientes pruebas diagnósticas: inmunofluorescencia, prueba biológica (inoculación en conejos o ratones), inmunoperoxidasa, ELISA y/o seroneutralización, cultivo celular y prueba de aglutinación en látex (NOM-007-ZOO-1994).

4.1.- Inmunofluorescencia directa (IFD)

Es la técnica más utilizada para la detección de antígenos del VEA. Esta técnica utiliza para la detección del antígeno viral. La ventaja principal de esta técnica es la rapidez, ya que en una hora se puede diagnosticar el VEA en

animales muy jóvenes, aunque en animales de engorda y adultos la IFD no es tan sensible como el aislamiento viral (13, NOM-007-ZOO-1994).

4.2.- Tinción con inmunoperoxidasa

Se realiza de forma similar a la IFD sobre secciones en parafina o improntas de tejido. La reacción positiva se observa tanto en el núcleo como en el citoplasma, dando un depósito marrón - rojizo en esos puntos. Esta técnica es más lenta que la IFD pero no se necesita microscopio de fluorescencia (NOM-007-ZOO-1994; Sanchez-Viscaino, 2003).

4.3.- Elisa

El Ensayo Inmuno Absorbente Ligado a Enzimas (ELISA) de detección de anticuerpos totales es una técnica rápida. La técnica ELISA se puede realizar con muestras de suero, plasma, sangre entera, sangre sobre papel de filtro y calostro. Entre las ventajas del ELISA se pueden destacar que la técnica es de corta duración (dos o tres horas), que la toxicidad de los sueros no es ningún problema para su realización, y que los resultados se pueden obtener mediante una lectura automatizada. Los anticuerpos producidos frente al VEA comienzan a detectarse por ELISA a partir de los 7-8 días del contacto (Manchego *et al.*, 1998).

4.4.- Aglutinación en látex (AL)

Esta técnica se basa en la aglutinación que se produce entre el VEA y anticuerpos. Comparando esta técnica con otras dos se ha observado que la AL es más sensible que el ELISA y que la SN. Además, la AL es la técnica que detecta más precozmente los anticuerpos (IgM) producidos frente al VEA (se detectan a los 6-7 días postinoculación), siendo por lo tanto útil en el diagnóstico precoz de la EA. Es una técnica rápida y fácil de realizar, solo necesita 8 minutos de incubación y muy poco material de laboratorio, todo esto facilita que se pueda realizar directamente y en las granjas (Manchego *et al.*, 1998).

4.5.- Aislamiento viral

El aislamiento viral se realiza principalmente a partir de encéfalo, ganglio trigémino, tonsilas, bazo y pulmón, obtenidos de dos o tres cerdos sacrificados preferentemente y refrigerados hasta su procesamiento. Si solo están afectados

los animales de engorda y no hay bajas, se pueden recoger hisopos nasales de los casos agudos (Manchego *et al.*, 1998).

V.- SITUACIÓN ZOOSANITARIA EN MÉXICO

Por la importancia económica de la especie porcina la hace ocupar el segundo lugar en lo que se refiere a producción de toneladas de carne en el país, por lo que, con el fin de elevar la producción, así como mejorar la calidad de los productos del porcino, resulta necesario establecer el control y erradicación de esta enfermedad, permitiendo con esto que la porcicultura se desarrolle en mejores condiciones económicas y sanitarias (SAGARPA, 2009).

En los últimos años se han obtenido importantes avances en la aplicación de un esquema integral de sanidad porcícola, lo que conlleva a que se reduzca el impacto negativo que tienen las enfermedades sobre la economía de granjas porcícolas. (SAGARPA, 2009; SAGARPA, 2007).

Los esfuerzos conjuntos de productores y autoridades federales y estatales, dan como resultado un avance importante en el control y eliminación de enfermedades limitativas al comercio de porcinos. (SAGARPA, 2009; SAGARPA, 2007).

De igual forma, se han obtenido avances en el control de la movilización del ganado y productos de origen animal, con lo que se da la certeza a los productores en la preservación del estatus zoonosanitario alcanzado en los diferentes países. (SAGARPA, 2009).

Lo anterior conlleva al establecimiento de una alerta sanitaria para reducir la propagación del virus y para la definición de acciones para su control. (SAGARPA, 2009).

Dentro de las acciones autorizadas bajo el análisis de especialistas y autoridades se encuentran la autorización para la importación de vacunas y el trabajo de la productora nacional de biológicos veterinarios para la producción de

la vacuna en el país, a fin de reducir su costo y beneficiar a los porcicultores de México (SAGARPA, 2009; SAGARPA, 2007).

En el último trienio se obtuvieron avances importantes en la erradicación de esta enfermedad. La estrategia que se está siguiendo en la zona de control y escasa prevalencia es la vacunación en todo tipo de granjas, desde la de porcicultura tecnificada hasta las de traspatio, con las cepas del virus con selección G1. (SAGARPA, 2007; NOM-007-ZOO-1994).

Asimismo, se continúa con la constatación de piaras libres de la EA y el control de la venta y aplicación de vacunas, a través de informes mensuales de los laboratorios autorizados para su comercialización. (SAGARPA, 2009; NOM-007-ZOO-1994).

En zonas libres la acción principal es la vigilancia epidemiológica. Se declararán como zonas libres cuando demuestren mediante estudios epizootiológicos que están libres o que hayan cubierto los procedimientos de erradicación, y cumplan dos años más sin la presencia de la EA, ni se hayan detectado cerdos reactores positivos al virus de campo (NOM-007-ZOO-1994).

Actualmente sólo existen requisitos zoosanitarios de importación de porcinos reproductores para EUA, Canadá, Dinamarca, Alemania, Luxemburgo, Países Bajos, Reino Unido de la Gran Bretaña e Irlanda del Norte. En todos los casos se debe comprobar que los animales provienen de países, zonas o piaras libres de la enfermedad. Durante 2019 y 2020 sólo se importaron cerdos vivos procedentes de EUA, Canadá y Luxemburgo (SENASICA, 2021).

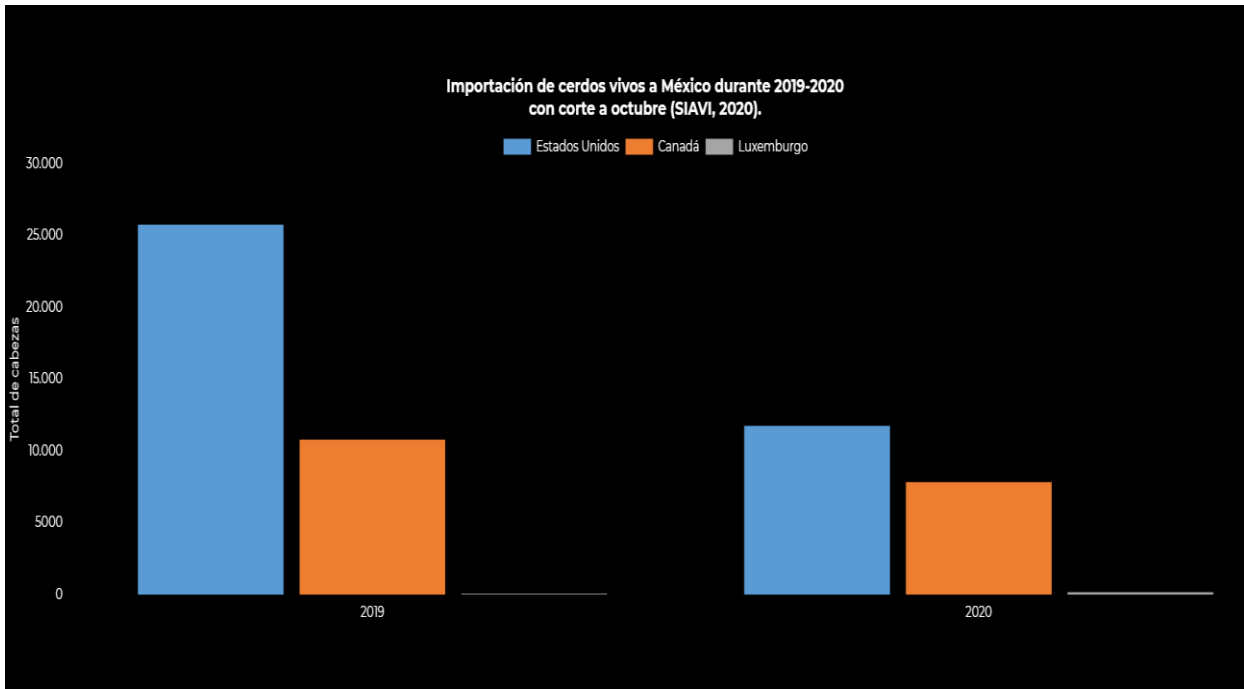


Figura 3 Importación de cerdos vivos a México durante 2019-2020

(SENASICA, 2021).

VI.- SITUACIÓN ACTUAL DE LA ENFERMEDAD DE AUJESZKY EN MÉXICO

Con la aplicación de la Norma Oficial Mexicana en el país, en los últimos años se ha logrado un gran avance en la erradicación y eliminación de la enfermedad de Aujeszky, cuyo objetivo para el 2012 es su total erradicación.

LIBRE; Baja California norte y sur; Sonora; Chihuahua; Sinaloa; Nuevo León; Tamaulipas; Zacatecas; San Luis; Aguascalientes; Hidalgo; Veracruz; Puebla; Tlaxcala; Guerrero; Campeche; Yucatán y Quintana Roo.

6.1.- Control

6.1.1- Escasa Prevalencia: Jalisco; Colima; Michoacán; Guanajuato; Morelos; DF; Oaxaca y Tabasco.

6.1.2.- Erradicación: Coahuila; Durango; Nayarit; Querétaro y Chiapas (SENASICA 2020; NOM-007-ZOO-1994).

De acuerdo con el último informe emitido ante la OIE, correspondiente al segundo semestre de 2019, actualmente México tiene un estatus de “Infección limitada a una o más zonas”, después de haberse mantenido en el estatus de “enfermedad ausente” desde 2016 ante el Organismo Internacional (SENASICA 2021).

En México esta enfermedad es de notificación obligatoria a la Dirección de Sanidad Animal o a las dependencias de gobierno como SAGARPA, SENASICA, gobierno de los estados, si no se tiene acceso a estas dependencias se puede reportar en las ganaderas regionales, cooperativas ganaderas, así como al Médico Veterinario Zootecnista, quien tendrá que diagnosticar y confirmar el caso y reportarlo a las dependencias mencionadas (SENASICA 2020).

La EA tiene una distribución mundial, aunque prácticamente ha desaparecido de los cerdos domésticos en muchas partes del mundo, gracias a la implementación de programas de control. De acuerdo con los últimos informes de la OIE, actualmente está presente en nueve países (o limitada a alguna zona): Argentina, China, Cuba, España, Estados Unidos de América, Francia, Papúa Nueva Guinea, Portugal y Timor Oriental; siete países tienen la infección sin signología clínica (o limitada a alguna zona): Bosnia y Herzegovina, Croacia, Finlandia, Italia, Luxemburgo, Polonia y México; y se sospecha su presencia en cinco países: El Salvador, Filipinas, Haití, Samoa y Santo Tomé y Príncipe. Durante 2019, tres países emitieron notificaciones inmediatas sobre la enfermedad: Finlandia (1 foco), Francia (3 focos) y México (21 focos); entre enero y diciembre de 2020 sólo Francia y México emitieron informes sobre esta enfermedad (SENASICA, 2021).

Se ha basado solo en la vacunación para evitar la mortalidad de los lechones; las encuestas han mostrado que ha sido limitado su efecto en reducir la prevalencia. Esto es debido a que, en la mayoría de las granjas, no se muestrean a los cerdos que son introducidos para determinar que estén libres del virus. Con

el establecimiento de la campaña oficial, es probable que con solo evitar que los animales infectados se muevan de una granja a otra, empiece a disminuir la prevalencia en las zonas porcícolas (Morilla,1996).

El problema será implantar un programa de control de la Enfermedad de Aujeszky en cada granja. Para esto es necesario que el porcicultor este consiente de las pérdidas económicas que le causa la infección en los animales y las ventajas de tener la granja libre de EA. Una piara libre tiene menos brotes severos de pleuroneumonía, problemas reproductivos, mortalidad o gasto por medicamentos o vacunas; además puede mover libremente sus animales dentro del país, lo que constituye una ventaja si vende sementales o hembras de cría. (Morilla,1996; Morilla, 2012).

De enero al 24 de diciembre de 2020 el mayor número de investigaciones se reportó en Jalisco con 559, seguido por los estados de Zacatecas con 510, Querétaro 293 y Sonora con 288. Hasta el último día 24 de diciembre, la Ciudad de México no cuenta con registro de alguna investigación para la vigilancia epidemiológica de la enfermedad (SENASICA, 2021).

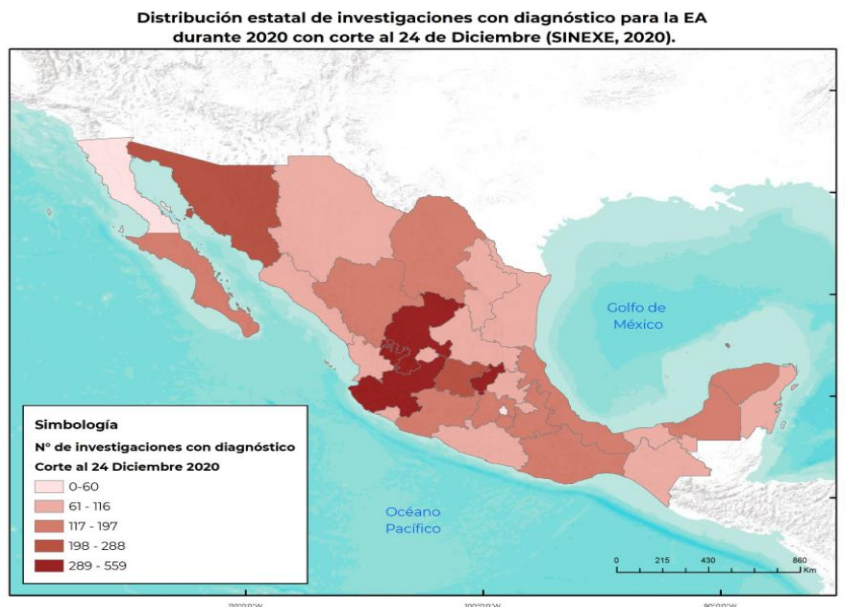


Figura 4 Distribución estatal de investigaciones con diagnostico por la EA (SENASICA, 2021).

Durante 2019 el diagnóstico de la EA incluyó la realización de 8,888 pruebas analizadas con distintas técnicas diagnósticas. En total 41 pruebas de ELISA tuvieron resultados positivos, de las que 27 fueron confirmadas mediante seroneutralización, correspondientes a los 27 focos notificados por México en 2019 (SENASICA, 2021).

VII.- TRATAMIENTO

No existe tratamiento para la enfermedad (SENASICA, 2015).

La enfermedad se controla mediante la contención de las piaras infectadas y el empleo de vacunas o la eliminación de los animales infectados de forma latente. En varios países se ha aplicado o se aplica el sacrificio sanitario, normalmente cuando las explotaciones infectadas son pequeñas o cuando el riesgo para las explotaciones vecinas es muy alto en países libres de la enfermedad (SENASA, 2014).

No existe un tratamiento como tal, aunque resulta favorable medicar el alimento durante el brote, con la finalidad de controlar a las bacterias que pueden actuar como agentes secundarios. Una de las acciones que se deben tomar en cuanto se ha confirmado el diagnóstico, es la vacunación sobre brote, de la pira reproductora. Para ello se debe emplear una vacuna de elección que permita mitigar los efectos de la enfermedad y la desinanciación del virus (Lapisa, 2004; Trujillo 2002).

VIII.- PREVENCIÓN

Los esfuerzos de sanidad en la granja están orientados, a reducir la transmisión de enfermedades en la pira y a tomar medidas necesarias para que cuando aparezcan no se propaguen más. Las medidas más importantes para su

prevención son: La granja debe estar lo más alejada posible de otras granjas. Se debe tener un estricto control de los vehículos y los animales que salen y entran de la granja. Solo comprar animales que tengan su certificado oficial de que no tienen esta enfermedad (Germán, 2005; Machado, 2014).

En la actualidad el control de la enfermedad de Aujeszky en zonas endémicas se fundamenta en la vacunación.

Es imprescindible el esfuerzo y la colaboración de todos los ganaderos de una misma zona, ya que el esfuerzo individual puede no verse recompensado si las explotaciones vecinas no aplican las mismas normas de control.

Una norma europea establece que los estados deben notificar obligatoriamente la enfermedad y deben tener planes de control y erradicación.

Los programas de lucha, control y erradicación se basan en: Vacunación estricta, con controles en los puntos críticos (la vacunación no da una protección absoluta, pero dificulta la transmisión y ayuda a disminuir su predominio), vigilancia epidemiológica, Control de la reposición, restricciones al movimiento de animales, calificación de explotaciones (CRESA 2021; Velasco, 2015; Machado, 2014).

Se fundamenta en la vacunación, vigilancia epidemiológica, control de la reposición, restricciones al movimiento de animales y calificación de explotaciones (SENASA, 2016).

8.1.- Medidas de bioseguridad

Control de roedores y aves silvestres; pruebas en cerdos de reemplazo con resultados negativos, mantener restringido el acceso a camiones a las instalaciones, distribuidores de medicinas, abastecedores de alimento y compradores de cerdos en pie; usar biológico delatado, vacuna marcada que aumenta la inmunidad de la pira con el fin de promover la resistencia natural de los cerdos, y permite, por medio del diagnóstico, diferenciar a los cerdos infectados con el virus de campo, de los cerdos protegidos por la vacunación (SENASICA, 2015; Arias, 2010; Williams, S. 2016).

Becerril (2014) sostiene que existe un enorme problema en relación a las estrategias de bioseguridad de la industria porcina, las cuales son propensas a errores ya que muchas decisiones relacionadas con los protocolos de bioseguridad en las unidades de producción de cerdos, actualmente están basadas en la experiencia y la opinión de los porcicultores y los veterinarios, pero no en hechos científicos. Por lo que se necesita investigación en muchas áreas para validar los protocolos actuales o para desarrollar nuevas medidas científicamente basadas para la industria porcícola.

Jiménez (2014) manifiesta que lamentablemente las reglas de bioseguridad en las granjas porcinas en algunas regiones, no son consideradas como prioridad en el manejo diario de las explotaciones y, cuando se establecen son frecuentemente violadas por todas las personas que ingresan a las granjas; principalmente por los dueños.

8.2.- Vacunación

La experiencia obtenida en los últimos años ha demostrado que los programas de vacunación intensiva con vacunas gE- han sido eficaces en el control de los síntomas clínicos y en una reducción manifiesta de la diseminación del virus campo, lo que, apoyado con medidas adicionales para reducir su transmisión, está permitiendo que muchos países hayan realizado importantes avances o se encuentren en las fases finales de erradicación (Arias *et al.*, 2008; Castro *et al.*, 2000; Lapisa, 2004).

En zonas en control. Vacunación permanente al pie de cría y opcionalmente a la engorda, permitiéndose sólo el uso de vacunas inactivadas con delección GI. Expedición de la constancia de granja bajo esquema de vacunación por la Subdelegación de Ganadería correspondiente. Para el control de brotes, bajo confirmación diagnóstica oficial: vacunación a los animales de la granja, con vacuna inactivada con selección GI (NOM-007-ZOO-1994; NOM-048-ZOO-1996).

En zonas en erradicación. Suspensión de la vacunación de cerdos con cualquier biológico contra la EA (NOM-007-ZOO-1994; NOM-048-ZOO-1996).

En zonas libres. No se deberá utilizar, comercializar ni movilizar a esta zona productos biológicos contra la EA (NOM-007-ZOO-1994; NOM-048-ZOO-1996).

Vacunar a los cerdos entre las 10-14 semanas de edad, a las cerdas entre las dos y cuatro semanas antes del parto y a los sementales cada seis meses (Lapisa, 2004).

Pie de cría. Sementales inicialmente dos aplicaciones con intervalo de 3-4 semanas y posteriormente cada 4-6 meses. Hembras: pueden vacunarse de manera segura en cualquier momento; ya sea utilizando la vacunación en sabana cada 4 meses o aplicando a las 3 semanas antes del parto (inicialmente deben vacunarse con dos dosis con intervalo de 3-4 semanas) (Lapisa, 2004).

Reemplazos: dos aplicaciones durante la adaptación o cuarentena con intervalos de 3-4 semanas.

Lechones: lechones procedentes de cerdas vacunadas, deberán aplicarse a las 10-12 semanas de edad y repetir a las 3-4 semanas después. Los lechones sin anticuerpos contra Aujeszky pueden vacunarse a partir de los 3-5 días de edad (Lapisa, 2004).

IX.- LITERATURA CITADA

- I. Arias M., Sierra M. A., Sánchez V. 2008. La Enfermedad de Aujeszky. CONSULTADO: 8/10/2021
<http://www.sanidadanimal.info/cursos/curso/2/inf.htm>
- II. Becerril, J. 2014. Bioseguridad en granjas porcícolas: ¿un sueño o una realidad? Consultado: 13/10/2021. Disponible en:
http://www.porcicultura.com/porcicultura/home/articulosinterior.asp?cve_art=1215
- III. Buxade C. C. 2003. Mundo Ganadero. ed. Eumedia. No. 151. Pp. 1-64.
- IV. Cardellat, M. 2012. Comunitat valenciana agraria, La enfermedad de Aujeszky del ganado porcino. Consultado: 13/10/2021
<http://www.ivia.gva.es/documents/161862582/161863598/La+enfermedad+de+Aujeszky+del+ganado+porcino/f9742432-5765-4412-b809-7f603c1f8f88;jsessionid=3E3479190F347F56417828F45FF050A1.node1>
- V. Castillo E. A., Rivera G. H., Ramirez V. M., Manchego S. A. 2016. Detección de Anticuerpos Contra el Virus de la Enfermedad de Aujeszky en Porcinos de Crianza Semi-tecnificada en Lima, Perú. Rev Inv Vet. 27(1) pp. 204-208.
- VI. Castro G. D. A., Diosdado V. F., Rosales O. C., León C. A. y Morilla G. A. 2000. Frecuencia de la enfermedad de aujeszky en granjas porcinas de ciclo completo de la zona centro de México. Técnica Pecuaria en México, vol. 38, núm. 2. pp. 81-88.
- VII. CFSPH (The center for food security & Public health). 2011. Aujeszky s Disease pseudorabies. CONSULTADO: 8/10/2021
https://www.cfsph.iastate.edu/FastFacts/pdfs/aujeskys_disease_F.pdf
- VIII. CRESA (Centro de Rescate en Sanidad Animal) Enfermedad de Aujeszky. CONSULTADO: 6/10/2021 <http://www.cresa.es/granja/Enfermedad-de-Aujeszky.pdf>
- IX. Cruz, L. 2007. Bioseguridad en granjas porcinas. Tesis de pregrado. Cohauila, México. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". p. 6-34.

- X. Cura. A. 2008. Enfermedad de Aujeszky. CYSP. n 17. pp. 12-17.
- XI. Echeverría, M. G; Noretto, E. O. Actualización en la Enfermedad de Aujeszky. Analecta Veterinaria 2000 pp. 22-30.
- XII. Germán A. C., Camacho R. J. C., Gallegos S. G. J. Producción de Cerdos. Colegio de Posgraduados. Enero de 2005 pp. 1-83.
- XIII. ICA (Instituto Colombiano Agropecuario). 2011. Enfermedad de Aujeszky. CONSULTADO 4/10/2021. <http://www.ica.gov.co/getattachment/5ba07890-9adc-43b8-96d9e96a6f000715/Enfermedad-de-Aujesky.aspx>
- XIV. Institute for international cooperation in animal biologics. Enfermedad de Aujeszky. CONSULTADO: 4/10/2021. https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/aujeszky_disease-es.pdf
- XV. Iraizoz L. A. 1971. La enfermedad de Aujeszky. CONSULTADO: 13/10/2021 https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1972_13.pdf
- XVI. Jackson P, Cockcroft P. (2009): Manual de Medicina Porcina. 1º ed, Intermedica, Argentina.
- XVII. Jimenez, J. 2014. ¿Por qué las reglas de bioseguridad se abandonan tan fácilmente?. CONSULTADO: 13/10/2021. Disponible en: http://www.porcicultura.com/porcicultura/home/articulosinterior.asp?cve_ar=1143&cve_empresa=43
- XVIII. Lapis. Manual de enfermedades de los cerdos. 2004. Edt lapisa S.A.DE.C.V. pp. 1-61.
- XIX. Machado, I. 2014. Aspectos Generales sobre bioseguridad en Porcicultura. BR. CONTULTADO: 12/10/2021 <https://www.porcicultura.com/destacado/Bioseguridad-en-granjas-porcinas>
- XX. Manchego S., Cerón, M., Salas, A., Gonzales, A., Sandoval, N., Rivera, H., Rosadio, R. 1998. Evidencia serológica del virus de la enfermedad de Aujeszky (Pseudorrabia) en porcinos. Rev. Inv. Pec. Vol. 9. Num 1. pp. 38-43.
- XXI. Martell DM, Alcocer BR, Cerón MF, Lozano SJL, del Valle PP, Auró AA. Aislamiento y caracterización del virus de la enfermedad de Aujeszky o pseudorrabia en México, Tec. Pec. Mex. 18: 27-31, 1971.

- XXII. Marza. C. V. La Enfermedad de Aujeszky del ganado porcino. Ramaderia, comunidad valenciana agraria ,pp. 1-12 CONSULTADO: 6/10/2021
<https://agroambient.gva.es/documents/163228750/167772265/La+enfermedad+de+Aujeszky+del+ganado+porcino/f9742432-5765-4412-b809-7f603c1f8f88>
- XXIII. Morilla G. A. 1996. Control y erradicación de la Enfermedad de Aujeszky. Ciencia veterinaria 7. pp. 241-276.
- XXIV. Morrilla, G. A. 2003. Las enfermedades virales emergentes de los credos. Ciencia veterinaria. Vol. 9: 4. pp. 147-227.
- XXV. Morilla, A. 2012. Importancia de la bioseguridad. CONSULTADO 04/10/2021.
http://www.porcicultura.com/porcicultura/home/articulosinterior.asp?cve_art=853
- XXVI. Norma Oficial Mexicana NOM-007-ZOO-1994, Campaña Nacional contra la Enfermedad de Aujeszky, pp. 1-17 CONSULTADO: 11/10/2021
<http://www.cva.org.mx/files/NOM-007-ZOO-1994.PDF>
- XXVII. [Norma Oficial Mexicana NOM-048-ZOO-1996, Requisitos mínimos para las vacunas contra la Enfermedad de Aujeszky, pp. 1-7](#)
- XXVIII. OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal). 2012. Enfermedad de Aujeszky. Consultado 04/10/2021.
http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/2.01.02_Enfermedad_Aujeszky.pdf
- XXIX. OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal) 2018. Enfermedad de Aujeszky (infección por el virus de la enfermedad de Aujeszky) Consultado 5/10/2021
https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.01.02_Enfermedad_Aujeszky.pdf
- XXX. Pejsak Z. K. y Truszczynski M. 2006. Aujeszky"s disease (Pseudorabies). In: Diseases of Swine, Ninth Edition, Straw B. E., Zimmerman J. J., D"Alaire S. y Taylor D.J., eds, Blackwell Science, Oxford, UK, pp. 419–433.

- XXXI. Plonait H y Bickhardt K. 2001. Manual de las enfermedades del cerdo. 2^o ed, Acribia, España.
- XXXII. Puertas J. A. 2001. Diez preguntas sobre la Enfermedad de Aujeszky. Mundo ganadero. Diciembre, pp 1-2. https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_MG/MG_2_001_139_42_43.pdf
- XXXIII. Rodríguez, D; Naranjo, JF; Rincón, MA; Peña, ME. 2013. Porcicultura Colombiana, estudio serológico de Aujeszky en las principales regiones porcícolas del país. Edición 180. Consultado 8/10/2021. Disponible en: <http://www.porcicol.org.co/porcicultores/images/porcicultores/revistas/180.pdf>
- XXXIV. SAGARPA, 2009. Situación Actual y Perspectivas de la Producción de Carne de Porcino en México. pp. 1-43.
- XXXV. SAGARPA. 2007. Comité de salud y producción porcina. Retos en sanidad porcina. CONSULTADO: 12/08/2021 <https://www.agricultura.gob.mx/sites/default/files/sagarpa/document/2018/11/16/1535/16112018-2007-bac-fg.pdf>
- XXXVI. SAGARPA. 2015. SAGARPA declara a México como país libre de la enfermedad Aujeszky en la porcicultura nacional. Consultado: 7/10/2021 <https://www.gob.mx/agricultura%7Cnayarit/es/articulos/sagarpa-declara-a-mexico-como-pais-libre-de-la-enfermedad-aujeszky-en-la-porcicultura-nacional-137192>
- XXXVII. Sanchez-Viscaino, J. M. 2003. puntos críticos en la erradicación de la Enfermedad de Aujeszky, sanidad animal, mundo ganadero. CONSULTADO: 8/10/2021 https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_MG/MG_2_003_152S_4_6.pdf
- XXXVIII. SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria). 2016. La enfermedad de Aujeszky afecta la producción porcina y al comercio. CONSULTADO : 8/10/2021 <http://www.senasa.gov.ar/senasa->

[comunica/noticias/la-enfermedad-deaujeszky-afecta-la-produccion-porcina-y-al-comercio](#)

- XXXIX. SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria). 2014. Determinación viral y caracterización molecular del virus de aujeszky en plantas de faena y cerdos salvajes, como parte del programa oficial de vigilancia epidemiológica en la república argentina. CONSULTADO:8/10/2021
<http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/sns%20N%205%206%20julio%20dic%202014Det%20virus%20Aujeszky.pdf>
- XL. SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria). 2009. Enfermedades de los porcinos. Consultado: 8/10/2021.
<http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Materiales/Produccion/Sanidad%20y%20Biosseguridad/ENFERMEDADES%20DE%20LOS%20PORCINOS%20-%20EDITADO%20POR%20SENASA%20CON%20EL%20APORTE%20DE%20FAC.%20DE%20CS.%20VETERINARIAS%20DEL%20PAIS.pdf>
- XLI. SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria). 2021. CONSULTADO: 13/10/2021 <http://www.senasa.gob.ar/cadena-animal/porcinos/produccion-primaria/sanidad-animal/enfermedades-y-estrategias/enfermedad-de-aujeszky-ea#normativas>
- XLII. SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria). 2014. El SENASICA declara al Estado de México libre de la Enfermedad de Aujeszky. Consultado: 7/10/2021
<https://www.gob.mx/senasica/prensa/el-senasica-declara-al-estado-de-mexico-libre-de-la-enfermedad-de-aujeszky>
- XLIII. SENASICA. 2015: Enfermedad de Aujeszky, México. CONSULTADO: 12/10/2021 <http://www.senasica.gob.mx/?id=4374>
- XLIV. SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria). 2020. Enfermedad de Aujeszky. CONSULTADO: 8/10/2021 <https://www.gob.mx/senasica/documentos/enfermedad-de-aujeszky?state=published>

- XLV. SENASICA. 2021. Enfermedad de Aujeszky (EA). CONSULTADO: 13/10/2021. <https://dj.senasica.gob.mx/AtlasSanitario/storymaps/auj.html>
- XLVI. Trujillo, O. M. E., et al. La piara reproductora. 1 ed. 2002, Mundi-Prensa México, pp. 20-21.
- Smith W.J., Taylor D.J. 1990: Atlas en color de patología porcina 1° ed, Interamericana, España.
- Vargas. A. M., Deporto D. J. M., Trujillo O. M. E., Ramírez M. H., Carreón N. R. 1997. Control y erradicación de la Enfermedad de Aujeszky en un sistema múltiple de tres sitios de producción. Vet. Mex. vol. 28 (2). pp147-155.
- Velasco, J. 2015. Bioseguridad en granjas porcinas. CONSULTADO : 12/10/2021 http://www.porcicultura.com/porcicultura/home/articulosinterior.asp?cve_art=1356&cve_empresa=51
- Williams, S. 2016. Atlas de reproducción porcina. Editorial Inter-medica. Buenos Aires. ARG. P 8-9. Consultado 12/10/2021. <http://meran.fcv.unlp.edu.ar/meran/opac-detail.pl?id1=8579#.YWYTstrMKUk>