

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

Trabajo Final Presentado para Optar al Grado de Médico Veterinario

Modalidad: Practica Pre profesional

“Estudio de fallas reproductivas y de la bioseguridad en una granja porcina”

ALUMNO: MARTÍ CASTRO LEANDRO SANTIAGO

D.N.I. 38075904

DIRECTOR: DI COLA GABRIEL

CODIRECTOR: AMBROGI ROBERTO

RIO CUARTO – CORDOBA

Diciembre 2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Título del Trabajo Final: “Estudio de fallas reproductivas y de la bioseguridad en una granja porcina”

Autor: Martí Castro Leandro Santiago

DNI: 38075904

Director: M.V. Mag. Di Cola Gabriel.

Co-Director: M.V. Ambrogi Roberto.

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias de la Comisión Evaluadora:

(Nombres)

Fecha de Presentación: ____/____/____

Secretario Académico

AGRACEDIMIENTOS

Le agradezco con todo mi corazón a mi familia en especial a mi padre que aparte de la ayuda económica, algo fundamental, fue quien me acercó a esta hermosa profesión ya que desde muy chico lo acompañaba a curar y a castrar animales, entre otras cosas, despertando en mí las ganas de ser Médico Veterinario en un futuro. A mi madre quien fue y es el oído a la distancia de mis días, de mis alegrías, de mis tristezas, de mis aprobados, de mis desaprobados, la voz del ánimo, de los consejos y de las opiniones. A mi abuela que me guía desde el cielo y que por motivos de la distancia no pude disfrutarla todo lo que hubiese querido.

También a mi novia que fue y es un apoyo importante ya sea desde lo emocional como en el día a día, por ejemplo, cuando los exámenes y actividades de la carrera se ponían muy exigentes y me la pasaba mañana, tarde y noche pagado a la silla enfocado únicamente en el estudio u otra actividad.

Y por último a Adrián Guiachero que me permitió tomar las muestras en su criadero y también a mi director de la tesina que me guio en el tema del trabajo, en el contenido y procesó las muestras sin ningún costo económico.

INDICE

PAGINA DE APROBACION.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
Introducción.....	1
Fallas reproductivas.....	2
Enfermedades reproductivas.....	3
- Brucelosis porcina.....	3
- Leptospirosis.....	6
- Enfermedad de Aujeszky.....	9
- Parvovirus porcino.....	12
- Zearalenona.....	14
- Fallas estacionales por radiación.....	14
- Enfermedades asociadas a Circovirus.....	15
- Peste Porcina Clásica.....	15
- Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino.....	16
Bioseguridad en producción porcina.....	19
Hipótesis.....	26
Objetivos generales.....	26
Objetivos específicos.....	26
Materiales y Métodos.....	27
Resultados.....	32
Discusión de los resultados.....	34
Conclusión.....	36
Bibliografía.....	37
ANEXO	
Encuesta al productor.....	40

INTRODUCCIÓN

Una de las pérdidas económicas más importantes que afectan a la producción porcina en nuestro país y en cualquier parte del mundo, está relacionada a las fallas reproductivas. Dentro de ellas, se encuentran el anestro, las repeticiones regulares e irregulares del celo, los abortos, los animales nacidos muertos o momificados, los nacidos débiles. Entre las enfermedades reproductivas que afectan al cerdo se encuentran la Brucelosis porcina, la Leptospirosis, la Enfermedad de Aujeszky (EA), la Parvovirus Porcina (PVP), la intoxicación por zearalenona y las fallas estacionales por radiaciones. También cabe mencionar las enfermedades reproductivas ocasionadas por Circovirus Porcino 2, Peste Porcina Clásica (PPC) (Argentina reconocida internacionalmente por la O.I.E como país libre) y Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (SRRP), enfermedad exótica en Argentina (Ambrogi *et al.*, 2018).

En el presente trabajo se hará hincapié en la descripción tanto de las enfermedades reproductivas como de la bioseguridad en establecimientos porcinos, estando la misma íntimamente relacionada con todas las enfermedades que afectan a los cerdos, por lo tanto se la considera una herramienta fundamental en la prevención y control de las enfermedades.

A modo explicativo se realizara una breve descripción del ciclo estral y la gestación de la cerda:

Ciclo Estral

La cerda es un animal poliéstrico que en condiciones favorables manifiesta su actividad sexual durante todo el año. Su ciclo estral es aproximadamente de 21 días con un rango de 19 a 23 días. Dicho ciclo se divide en **proestro** con una duración de 2 días, **estro** que dura de 2 a 3 días, **metaestro** que dura alrededor de 7 días y **diestro** con una duración aproximadamente de 9 días (Fuentes *et al.*, 2006).

Gestación

La gestación en la cerda dura 114-115 días en promedio, la cual luego de que los espermatozoides fecundaron a los óvulos comienza el periodo embrionario de pre-implantación el cual dura alrededor de 12 días (+/- 2 días), una vez implantado continua el periodo embrionario hasta los 35 días de gestación, finalizando dicho periodo y comenzando la etapa fetal hasta los 114-115 días de gestación que se desencadena el parto (La Porcicultura, 2018).

Fallas reproductivas

Anestro

Es la falta de presentación del celo. Generalmente es debido a la inactividad ovárica o a un estado de sub-estro o celo silente. Entre las causas de anestro se pueden nombrar a las instalaciones que no protegen adecuadamente a los reproductores de las altas temperaturas o de las radiaciones ultravioletas, al consumo de alimento con altos niveles de zearalenona al comienzo de la gestación, a las infecciones por virus, al ovario u ovarios quísticos, entre otros. La presencia de quistes ováricos es una de las causas más probables de anestro (Ambrogi *et al.*, 2018).

Repetición Regular del Celso (RR)

La nidación se produce a los 12 (+/- 2) días. Si dentro de este periodo (día 0 a 12) ocurriese cualquier afección producirá RR, es decir, se repetirá el celo a los 21 (+/- 2) días posteriores al servicio (Ambrogi *et al.*, 2018).

Las posibles causas de RR son nutricionales en cantidad (altas temperaturas con bajo consumo) y calidad (altos niveles de micotoxinas, especialmente zearalenona), radiaciones UV, disgalactia post-parto y toxemias a través de los mediadores químicos de la inflamación produciendo RR; lesiones en los miembros responsables de una mala monta o estrés por dolor; agentes etiológicos productores de metritis como *Staphylococcus spp.*, *Arcanobacterium pyogenes*, *Streptococcus spp.*, *Escherichia coli*, *Proteus spp.*, *Klebsiella spp.*; alteraciones del libido y/o semen del padrillo y el agente primario en las RR es el *Parvovirus* porcino (Ambrogi *et al.*, 2018).

Repetición Irregular del Celso (RI)

Esta se produce por cualquier evento anormal que ocurra entre el día 13 al 35 después del servicio y se manifiesta por la presencia de celo entre los 24 a 25 días hasta los 35 a 43 días después del último servicio (Ambrogi *et al.*, 2018).

La principal causa son las radiaciones UV, aunque también la zearalenona puede producir RI (Ambrogi *et al.*, 2018).

Aborto

Es la interrupción de la gestación con la expulsión de fetos muertos a partir del día 35 en el cual comienza la esqueletización hasta el día 113 luego del último servicio (Ambrogi *et al.*, 2018).

La Brucelosis porcina y la Leptospirosis son las principales enfermedades que causan aborto pero también lo puede producir la PPC (Ambrogi *et al.*, 2018).

Las causas no infecciosas son temperatura ambiente alta, el manejo inadecuado y la nutrición (Ramírez *et al.*, 2012).

Nacidos débiles, muertos y momificados

Estos se observan en los partos a términos y dentro de los agentes infecciosos causales de estas fallas reproductivas en general se pueden señalar a VEA, VPPC, *Leptospira*, *Brucella spp.*, *Toxoplasma gondii*, VSRRP, PVP y *Circovirus*.

Enfermedades Reproductivas

Antes de comenzar con la descripción de las enfermedades reproductivas ya nombradas en la introducción cabe aclarar que se hará mayor énfasis, es decir, el desarrollo de las mismas será más completo en las que se les realizó diagnóstico serológico como Brucelosis porcina, Leptospirosis, Enfermedad de Aujeszky y Parvovirus porcino, por lo tanto en las enfermedades reproductivas restantes la descripción de las mismas será más resumida y concisa.

Brucelosis porcina

Es una enfermedad zoonótica de distribución mundial causada por *Brucella suis*, esta bacteria es un coccobacilo Gram negativo, intracelular facultativo, la cual presenta 5 biovariedades (1, 2 y 3 afectan a cerdos) y presenta cepas lisas (Ambrogi *et al.*, 2018).

La transmisión puede ser de manera horizontal, a través de la exposición de la mucosa oral, conjuntival y genital por contacto directo, aerosoles o ingestión de materiales infectados como fetos abortados o membranas placentarias (Olsen *et al.*, 2012). Siendo la vía oral una de las principales formas de ingreso al organismo. También la brucelosis puede transmitirse de manera venérea mediante el semen de machos infectados, ésta es más común y efectiva que en el caso de brucelosis en rumiante, en especial porque la eyaculación es prácticamente intrauterina y además este microorganismo “siempre” se elimina por semen. *Brucella spp* puede estar presente en el semen, a veces sin la presencia de ningún síntoma en el macho (Ambrogi *et al.*, 2018).

Los abortos y los partos de cerdas brucelosas también representan una fuente de infección importante debido a que contaminan el alimento y sus alrededores, en especial cuando la enfermedad recién ingresa (Ambrogi *et al.*, 2018).

Por ultimo esta enfermedad puede transmitirse de forma vertical. Los lechones pueden ser infectados intrauterinamente antes del desarrollo completo del sistema inmune (60-70 días de gestación) con el nacimiento de lechones clínicamente sanos o débiles y con un aumento de la mortalidad pre-destete, en el caso de los lechones que sobreviven se convierten en persistentemente infectados constituyendo una situación de alto riesgo epidemiológico, puesto que se comporta clínicamente como un animal sano e inmunológicamente no expresan la presencia de la enfermedad. Otra forma de transmisión vertical es mediante el consumo de leche contaminada (Ambroggi *et al.*, 2018; Olsen *et al.*, 2012).

Brucella suis provoca a largo plazo, por lo general, infecciones no fatales y caracterizada por inflamación granulomatosa en una amplia variedad de órganos. Las diferencias en la presentación, en general se relacionan con diferentes factores como: exposición, dosis infectante, edad y raza de los cerdos. El microorganismo debe atravesar el epitelio mucoso, principalmente el tracto digestivo, llegando a los ganglios linfáticos regionales donde queda protegido de los mecanismos inmunohumorales por su localización intracelular en neutrófilos y macrófagos. Inicia la fase de bacteriemia, distribuyéndose en placenta, bazo, hígado, riñón, vejiga, glándula mamaria y SNC. Estimula la liberación de mediadores que inducen una respuesta inflamatoria granulomatosa evidenciada por la acumulación de linfocitos, plasmocitos, macrófagos y células gigantes multinucleadas, formando granulomas con necrosis caseosa central. Esta fase varía de 1 a 7 semanas con una media de 2 semanas con periodos de bacteriemia intermitente (Ambroggi *et al.*, 2018).

La placenta junto con las glándulas mamarias y el tejido sinovial constituyen un sitio de preferencia para este agente, en la placenta la bacteria se ubica en el retículo endoplásmico rugoso de los trofoblastos produciendo una placentitis necrotizante que interrumpe el intercambio materno-fetal, desencadenando el proceso de parto (Olsen *et al.*, 2012).

El aborto se produce en cerdas primo infectadas, mientras que una cerda infectada que ya abortó, puede parir animales viables a partir del segundo parto. Éste se caracteriza por ser fresco. Suelen ser del tercer tercio de gestación aunque están descriptos en el segundo tercio pero en menor magnitud. En los fetos se observa coelomas serosos en cavidades y áreas de neumonía intersticial en pulmón. Y además en hembras puede producir repeticiones de celo e infertilidad (Ambroggi *et al.*, 2018).

Los machos pueden presentar orquitis, artritis y bursitis. En los casos crónicos se ha diagnosticado espondilitis y artritis intervertebral que puede llevar a la caída del tren posterior (Ambroggi *et al.*, 2018).

El diagnóstico directo o etiológico de brucelosis se puede hacer por aislamiento en cultivo de agar sangre en estricta aerobiosis, cuyas muestras que se recomiendan en caso de aborto son: enviar el feto fresco refrigerando, contenido estomacal, ganglios linfáticos sobretodo mandibular y gastrohepatico, líquidos de las cavidades del feto, órganos fetales (hígado, bazo, pulmón) y membranas fetales. En el caso de cerdos primo infectados se recomienda sangre de 1 a 7 semanas post infección. Una alternativa previo al aislamiento puede ser un diagnóstico presuntivo mediante la utilización de la coloración de Stamp a partir de frotis de contenido estomacal del feto, hisopados vaginales e improntas de placenta. También se puede realizar IFD sobre tejidos fetales. En la actualidad se cuenta con métodos moleculares rápidos, con alta sensibilidad y especificidad como la RT-PCR con muestras directas de campo (Ambrogi *et al.*, 2018).

El diagnóstico indirecto o serológico se realiza mediante la técnica de BPA como prueba tamiz, siendo complementada cuando da resultado positivo con las pruebas de seroaglutinación en tubo (SAT) y 2-mercaptoetanol (2ME), técnicas de diagnóstico serológico aprobadas por SENASA (Resolución 63/2013). También existen otras pruebas como ELISA, rosa de bengala, y fijación de complemento que pueden ser de utilidad (Ambrogi *et al.*, 2018).

El tratamiento de brucelosis se realiza con altas dosis de antibióticos (tetraciclinas, estreptomycin), logrando solo disminuir la proporción de abortos, pero sin eliminar el estado de portador (Ambrogi *et al.*, 2018; Olsen *et al.*, 2012).

Para el control de *Brucella suis* cobra notoria relevancia la implementación de las más rígidas medidas de bioseguridad en la granja. Solo debe ingresar reposición y/o semen proveniente de establecimientos que garanticen el estatus de libres de esta enfermedad, con su correspondiente cuarentena en la granja. En Argentina, el SENASA no autoriza el uso de ninguna vacuna en esta especie (Ambrogi *et al.*, 2018).

Cuando estamos ante un caso confirmado de brucelosis en cerdos, tenemos como única acción efectiva a implementar, el testeo y refugio de cerdos positivos. Además, este agente tiene la capacidad de generar portadores latentes, lo cual no se recomienda bajo ningún motivo utilizar cachorras propias para la reposición, hasta que no se alcance nuevamente el estatus de criadero libre de esta enfermedad (Ambrogi *et al.*, 2018; Olsen *et al.*, 2012).

Tal como hemos mencionado la República Argentina cuenta con una normativa específica para Brucelosis Porcina (Resol. 63/2013) que obliga a la certificación de establecimientos libres de brucelosis de carácter “obligatoria para la totalidad de los

establecimientos inscriptos como cabañas –cuyos porcinos se encuentren o no inscriptos en los correspondientes registros genealógicos- y para los establecimientos proveedores de genética que deseen comercializar, ceder o permutar reproductores porcinos y/o material reproductivo porcino” (Ambrogi *et al.*, 2018) (SENASA, 2013).

Leptospirosis

Es una enfermedad causada por *Leptospira spp*, (*L.*) es una bacteria espiroqueta Gram negativa con dos especies principales, una patógena que contiene varios serotipos llamada *L. interrogans* y otra saprofita *L. biflexa*. La importancia de *L. interrogans* se debe a que además de afectar a la mayoría de los animales domésticos y de vida silvestre, también afecta al hombre (Ambrogi *et al.*, 2018).

Leptospira interrogans presenta más de 260 serotipos conocidos, morfológicamente todas espiroquetas, presentan una gran variación genética y serológica y alrededor de 212 serotipos están subdivididos en 23 serogrupos. El cerdo puede infectarse con cualquiera de estos serotipos. En Argentina los serovares más frecuentes y que causan casos clínicos de leptospirosis en los cerdos son en especial *pomona*, *icterohaemorrhagiae* y *wolffi* (Ambrogi *et al.*, 2018).

El principal reservorio de *Leptospira spp* son los roedores los cuales contaminan el ambiente, el agua y el alimento a través de la orina, representando un punto crítico a tener en cuenta en el desarrollo de programas de bioseguridad en la granja, para el control integral de los roedores y la prevención de la enfermedad (Ambrogi *et al.*, 2018; Ellis, 2012). Otro factor importante de riesgo son los climas templados con altas precipitaciones, alta humedad y temperaturas medias, con el acumulo de agua en forma de charcos por periodos prolongados de tiempo, la cual se contamina con la orina de los roedores y/o animales infectados (Ambrogi *et al.*, 2018).

En el cerdo el impacto reproductivo es el más importante. Los trastornos reproductivos causados por *L. interrogans* pueden ser sospechados por varios sucesos, siendo los más frecuentes el nacimiento de lechones débiles, muertos, momificados y también ocasionalmente, el aborto. El aborto puede ocurrir en cualquier periodo de la gestación pero es más frecuente en la segunda mitad de la misma, ya que tiene mayor relación con el momento de infección que con el tiempo de preñez. En los lechones abortados (con o sin fetos momificados) o paridos es frecuente encontrar a la necropsia, edema serohemorrágico en tejido celular subcutáneo y colectas hemorrágicas en cavidades. Presentaciones no tradicionales y difícil reconocimiento incluyen fallas en la concepción y mortalidad embrionaria. Además se puede observar disminución en la fertilidad en un 10 %

y del 1 al 2 % de nacidos vivos. En otras categorías en general se presenta de forma subclínica para el observador común, picos de temperatura, moderada pérdida en la ganancia diaria, lesiones podales, etc. La mayor importancia de la presentación subclínica es por el elevado riesgo de zoonosis o bien mantener la infección en la granja, si la reposición de cachorras es propia (Ambrogi *et al.*, 2018).

El cerdo adquiere la infección comúnmente por la introducción al criadero de la reposición (cachorras y machos), por contacto directo o indirecto con animales silvestres principalmente roedores, o a través de agua, suelo o efluentes contaminados con *Leptospira spp.* debido a que esta se expulsa en grandes cantidades a través de la orina durante la etapa de leptospiruria. También presenta otras formas de transmisión como la venérea y la transplacentaria (Ambrogi *et al.*, 2018; Ellis, 2012).

El microorganismo ingresa a través de las superficies mucosas o abrasiones. Durante el periodo de leptospiremia, que dura de tres a seis días, y que, comienza a los dos días postinfección, el microorganismo se distribuye por todo el organismo, llegando a los fetos por vía transplacentaria. Los anticuerpos comienzan a aparecer entre los siete y diez días terminando con la fase de bacteriemia. Las leptospiras se localizan en los túbulos renales donde se multiplican y son eliminadas por orina dando a lugar a la etapa de leptospiruria, la que puede persistir por 12 a 24 meses, luego de los cuales la infección es abortada. La alta prevalencia de localización y persistencia de leptospiras en las vesículas seminales comparado con los riñones, enfatiza la importancia del tracto genital y soporta la sugerencia de que puede darse infección venérea. Esta modalidad de transmisión (venérea) se ha incrementado debido a la amplia difusión que ha tenido la tecnología de la inseminación artificial en cerdos (Ambrogi *et al.*, 2018).

En los sistemas intensivos o en confinamiento la infección de los porcinos plantea situaciones que difieren a los criaderos a campos o semi intensivos. En los criaderos intensivos la posibilidad de infección cruzada es muy importante debido a la alta densidad de porcinos. Cuando estos animales son trasladados de un corral a otro toman contacto con desechos de otros corrales, siendo la manera más importante de diseminación de la enfermedad en estos tipos de sistemas, pero generalmente con un mismo serovar, mientras que otros serovares pueden ser introducidos por los reproductores de reposición externa. Por otro lado, los cerdos a campo, en general, están en contacto directo con varias especies de animales domésticos: perros, gatos, rumiantes, entre otros, que pueden de manera directa o indirecta transmitir el mismo u otro serovar (Ambrogi *et al.*, 2018).

El diagnóstico clínico patológico puede encauzarse mediante el hallazgo de aborto casi siempre autolítico, momias, lechones nacidos con bajo peso, pérdida de peso, riñón con puntillado blanquecino, logrando solo un débil diagnóstico presuntivo (Ambrogi *et al.*, 2018).

De forma orientativa podemos tomar muestras de fetos y/o de orina en cerdos adultos y buscar la *Leptospira* por microscopia de campo oscuro, siendo esto una ayuda importante pero no confirma y esto se debe a que la falta de demostración de esta bacteria en orina no descarta que se trate de un portador renal crónico. También se puede realizar con las muestras de fetos IF o inmunoperoxidasa pero tienen una alta inespecificidad. La prueba de oro es el aislamiento pero da muchos resultados falsos negativos debido a su aislamiento dificultoso (Ambrogi *et al.*, 2018).

La prueba serológica es el método más utilizado para el diagnóstico de leptospirosis y la MAT es la prueba serológica estándar (Ellis, 2012). Sin embargo, ésta presenta sus dificultades como la necesidad de varias cepas para utilizarlas como antígenos, la interpretación de los resultados es complicada por las diferentes reacciones cruzadas entre los serogrupos y por la determinación del punto de corte que depende de la endemicidad de cada región. Su sensibilidad varía entre el 40 y 89% y su especificidad entre el 86 y 100%, lo cual depende del tipo de serovares utilizados y de si en este se tienen cepas locales. Es fundamental una adecuada selección de animales para la toma de muestras, al menos 10 cerdos o el 10% del criadero, el que sea mayor. Los títulos de anticuerpos generalizados de 1:400 o más y la conversión serológica de 3 veces o más en muestras pareadas sugieren circulación real de la leptospira. Aunque la serología ayuda pero no define, si aporta en conocer el serotipo y de esta forma sugerir la utilización de una vacuna que contenga dicho serotipo (Ambrogi *et al.*, 2018; Ellis, 2012; Neumann *et al.*, 2009).

El control de leptospirosis se logra combinando el uso de antibióticos, con la vacunación y el manejo. La medida de manejo principal es la prevención del contacto directo o indirecto con vectores silvestres (roedores) u otros animales domésticos mediante normas de bioseguridad externas e internas (Ambrogi *et al.*, 2018; Ellis, 2012; Neumann *et al.*, 2009). Las leptospiras son eliminadas con el uso de jabones, detergentes y desinfectantes, también estas se destruyen rápidamente en medios secos (Ambrogi *et al.*, 2018).

El tratamiento comúnmente utilizado con antibióticos como la dihidro estreptomicina (25 mg/kg PV) 1 semana antes del servicio y 2 semanas antes del parto, es efectivo para reducir las pérdidas por fallas reproductivas. No obstante, dicho tratamiento genera mucho debate sobre si este elimina la condición de portador (Ambrogi *et al.*, 2018; Ellis, 2012).

Las vacunas son a base de bacterinas, que contienen serovares regionales y siendo relativamente efectivas para reducir o evitar pérdidas reproductivas. Si bien estas vacunas no previenen la infección se ha demostrado que disminuyen la concentración de leptospiras en orina (Ambrogi *et al.*, 2018; Ellis, 2012). El esquema de vacunación apropiado sería: reproductores machos cada 6 meses, reproductoras hembras adultas antes del servicio y cachorras de reposición 2 dosis con intervalo de 15 a 20 días a partir de los 170 días de vida (Ambrogi *et al.*, 2018).

Enfermedad de Aujeszky

Es producida por un virus ADN envuelto perteneciente a la familia *Herpesviridae*, la subfamilia *Alfaherpesviridae* y género *Varicellovirus*. En su envoltura presenta glicoproteínas esenciales (gpC y gpD), responsables de la adhesión y multiplicación en las células y no esenciales (gpE), relacionada con la acción neurológica del virus y la producción de anticuerpos neutralizantes (Ambrogi *et al.*, 2018).

Los miembros de la familia *Suidae*, en la cual se encuentra el cerdo, son los únicos huéspedes que pueden sobrevivir a una infección productiva y por lo tanto se los considera como reservorio natural, produciendo en otras especies prurito, automutilación y mortalidad del 100%. La principal fuente de contagio es la introducción de cerdos infectados ya sea con enfermedad clínica, subclínica o en latencia. Se puede transmitir a través de contacto directo con animales domésticos y/o silvestres que se infectan en una granja y transportan la enfermedad a otra y estos a su vez toman contacto con los cerdos (hocico con hocico), por vía venérea ya sea mediante el servicio natural o inseminación artificial entre cerdos domésticos y/o salvajes y también de forma indirecta mediante agua contaminada, fómites (ropa, botas, en camas) y alimentos (Mettenleiter *et al.*, 2012).

El punto de entrada es la mucosa nasal y oral pero también puede ser a través de la mucosa conjuntival o vaginal (Mettenleiter *et al.*, 2012).

La patogenia del virus de la Enfermedad de Aujeszky (VEA) va a depender de 2 variables. Por un lado la característica de la cepa actuante (baja, moderada y alta patogenicidad y si es neurotrópica o neumotrópica) y por otro la dosis infectante (Ambrogi *et al.*, 2018).

La principal forma que un cerdo tiene de infectarse es por contacto directo nariz con nariz y posterior multiplicación del VEA en las células epiteliales de la mucosa nasal, produciendo necrosis focal de las mismas y con ello, invasión a las terminaciones nerviosas del lugar, como nervios olfatorios y trigéminos que por vía ascendente llegan a los ganglios nerviosos de estos, replicándose y de ahí diseminándose a todo el sistema nervioso central.

Allí vuelven a replicarse principalmente en las neuronas y despertando una respuesta de células de la glía que se van acumulando alrededor de estas neuronas infectadas, produciendo satelitosis, neuronofagia y gliosis focal, pudiendo haber gliosis diseminada. También se produce infiltración de linfocitos, plasmocitos y monocitos en el espacio de Virchow-Robin (infiltración linfohistioplasmocitaria perivascular), observándose al microscopio una encefalitis no supurativa en cerebro, cerebelo y hasta en medula espinal. La latencia se produce porque copias de genes que codifican toda la estructura viral quedan pareados con al ADN de la célula hospedadora (no tiene el virus) y si la neurona sobrevivió quedara de por vida como célula infectada latente (Ambrogi *et al.*, 2018).

Por otro lado, el VEA ingresado por vía oronasal y que no invadió las terminaciones nerviosas comienza a multiplicarse en las células epiteliales de la mucosa faríngea colonizando las tonsilas y posteriormente invade la mucosa traqueal hasta llegar a los bronquios y bronquiolos, generando necrosis focal del epitelio de dichos tejidos respiratorios. A nivel pulmonar produce una neumonía intersticial hemorrágica producto de una infiltración mononuclear intersticial con ruptura endotelial y salida de sangre (Ambrogi *et al.*, 2018).

La EA afecta a todas las edades y los signos clínicos van a depender de la cepa actuante, la dosis infectante y la edad de los cerdos. En lechones de 0 a 21 días de vida se observan signos inespecíficos como fiebre (41° C) y anorexia y signos nerviosos como depresión, temblores, opistotono, nistagmo, incoordinación, ataxia y actitudes posturales anormales con un comienzo súbito. El lechón muere a las 24 horas de comenzado el cuadro clínico, una mortalidad de casi del 100%. En cerdos de 3 a 9 semanas de edad desarrollan un cuadro clínico variable, por un lado pueden presentar signos respiratorios como estornudos, tos severa, disnea y descarga ocular durante 5 o 10 días con una rápida recuperación y por otro desarrollar los signos nerviosos anteriormente descritos, con una mortalidad del 10 al 50% (Mettenleiter *et al.*, 2012).

Los cerdos en crecimiento-terminación y adultos (reproductores) presentan signos inespecíficos como fiebre, anorexia y depresión y signos respiratorios como rinitis y descarga nasal, pudiendo llegar a neumonía con complicaciones secundarias, con una mortalidad del 1 al 2% y una morbilidad casi del 100% (Mettenleiter *et al.*, 2012).

El virus atraviesa la placenta produciendo reabsorción embrionaria con retorno irregular al celo, maceración fetal, momificación fetal en cerdas infectadas en el primer tercio de gestación y aborto, nacidos muertos o nacidos débiles que mueren 1 o 2 días después en cerdas infectadas en el segundo y tercer tercio de gestación, con una morbilidad del 20% (Mettenleiter *et al.*, 2012).

Las lesiones macroscópicas no son muy indicativas de EA, pero se puede observar rinitis serosa a fibrinonecróticas, nódulos linfáticos craneales tumefactos y hemorrágicos, tonsilas necróticas, faringitis y traqueítis. El tracto respiratorio inferior presenta edema pulmonar y pequeños focos dispersos de necrosis, hemorragia o neumonía intersticial. Los fetos abortados y lechones con muerte neonatal presentan focos necróticos amarillos blanquecinos en hígado y bazo y focos necróticos hemorrágicos en pulmones y tonsilas. Las hembras que abortaron presentan endometritis con pared uterina engrosada y edematosa y placentitis necrotizante (Mettenleiter *et al.*, 2012).

Las lesiones microscópicas en los cerdos reflejan las propiedades neuro invasivas y epiteliotrópicas del virus. Las lesiones del SNC se caracterizan por una meningoencefalomielitis no supurativa en la materia gris y blanca, y ganglioneuritis de los ganglios trigémino y paravertebral. Las lesiones epiteliales consisten en áreas de necrosis multifocal coagulantes o líticas parcialmente hemorrágicas, en el hígado, amígdalas, pulmones, bazo, placenta y glándulas suprarrenales con la presencia de las inclusiones intranucleares característica. En los pulmones, se encuentra necrosis de los bronquios, bronquiolos y neumocitos. En el aparato reproductor de la cerda se desarrolla endometritis, vaginitis linfocíticas multifocales a difusas y placentitis necrosante con necrosis coagulativa de las fosas coriónicas (Mettenleiter *et al.*, 2012).

El diagnóstico etiológico se realiza por aislamiento viral a partir de muestras de la región central del encéfalo, porción con la lesión del pulmón tomadas de manera estéril y refrigeradas a 4°C. También mediante PCR e Inmunohistoquímica de órganos en cortes por congelación (Mettenleiter *et al.*, 2012). En animales subclínicos o con infección latente, el diagnóstico es serológico mediante ELISA diferencial (nos permite diferenciar infectados de vacunados) autorizada por el SENASA o la prueba de oro a nivel internacional Virus Neutralización (SENASA, 2009).

En Argentina es una ENFERMEDAD DE DENUNCIA OBLIGATORIA y posee un Programa Nacional de Control y Erradicación de la Enfermedad de Aujeszky (Resolución 474/09). Clasificando los predios porcinos en 4 categorías: PREDIOS LIBRES, PREDIOS NEGATIVOS, PREDIOS INFECTADOS Y PREDIOS EN SANAMIENTO (SENASA, 2009).

PREDIOS LIBRES: Es obligatorio para la totalidad de los establecimientos inscriptos como cabañas —cuyos porcinos se encuentren o no inscriptos en los correspondientes registros genealógicos— y para los establecimientos proveedores de genética contar con la certificación de establecimiento Libre de Enfermedad de Aujeszky. La certificación tiene una vigencia de CIENTO VEINTE (120) días (SENASA, 2009).

PREDIOS NEGATIVOS: Los criaderos comerciales con más de CIEN (100) hembras madres deberán contar con la condición de Predio Negativo (SENASA, 2009).

PREDIOS INFECTADOS: Es el predio en el cual se ha detectado uno o más porcinos positivos serológicamente a la Enfermedad de Aujeszky (SENASA, 2009).

PREDIOS EN SANEAMIENTO: Es todo predio con porcinos en el cual habiéndose detectado la infección por el virus de la Enfermedad de Aujeszky se implementan acciones de saneamiento (SENASA, 2009).

La vacuna autorizada en nuestro país es a virus muerto deleteada del gen que codifica la glicoproteína E (gpE-), permitiendo la diferenciación entre vacunados e infectados mediante la utilización de kits serológicos que solo detectan anticuerpos contra la gpE (Ambroggi *et al.*, 2018).

El plan de vacunación en los reproductores es doble dosis en la primovacunación y revacunación cada 6 meses. En los hijos de cerdas vacunadas la primera dosis es a los 60 días de vida y la segunda a los 90 días de vida y en los cerdos cuyas madres no fueron vacunadas la primera dosis es a los 30 días de vidas y la segunda a los 60 días de vida.

Parvovirus porcino

Recientemente nombrado *Protoparvovirus ungulate 1*, pertenece a la familia *Parvoviridae*, virus ADN no envuelto. La subfamilia *Parvovirinae* comprende ocho géneros, que dentro de los más importantes que afectan al cerdo está el *Parvovirus* y *Bocavirus* (Ambroggi *et al.*, 2018).

Se considera una de las causas más importantes de fracaso reproductivo en granjas porcinas. La reabsorción embrionaria con repetición regular y/o irregular del estro, muerte fetal, momificación, mortinatos y disminución del tamaño de la camada (en número), son signos clínicos predominantes, comúnmente asociados con la infección por PVP en una piara. La presencia de los diferentes signos va a depender del momento de gestación en la que se encuentren las hembras, sin ningún otro signo que no sea reproductivo (Ambroggi *et al.*, 2018).

Se asume que cualquier cuadro clínico de fallas reproductivas en cerdas adultas y principalmente en cachorras puede sugerirse como diagnóstico presuntivo a PVP y especialmente, si las fallas ocurren hacia el final de la gestación. Todas estas manifestaciones clínicas pueden ocurrir principalmente en una granja primo infectada o con fallas en la vacunación (Ambroggi *et al.*, 2018).

Las vías de entrada del PVP a una granja negativa que no vacuna o con fallas en la vacunación son mediante la introducción de cerdos con la infección aguda, fómites (ropa, botas, el equipo de trabajo), roedores que actúan como vectores mecánicos y cerdos salvajes infectados a través del semen (Truyen y Streck, 2012).

Cuando el virus ingresa a la piara se disemina rápidamente en la población de reproductores y en las otras categorías, mediante la eliminación por materia fecal, orina, saliva y semen. Todo esto se ve favorecido porque el virus es muy resistente al ambiente y a los desinfectantes por ser no envuelto, pudiendo permanecer hasta 6 meses en las instalaciones, con una exposición continua al PVP y por estos motivos, fallas en la vacunación o no vacunar durante un tiempo lleva a la presentación de los cuadros clínicos (Ambrogio *et al.*, 2018; Truyen y Streck, 2012).

Dentro de la fase aguda de la infección en hembras preñadas (primoinfectadas) se desarrolla una viremia llegando el virus a la placenta e infectando a los embriones o a los fetos según la edad de gestación. Sin embargo, no está del todo claro como el PVP llega a estos debido a que la placenta epiteliochorial porcina, compuesta por 6 capas de tejidos, separa completamente la circulación sanguínea materna de la fetal, a tal punto de no permitir ni siquiera el paso de moléculas pequeñas como los anticuerpos. Además las células placentarias no son susceptibles a la infección por el PVP, ni tampoco se demostró en los tejidos de la placenta, no siendo probable que el virus atravesara la barrera placentaria por replicación progresiva. Por lo tanto, hay mayor probabilidad de que el virus llegue a los embriones o los fetos a través de las células inmunitarias como en los macrófagos en los cuales no se multiplica, pero si es infeccioso durante un tiempo prolongado (Truyen y Streck, 2012; Neumann *et al.*, 2009). Una vez en el feto, el virus encuentra un ambiente propicio para la replicación debido al alto índice mitótico de la mayoría de los tejidos del feto en desarrollo. El virus puede ser detectado en muchos tejidos y órganos, lo que sugiere que no existe tropismo tisular específico (Truyen y Streck, 2012).

La infección durante los primeros 35 días de preñez causa la muerte y reabsorción embrionaria, dando como resultado repeticiones regulares o irregulares del celo. Si dicha infección ocurre entre los 35 y 70 días de gestación produce muerte y momificación fetal probablemente de toda la camada debido a que todavía no son inmunológicamente competentes. En cambio, si la infección ocurriera de los 70 días de gestación en adelante se observara una disminución del tamaño de la camada con fetos momificados, autolíticos, nacidos vivos débiles o normales que resistieron a la infección (Neumann *et al.*, 2009).

La detección de antígeno viral del PVP se hace en tejidos fetales (SNC, hígado y pulmón) mediante inmunofluorescencia (IF). Como alternativa se puede realizar el diagnóstico serológico, a través del test de Inhibición de la hemoaglutinación (IHA), en suero o fluidos de fetos nacidos muertos o vivos que no calostraron, también se puede hacer en reproductoras con muestras de suero pareadas para evaluar conversión serológica, tomando la primera muestra al momento de la falla reproductiva y la segunda 2 a 4 semanas después (Ambroggi *et al.*, 2018).

El control de esta enfermedad se hace mediante la vacunación con 1 dosis 21 días pre servicio o luego de cada parto a las cerdas adultas y a las cachorras 2 dosis pre servicio, la primera a los 170/180 días de vida y a los 190/200 días de vida la segunda dosis. A las cachorras se recomienda realizar una serología previa a la vacunación para asegurarse la caída de la inmunidad pasiva y de esta manera evitar interferencia con la misma y así mejorar el plan de vacunación (Ambroggi *et al.*, 2018).

Zearalenona

Es una de las más potentes micotoxinas, que se absorbe rápidamente en el intestino y es metabolizada a alfa y beta zeralenol. También conocida como micotoxina F2, producida por varias especies de hongos pertenecientes al género *Fusarium (F.)*, entre las que se encuentran *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. equiseti* y *F. verticillioides*. La zearalenona (ZEA) es un tricoteceno tipo B que tiene potentes propiedades estrogénicas y produce hiperestrogenismo (Ambroggi *et al.*, 2018).

Cuando ZEA está presente en el maíz que compramos y éste es consumido en toda la granja, tenemos que ir a ver los animales de 60 a 100 días de edad. Con certeza podemos encontrar un número muy alto de hembras con edema de vulva que muestran celo desde luego, nos llamará la atención ver una línea mamaria más desarrollada de lo normal para esa edad. Si el alimento es consumido por las madres lactando, la ZEA pasa por leche y se verá el edema de vulva en las lechoncitas (Ambroggi *et al.*, 2018).

Lo que ocurre en la práctica es que estos hallazgos se pueden encontrar cuando la concentración de ZEA superan las 10 a 30 ppm y los animales lo están ingiriendo desde hace un tiempo, al menos una semana (Ambroggi *et al.*, 2018).

Fallas estacionales por radiación

El calor y las radiaciones, principalmente las Ultra Violeta y Calóricas, en el macho afectan la espermiogénesis por un tiempo prolongado, entre 1 a 4 semanas, y en la hembra afecta el consumo, provocando una mala alimentación (Ambroggi *et al.*, 2018).

En el caso de las radiaciones ultra violeta (UV), actuarían como un agresor físico de la piel causando daño celular, ya sea de forma directa o a través de la liberación de Radicales Libre (RL). Este daño se produce por reacciones fotoquímicas inducidas por las UV junto con el oxígeno, formando especies reactivas de oxígeno (EROs), los cuales superan la capacidad de los sistemas antioxidantes de las células desencadenándose la peroxidación lipídica, significando la posterior liberación de mediadores químicos entre ellos el ácido araquidónico y las prostaglandinas (PgF2alfa y PgE2) pudiendo generar las fallas reproductivas (Ambrogi *et al.*, 2018).

El control mediante el uso de media sombra, riegos, pintadas con azul de metileno redujeron levemente las pérdidas, pero solo fue altamente significativo cuando se las puso bajo techo, en galpón o realizando cobertizos de lona u otro material (Ambrogi *et al.*, 2018).

Enfermedades asociadas a Circovirus

Son causadas por un virus ADN perteneciente a la Familia: *Circoviridae*, Género: *Circovirus*, específicamente el *Circovirus porcino* tipo 2 (Ambrogi *et al.*, 2018).

Dentro de los cuadros clínicos se encuentra la enfermedad reproductiva, cuyas manifestaciones clínicas pueden ser desde repeticiones regulares e irregulares por semen infectado hasta abortos a término, momificados, nacidos muertos y nacidos débiles (Ambrogi *et al.*, 2018).

El diagnóstico presuntivo es mediante la observación de hipertrofia cardiaca fetal, miocarditis con fibrosis extensiva y/o necrosis, adenitis granulomatosa, con células gigantes y cuerpo de inclusión intracitoplasmático. El diagnóstico definitivo es por medio de la detección del agente en la lesión utilizando la técnica PCR y qPCR (Ambrogi *et al.*, 2018).

La prevención principalmente es mediante la vacunación en este caso para la madre pero dependiendo de la epidemiología y de la clínica de cada granja convendrá vacunar a la madre o al lechón y el control de semen y monta (Ambrogi *et al.*, 2018).

Peste Porcina Clásica

La produce un virus ARN perteneciente a la Familia: *Flaviviridae*, del género: *Pestivirus*, llamado *Virus de la Peste Porcina Clásica* (Van Oirschot, 1999).

El virus afecta todas las categorías entre ellas las cerdas en gestación, ingresando vía oro nasal, heridas en la piel, mucosa genital mediante contacto directo con secreciones de cerdos infectados o por inoculación a través de vectores mecánicos, llegando al útero, atravesando la placenta e infectando a los fetos. La infección congénita con VPPC puede

producir abortos, momificación fetal, malformaciones, nacidos muertos y nacidos débiles con temblores o lechones de aspecto saludable aunque estén infectados. Lo cual va a depender de la edad gestacional al momento de la infección, produciendo lechones persistentemente infectados cuando la infección se produce antes de los 70 días de gestación (Van Oirschot, 1999).

Las lesiones más pronunciadas de los cerdos nacidos muertos son el edema subcutáneo generalizado, la ascitis hidrópica y el hidrotórax. Las malformaciones consisten en deformidades de la cabeza y miembros, hipoplasia de cerebelo y pulmones e hipomielogénesis. Los lechones infectados en el útero que mueren poco después de nacer muestran con frecuencia hemorragias petequiales de la piel y órganos internos (Van Oirschot, 1999).

El diagnóstico etiológico de PPC es mediante el aislamiento viral, RT-PCR y el serológico a través de ELISA (Kirkland *et al.*, 2012).

Es importante aclarar que ante una situación de un brote la clave del control es la prevención de la propagación del virus entre las granjas, siendo de elección en términos de sensibilidad diagnóstica, especificidad diagnóstica y velocidad la técnica de RT-PCR. Las muestras a tomar pueden ser: sangre entera, amígdalas, bazo, ganglios linfáticos ileocecales, ganglios linfáticos retrofaríngeos y riñón (Kirkland *et al.*, 2012).

La PPC es una enfermedad de DENUNCIA OBLIGATORIA Y VACUNACION PROHIBIDA en ARGENTINA (SENASA, 2004).

Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino

Es producido por un virus ARN perteneciente a la Familia: *Arteriviridae*, Género: *Arterivirus*, comúnmente llamado *virus del Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino* (Benfield *et al.*, 1999).

En Argentina es considerada exótica, ya que nunca fue detectada ni diagnosticada la presencia de la enfermedad o su agente causal (SENASA, 2019).

El Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa) coordina las actividades de prevención de PRRS, que principalmente consisten en la vigilancia epidemiológica activa y pasiva, con el objetivo de documentar la ausencia de enfermedad y, en caso de aparecer, su detección precoz. La vigilancia activa se basa en la recolección de muestras de diferentes fuentes, y la vigilancia pasiva se centra en la atención de sospechas, capacitación y sensibilización en conjunto con otras enfermedades exóticas (SENASA, 2019).

Los animales infectados eliminan el virus en la saliva, las secreciones nasales, la orina, el semen y ocasionalmente en las heces (Zimmerman *et al.*, 2012).

La eliminación del virus en el semen es motivo de preocupación debido al uso extensivo de la inseminación artificial en la producción porcina. La duración de la pérdida de semen varía ampliamente entre los verracos. Se detectó ARN viral en el semen de verracos infectados experimentalmente hasta 92 días después de la postinoculación y aislaron el PRRSV de la glándula bulbouretral de un verraco eutanasiado 101 días postinoculación (Zimmerman *et al.*, 2012).

Se ha demostrado la transmisión a hembras bajo inseminación artificial con semen sin diluir y también usando semen extendido, ambos casos procedentes de verracos infectados experimentalmente. El virus también ha sido recuperado a partir de secreciones mamarias obtenidas de cerdas adultas y primerizas infectadas en el tercer tercio de gestación (Benfield *et al.*, 1999).

Es un virus que afecta a todas las categorías de un criadero porcino principalmente durante la fase aguda de la enfermedad. La transmisión del VSRRP incluye varias vías como la oral, intranasal, intramuscular, intrauterina y vaginal (Benfield *et al.*, 1999).

Los cerdos son extremadamente susceptibles a la infección a través de la exposición parenteral (rupturas en la barrera cutánea) y generalmente menos susceptibles a otras vías. En el campo, la exposición parenteral puede ocurrir por prácticas de cría estándar tales como mellar las orejas, cortar la cola, cortar los dientes, tatuaje, e inoculaciones con medicamentos y productos biológicos. De la misma manera, debido a que el PRRSV está presente en el líquido oral durante las semanas posteriores a la infección, la exposición parenteral puede ocurrir a través de mordeduras, cortes, rasguños y/o abrasiones que ocurren durante las interacciones agresivas entre los cerdos (Zimmerman *et al.*, 2012).

El PRRSV tiende a circular dentro de un rebaño indefinidamente. La endemicidad se debe a la infección persistente por el virus PRRSV en los animales portadores y a la disponibilidad continua de animales susceptibles a través del nacimiento, la compra o la pérdida de la inmunidad protectora (Zimmerman *et al.*, 2012).

Durante la fase aguda de la enfermedad puede haber abortos en el 1-3% de las cerdas que se encuentran entre los 35 y 109 días de gestación. Hay aumento inmediato de las repeticiones irregulares del celo así como una disminución posterior de la tasa de pariciones asociadas a una mayor cantidad de cerdas no preñadas. También es probable la muerte de las cerdas infectadas con cepas virulentas, signos nerviosos y agalactia (Benfield *et al.*, 1999).

Aproximadamente 1 semana después de la enfermedad aguda, comienza la segunda fase de la enfermedad. Esta fase es consecuencia de la transmisión transplacentaria del virus que se caracteriza por una insuficiencia reproductiva de término tardío. La segunda fase se superpone al principio con la primera fase, pero típicamente tiene una duración mayor, de 1-4 meses. Durante la segunda fase la mayoría de las cerdas afectadas tienen partos prematuros, pero también puede parir a término o después de término, o pueden abortar. Las camadas afectadas contenían cantidades variables de lechones normales, pequeños y débiles, mortinatos recientes (intraparto), fetos autolíticos y momificados parcial o totalmente. Esto ocurre a medida que avanza la segunda fase hasta que finalmente nacen cerdos de tamaño y vigor normal. Las lesiones microscópicas observadas son endometritis y miometritis linfoplasmocítica, edema de endometrio y placentitis linfoplasmocítica (Benfield *et al.*, 1999).

Los verracos en la fase aguda, además de la anorexia, letargia y signos clínicos respiratorios, pueden presentar pérdida de la libido y reducción variable de la calidad del semen. Las alteraciones espermáticas se presentan 2-10 semanas después de la infección con el virus e incluyen disminución de la motilidad y defectos del acrosoma (Benfield *et al.*, 1999).

En el caso de PRRSV la variación antigénica es suficientemente grande entre las variantes, por lo tanto, si se produce la entrada de un nuevo virus poco o no relacionado antigénicamente puede causar una epidemia en una manada o región endémicamente infectada con PRRSV. Este fenómeno se describió recientemente con la aparición de una PRRSV de tipo 2 altamente virulenta, con deleciones en el gen Nsp2 que se propagó rápidamente por el Este de China (Zimmerman *et al.*, 2012).

El diagnóstico se basa en la observación de signos clínicos, análisis de registros y lesiones macroscópicas y microscópicas respaldadas por la detección directa (RT-PCR) o indirecta (ELISA) del VSRRP (Benfield *et al.*, 1999).

La prevención es mediante programas que evitan la entrada de la PRRSV en rebaños negativos y la introducción de nuevas variantes virales en los rebaños infectados por la PRRSV. Los protocolos actuales incluyen el uso de instalaciones de cuarentena y protocolos de pruebas para el ganado reproductor entrante, protocolos de saneamiento y secado para vehículos de transporte, protocolos de entrada de personal tales como instalaciones de ducha, programas de control de insectos y hasta el uso de sistemas de filtración de aire (Zimmerman *et al.*, 2012).

PRRS al no tener un tratamiento específico el único método eficaz de control es mediante la erradicación justificándose en las mejoras en la salud y la productividad de los cerdos. La eliminación exitosa del PRRSV de las granjas infectadas puede lograrse utilizando protocolos bien establecidos: despoblación/repoblación total, despoblación parcial, destete temprano segregado, pruebas y remoción, y cierre del rebaño. Un plan de eliminación exitoso también requiere la implementación de estrictas medidas de bioseguridad para evitar que los rebaños se infecten nuevamente (Zimmerman *et al.*, 2012).

Bioseguridad en producción porcina

El concepto de bioseguridad tiene varias definiciones. Básicamente se refiere al conjunto de medidas que son aplicadas con el objetivo de evitar el ingreso de enfermedades al establecimiento (bioseguridad externa o bioexclusión), su diseminación dentro del mismo (bioseguridad interna o biocontención) y hacia otros establecimientos, ayudando a mantener el estatus sanitario de una granja (FAO, 2010).

La adecuada aplicación de medidas de bioseguridad, cualquiera sea el nivel de producción, permite garantizar una producción sustentable y económicamente rentable. Independientemente del tamaño y la tecnificación de la explotación con porcinos, resulta necesario contar con controles sanitarios y un plan de bioseguridad (SENASA, 2015).

Algunos principios generales de bioseguridad se aplican a todos los sistemas de producción y a todas las enfermedades, pero muchas medidas prácticas de bioseguridad deben adaptarse a las enfermedades en cuestión y, en particular, a los sistemas de producción en los que se van a aplicar (FAO, 2010).

El tamaño o tipo de explotación (confinada, a campo, etc.) no es una limitante, ya que con un asesoramiento adecuado es posible elaborar normas de bioseguridad apropiadas a cada situación y nivel de producción. No existe el protocolo de bioseguridad perfecto, ni un modelo único (SENASA, 2015).

La descripción de los factores de bioseguridad tanto externos como internos se obtuvo del SENASA (2015).

Factores de Bioseguridad Externa

Ubicación de la granja: Dentro de la ubicación de la granja los puntos más importantes a tener en cuenta son.

- Presencia de otras granjas: La situación ideal es que las granjas se instalen como mínimo a 5 kilómetros de distancia entre sí. A su vez, resulta relevante evaluar la disposición de los corrales o galpones en función de los vientos, montes, arboledas, caminos y rutas nacionales, entre otros factores.

- Presencia de frigorífico o matadero: En un radio inferior a 1 km representa un riesgo elevado ya que se trata de un predio donde se concentran animales de sitios variados, estatus sanitarios heterogéneos y con un mayor tránsito de camiones con cerdos.
- Tipo de terreno: Lo más importante es evitar zonas anegadas.
- Rutas: Evitar una ubicación menor de 50 metros de rutas o caminos muy transitados. Se recomienda distancia de 400 a 800 metros de los mismos.
- Medio ambiente: Resulta importante evaluar arboledas, vientos, declives, etc.

Instalaciones

- Cercas perimetrales: El predio debe poseer cercas que delimiten el perímetro de la granja, principalmente que separe el área limpia que aloja a los cerdos del área sucia con alto riesgo de contaminación y también deberá prevenir la entrada de animales silvestres. El uso de una cortina de árboles o cerco verde protege contra infecciones aerógenas provenientes de animales en tránsito.
- Entrada principal: Esta debe permanecer cerrada en todo momento. Se deben utilizar carteles para advertir el acceso restringido por razones sanitarias y en el mismo debe figurar un teléfono de contacto. Debe haber un registro para el control de los visitantes y de los camiones o vehículos que ingresen transportando animales, alimento, etc.
- Galpones: En el caso del galpón de maternidad se recomienda que esté separada al menos 2000 a 3000 metros del resto de la granja, y que se encuentre alejada de la entrada principal. El personal, los insumos y la indumentaria deben ser exclusivos de este sector.
- Vestuarios y oficinas: Los vestuarios y las oficinas deben estar situados dentro del área limpia, es decir, por dentro de la cerca perimetral. Las duchas y áreas intermedias deben delimitar el área limpia del área de vestuario en donde permanecerá la ropa de la calle (área sucia). La oficina debe estar situada en el área limpia y contar con una comunicación con el exterior que permita el intercambio de documentos, equipos, etc. Para las empresas de genética o los grandes criaderos comerciales es fundamental la ducha obligatoria al entrar y al salir del sitio y para el resto de los establecimientos es primordial el cambio de ropa y calzado.
- Zona de carga y descarga: Los camiones que transportan cerdos y sus choferes son factores de alto riesgo ya que pueden acarrear agentes patógenos de un establecimiento a otro, inclusive entre grandes distancias. Por lo tanto, no deberán ingresar a la granja o mantenerse dentro de la zona sucia. Los sistemas para lavar los

vehículos con productos desinfectantes, ya sean manuales o fijos (rodoluvios y picos de aspersión), reducen la probabilidad que estos participen como vehículos de patógenos; estos sistemas deberían estar presentes luego del ingreso al establecimiento en el paso obligado de todo vehículo. Es fundamental controlar en forma estricta la dosificación del producto activo para que sea efectivo.

- Maquinarias y equipos: No deben intercambiarse equipos, maquinarias, elementos entre los establecimientos y, de ser posible, debería haber equipamiento específico para cada sitio (herramientas, hidrolavadoras, insumos veterinarios).

Personas:

- Personal trabajador: El personal que trabaja en la granja debe estar capacitado e informado sobre las medidas de bioseguridad aplicadas y esta capacitación debe ser continua. Entre las reglas fundamentales que debe cumplir el personal, se destacan el uso de las duchas y de ropa exclusiva para la granja, no tener cerdos en los hogares, ni visitar otros establecimientos con porcinos. Asimismo, no se debe permitir ingresar ni consumir alimentos a base de carne de cerdo o subproductos porcinos. En presencia de gripe, es recomendable que los trabajadores que estén en contacto con los cerdos estén vacunados contra las cepas circulantes del virus de *Influenza*. Las normas de bioseguridad planteadas también deberán ser cumplidas por todo el personal de la empresa (dueño, gerente, responsable sanitario) y por los visitantes (asesores técnicos, asesores comerciales, personal de mantenimiento contratado).
- Visitas: Se deben restringir al mínimo las visitas. En caso de ser necesario su ingreso, deberán acatar las normas de bioseguridad sin excepciones. El contacto de las visitas con los animales o los galpones donde se crían los animales debería limitarse al mínimo y solo permitirse en caso de ser necesario. Todos los ingresos deben registrarse en un libro de visitas, detallando nombre, fecha y hora de visita, motivo, etc. Las personas deben cumplir un periodo de vacío entre 12 y 72 hs, es decir, no deben haber tenido contacto con cerdos durante ese periodo, con el objetivo de reducir el riesgo de portar o diseminar enfermedades.

Introducción de genética: reproductores y semen

- Introducción de animales nuevos: La adquisición de animales nuevos debe hacerse de manera tal que evite la introducción de nuevas enfermedades infecciosas. El nivel sanitario de la granja de origen de los animales deberá ser igual o superior al de la granja compradora, y evitar la adquisición de animales de reemplazo adultos y hembras preñadas. Por el contrario, la población de reemplazo debería tener menos de cinco meses y provenir de cabañas habilitadas para su comercialización. Deberá

solicitarse un historial sanitario de la granja de origen, específicamente, las certificaciones de establecimiento libre de la enfermedad de Aujeszky (Resolución ex SAGPyA N° 474/2009) y brucelosis porcina (Resolución Senasa N° 63/2013). Al ingresar animales nuevos, se debe respetar el periodo de cuarentena, aislamiento y las determinaciones diagnósticas que aseguren la introducción de animales libres de otras enfermedades determinadas. Asimismo, resulta importante respetar el proceso de aclimatación para que los animales ingresados logren un nivel inmunológico adecuado, según los patógenos presentes en la granja, preferentemente la segunda o tercer semana de cuarentena. El tiempo de permanencia en la cuarentena debe ser como mínimo de treinta días y la de aclimatación entre treinta a noventa días y de ser necesario, será el momento de aplicar tratamientos antimicrobianos y vacunaciones.

- Sector de cuarentena: Este sector debe encontrarse alejado del área de producción (entre 100 y 150 metros) y debe ser el último lugar a visitar. Es importante que el personal y los equipos e implementos utilizados sean de uso exclusivo para esta área. Las duchas y el sistema de desagüe deben ser independientes de la granja principal. Una vez finalizada la cuarentena se debe realizar la correcta limpieza y desinfección así como permitir un tiempo de descanso hasta recibir al nuevo grupo.

Factores de la Bioseguridad Interna

Limpieza y desinfección:

- El proceso de limpieza y desinfección de los galpones es importante para reducir la carga microbiana y, por lo tanto, para el control de la exposición de los cerdos a agentes patógenos en su ambiente. La limpieza incluye una etapa de limpieza en seco, en la que se retira la materia orgánica grosera, y luego una etapa de limpieza húmeda con agua a presión para arrastrar las partículas finas y adheridas. Es importante que la superficie se seque antes de efectuar la etapa de desinfección. El producto desinfectante debe estar aprobado por el Senasa y ser efectivo para virus, bacterias y hongos. Un programa efectivo de bioseguridad interna debe incluir la limpieza, la desinfección y el secado completo de cada corral o edificio entre grupos, con un vaciado sanitario de al menos cuatro días. El corral o edificio debe estar seco por completo antes de introducir al siguiente grupo de cerdos, ya que el proceso de secado reduce la probabilidad de que sobrevivan los agentes patógenos en el ambiente. Cuando se selecciona un desinfectante, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos: tipo de superficie a desinfectar, destino de uso (roduluvios, pediluvios, pulverización de superficies), temperatura y tipo de superficies, dureza

del agua, eficacia sobre enfermedades específicas, tiempo de contacto, toxicidad en humanos y animales, cantidad de materia orgánica presente y costos. Es importante leer atentamente el rótulo y respetar la forma de uso y las concentraciones que recomienda el fabricante. Prácticamente todos los desinfectantes son corrosivos o irritantes, por lo que el operario debe protegerse utilizando gafas y guantes, y leyendo cuidadosamente las instrucciones de uso para evitar potenciales riesgos. Se recomienda usar el desinfectante con la concentración más alta de las acciones recomendadas. Por ejemplo, si el rótulo indica al 1% como viricida, al 1.5% para bactericida y al 2% como fungicida, se sugiere utilizar el porcentaje mayor, en este caso, una concentración al 2%. También se recomienda el uso de 0.3 litros de solución desinfectante por m² de superficie desarrollada, que se calcula como 4 veces la superficie del piso del galpón. Por ejemplo, una sala o galpón de 60 m de largo x 15 m de ancho posee una superficie de 900 m². Entonces, 900 x 4 resulta en 3600 m² de superficie desarrollada. Para esta superficie se calculan 3600 m x 0.3 litros; por lo tanto, se deben emplear 1080 litros de solución desinfectante con la concentración elegida.

Sistema de producción:

En los sistemas de producción intensivos es recomendable aplicar el manejo en bandas, lo que garantiza la organización de los diferentes sectores (gestación, lactancia, recría, crecimiento y terminación). Esto permite cumplir con el sistema “todo adentro, todo afuera”, con un consecuente vaciado sanitario, que resulta más efectivo para interrumpir el ciclo de algunas enfermedades y disminuir el riesgo de transmisión de otras. Independientemente del sistema de producción, el flujo de movimientos (animales, personas, insumos) debería ser unidireccional, esto quiere decir que se deben planificar las instalaciones para que durante el trabajo diario se pueda recorrer la granja desde los animales de menor edad hacia los de mayor edad: 1º, maternidad; 2º, destete; 3º, desarrollo/engorde.

Tratamiento de efluentes y cadáveres:

Se debe contar con sistemas apropiados para la recolección y el tratamiento de efluentes y para la eliminación adecuada de animales muertos, ambos acordes a la regulación local, regional y nacional. Los desagües con residuos líquidos no deben estar abiertos y deben drenar en fosas o lagunas ubicadas fuera del perímetro de la granja.

Debe considerarse la implementación de tratamiento de efluentes, desde separadores de sólidos hasta biodigestores, pasando por las lagunas y el compostaje. Este último tratamiento es recomendable para el manejo de cadáveres.

La eliminación de cadáveres puede realizarse por incineración o enterramiento, aunque los productores en cada caso deben ajustarse a lo establecido por las normas locales, regionales o nacionales. Los incineradores, fosas o puntos para recolección de los cadáveres deben estar ubicados fuera del perímetro de la granja y cercados, a fin de evitar el acceso de animales domésticos y silvestres. Todos estos tratamientos no solo mejoran la bioseguridad y favorecen el control de plagas, sino que mejoran la biosustentabilidad de la producción.

El área reservada para necropsias debe estar fuera de la cerca perimetral y debería ser de fácil limpieza y desinfección.

Factores de la Bioseguridad Externa e Interna

Provisión de alimento y agua:

- Alimento: Resulta importante garantizar la calidad del alimento y las buenas prácticas para la provisión y el manejo del alimento balanceado, ya sea comprado o elaborado en el mismo establecimiento. Siempre se debe verificar el origen del producto adquirido y que el alimento nunca sea transportado en el mismo camión utilizado para animales. El almacenamiento del mismo debe hacerse en zonas adecuadas y sin posibilidad de contacto con animales, manteniendo el lugar limpio y acopiado adecuadamente.
- Calidad del agua de bebida: Se debe garantizar el acceso al agua apta para consumo animal, ya sea corriente o pozo. En ambos casos debe ser analizada y si fuera necesario, tratada.

Control de plagas: roedores, aves e insectos:

Se debe contar con un plan integral de control de plagas de aplicación sistemática. Además de actuar como vectores o portadores de enfermedades, estos animales producen daños en los galpones y destruyen las instalaciones eléctricas, aislantes, etcétera, generando la contaminación del alimento de los cerdos con sus excretas.

- Roedores: Los roedores (ratas y ratones) tienen hábitos nocturnos por lo que la observación de los mismos durante el día puede indicar que el problema es grave. Para evaluar la situación es importante realizar inspecciones nocturnas con linterna. El control de los roedores se basa en cuatro pilares: impedir la entrada a las instalaciones y edificios, ajustar las normas de manejo de la alimentación animal para evitar, entre otros aspectos, las pérdidas de alimento que implican proliferación

de roedores, prevenir que haya sitios donde puedan vivir y aplicar tratamientos estratégicos para reducir las poblaciones de roedores.

- Aves: Para evitar el contacto con las aves el método de control es a través de la exclusión. Algunas de las recomendaciones consisten en colocar mallas o telas protectoras en las ventanas y en los costados de los galpones, limpiar las áreas que reciben alimento, cubrir los recipientes que tengan alimento balanceado y mantener las puertas cerradas.
- Insectos: Para evitar la proliferación de insectos, principalmente de moscas, se debe evitar que dentro y fuera de las instalaciones se acumulen sectores con basura y desperdicios. Las oficinas, depósitos y bodegas deben contar con puertas y ventanas protegidas con tela mosquitera y mantener las instalaciones ordenadas y limpias. Es importante el lavado de los pisos, la eliminación de malezas y evitar la acumulación de materia orgánica que favorece la postura de huevos de moscas.
- Otros animales: La presencia de gatos y perros en la granja es frecuente. El contacto de estos animales con los cerdos debe evitarse, ya que estos animales pueden ser portadores y propagadores mecánicos indirectos de agentes infecciosos y parasitarios (transportando cadáveres, fetos y placentas).

HIPÓTESIS

Mediante la anamnesis y el monitoreo clínico junto con el monitoreo serológico se puede diagnosticar la presencia de fallas reproductivas en la granja.

A través de la implementación de un programa acorde y completo de medidas de bioseguridad para esta granja se evitará la introducción de enfermedades reproductivas.

OBJETIVOS GENERALES

- Determinar la presencia de fallas reproductivas mediante anamnesis y monitoreo clínico.
- Identificar las medidas de bioseguridad que presenta la granja.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recolectar datos de la granja a través de una encuesta al productor.
- Observar la presencia de fallas reproductivas durante la visita al establecimiento.
- Inspeccionar y registrar los puntos críticos externos e internos de la bioseguridad.
- Diagnosticar mediante monitoreo serológico de los reproductores la presencia de anticuerpos contra *Brucella* spp., *Leptospira pomona*, *wolffi*, *icterohaemorrhagiae* y *canicola*, el virus de la Enfermedad de Aujeszky y *Parvovirus* Porcino.
- Relacionar los resultados serológicos obtenidos con la bioseguridad que posee el criadero.

MATERIALES Y MÉTODOS

Granja en estudio

Toda la información se obtuvo a través de la encuesta realizada en el establecimiento El Arbolito, propiedad de Adrián Guiachero, el cual se ubica en la zona rural de Reducción, provincia de Córdoba (Imagen 1, 2 y 3). Las instalaciones que posee son un corral de servicio-gestación grande donde se encuentran todas las hembras (adultas y cachorras) junto con los machos (Foto 1, 2, 5, 6 y 9), 2 parideras de cemento techadas (Foto 3), 2 corrales de post-destete uno de cemento también techado (Foto 4) y otro estilo cama profunda (Foto 8) y 2 corrales de crecimiento-terminación.



Imagen 1: Vista satelital del ingreso a zona rural de la localidad de Reducción. Córdoba. Argentina.

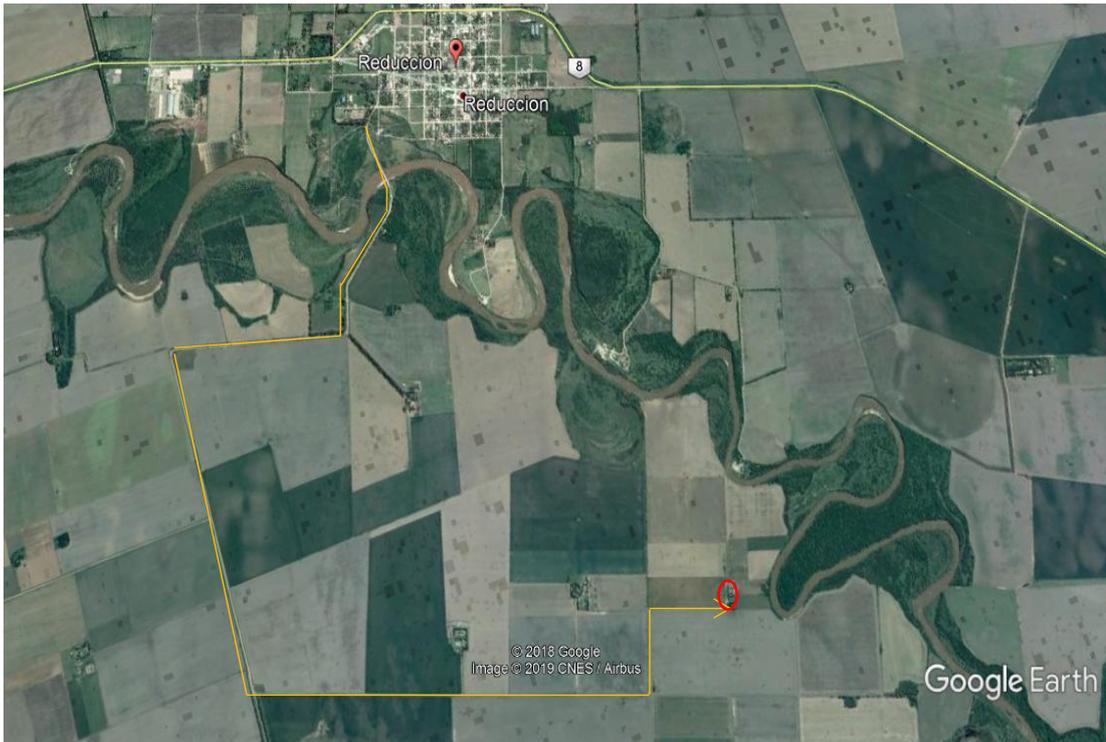


Imagen 2: Vista satelital de localidad de Reducción, como llegar al criadero a través de los caminos rurales (líneas amarillas) y ubicación del criadero (círculo rojo).



Imagen 3: Vista satelital de las instalaciones del criadero.

Animales a muestrear

El criadero cuenta con 22 hembras reproductoras, algunas propias y otras compradas en cabaña, 2 machos reproductores provenientes de intercambios con otros productores de la zona. Realiza servicios mensuales (1/mes) mayormente con monta natural y algunos por inseminación artificial con semen comprado. Los registros que lleva son: la identificación de las hembras con caravanas numeradas las cuales si se caen no son remplazadas con el mismo número, registros de servicios pero no la ficha de cada cerda, número de nacidos vivos y número de lechones destetados.



Foto 1: Sector de parideras y post-destete (de fondo), presencia de un canino en el sector de servicio-gestación.



Foto 2: Sector de servicio-gestación donde se encuentran cerdas adultas, cachorras y machos reproductores y la única superficie techada/sombra del sector. Estructura de cemento que junta agua de lluvia y los cerdos utilizan para refrescarse y beber dicha agua.



Foto 3: Cerda pariendo probando la funcionalidad de una jaula en una paridera de cemento con cama de paja.



Foto 4: Corral de post-destete.



Foto 5: Corral de Servicio-Gestación con estructura de chapa.



Foto 6: Parideras de cemento. Estado del suelo durante las lluvias



Foto 8: Estructura de cemento con agua de lluvia. Corral de post-destete cubierto con silo bolsa.



Foto 9: Limite del corral de Servicio-Gestación con cachorras y macho reproductor en el cual a través de una tranquera toman contacto con los bovinos que se observan en el fondo de la foto

El plan de vacunación consiste únicamente en la colocación de 1 dosis pre-servicio de Parvovirus-Leptospirosis *bratislava*, *canicola*, *grippotyphosa*, *hardijo*, *icterohaemorrhagiae* y *pomona*-Erisipela (Foto 10) en cachorras.

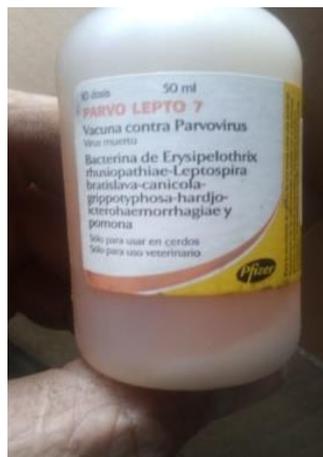


Foto 10: Vacuna de Parvovirus-Leptospirosis-Erisipela que utiliza el productor

Identificación de fallas reproductivas

Para la identificación de las fallas reproductivas se realizó el monitoreo clínico donde se observaron a todas las hembras reproductoras, en búsqueda de abortos, secreciones vulvares y repeticiones de celo. También se analizaron los índices productivos.

Inspección de la bioseguridad

La inspección de la bioseguridad comenzó con la entrada del establecimiento, continuando del mismo modo, con el resto del criadero. De esta manera, se observó sector por sector buscando la presencia o no de medidas de bioseguridad. Junto con lo anteriormente nombrado se le realizó una encuesta al productor.

Toma de muestras

Para el monitoreo serológico se tomaron muestras de sangre y posterior obtención del suero sanguíneo (Foto 7), a las 22 hembras reproductoras y los 2 machos reproductores. Los materiales que se utilizaron fueron jeringas, agujas, tubos de khan de vidrios con tapones de goma, caja de telgopor y hielo para conservar las muestras, cinta adhesiva y bolígrafo para identificar las muestras.

Técnicas diagnósticas realizadas por el laboratorio:

- Brucelosis: Prueba de BPA.
- Leptospirosis: Microaglutinación de Martin y Petit.
- Parvovirus Porcino: Inhibición de la Hemoaglutinación.
- Enfermedad de Aujeszky: Test de ELISA diferencial (marca Iddex, USA).



Foto 7: Toma de muestras.

RESULTADOS

Observación a campo de fallas reproductivas

En la observación a campo de las fallas reproductivas, luego de constatar que no presentaba registros, se decidió recorrer el corral de servicio-gestación mirando las cerdas una por una sin poder constatar la presencia de secreciones vulvares, abortos y repeticiones de celo (hembras que se montan entre ellas o son montadas por el macho).

Índices productivos

Hembras servidas/mes: 3.

Partos/mes: 2.

% de cerdas efectivas: 66,66%.

Nº de nacidos totales/ parto: 11-15, promedio de 13.

Nº de nacidos vivos/ parto: 10-12, promedio de 11.

% de lechones nacidos muertos/parto: 15,4%.

Nº de lechones destetados/ parto: 7-9, promedio 8.

Inspección y Encuesta de Bioseguridad

El establecimiento presenta medidas de bioseguridad prácticamente nulas, sin carteles de señalización en la entrada al establecimiento, sin sistemas de desinfección de vehículos, sin área de estacionamiento para las visitas y sin registros de visitas.

Algunas granjas vecinas se encuentran a menos de 5 kilómetros de distancia, las rutas y caminos de elevado tránsito se encuentran a más de 800 metros de distancia de la granja. No posee un frigorífico próximo el criadero.

No posee indumentaria y calzado exclusivo para la producción pero si para hacer trabajos en general, ya que la producción de cerdos no es la única que realiza en el establecimiento (agricultura y producción bovina), tampoco posee indumentaria y calzado para el personal ajeno al establecimiento.

Dentro del establecimiento se encuentran perros y gatos, los cuales toman contacto con los cerdos y el alimento que consumen (Foto 1 y 2). Los cerdos no toman contacto con los del vecino pero si con los bovinos de producción propia (Foto 9).

La reposición de las cachorras es propia y otras compradas, las cuales las mantienen en el corral de cuarentena, sin embargo, este se encuentra próximo al resto de los cerdos. **En el caso de los machos reproductores los intercambia con los productores vecinos.**

No dispone de un lugar especial y lejos para depositar los animales muertos previo a la eliminación, no dispone de un sector para aislar los animales enfermos, no realiza control de roedores. La eliminación de los animales es por enterramiento y por último la única medida de bioseguridad encontrada es la no alimentación de los cerdos con vísceras o restos de animales muertos.

Serología

Suero	BPA	L.pomona	L.wolffi	L.ictero	L.canicola	Parvovr	Enf de Auj
MB	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	1/1280	Neg
MN	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	1/1280	Neg
10	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	1/1280	Neg
11	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	1/640	Neg
169	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	1/1280	Neg
171	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	1/640	Neg
18	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	1/1640	Neg
165	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	1/1280	Neg
4	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	1/1280	Neg
158	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	1/1280	Neg
2	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	1/1280	Neg
159	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	1/640	Neg
42	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	1/640	Neg
174	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	1/1280	Neg
1	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	1/1280	Neg
3	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	1/1280	Neg
17	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	1/1280	Neg
170	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	1/1280	Neg
166	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	1/1280	Neg
160	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	1/1280	Neg
12	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	1/1280	Neg
19	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	1/1280	Neg
20	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	1/1280	Neg

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Durante la visita al criadero no se observaron fallas reproductivas (secreciones vulvares, abortos y repeticiones del celo) aunque no se puede descartar la presencia de dichas fallas. Por un lado, porque el productor durante la entrevista afirmó haber observado repeticiones del celo tanto regulares como irregulares y por otro, debido a la falta de registros, a que no se encuentran separados los machos de las hembras y a la duración de la visita. Otros datos a tener en cuenta para no descartar la presencia de fallas reproductivas son los índices productivos, donde el porcentaje de cerdas efectivas es del casi 67% y el porcentaje de lechones nacidos vivos/parto del 84,6%, es decir, el 15,4% de los lechones nacen muertos.

Con respecto a la bioseguridad Filippitzi *et al.* (2017), describieron las vías de transmisión de patógenos y enfermedades porcinas, entre ellas las descritas en este trabajo, y las medidas de bioseguridad tanto externas como internas que se deben aplicar para su prevención, por lo tanto si se realizaba una comparación con la bioseguridad del establecimiento existían muchas posibilidades de que los resultados serológicos fuesen distintos a los que se obtuvieron. En este punto quiero hacer hincapié especialmente en el intercambio de reproductores con los productores vecinos, siendo esta una actividad muy riesgosa desde el punto de vista sanitario tanto para el establecimiento El Arbolito como para las granjas vecinas, pudiendo introducir y diseminar nuevas enfermedades afectando la producción porcina. La introducción de animales de origen desconocido podría dar lugar a la introducción de patógenos contra los que no existe inmunidad en las explotaciones. La transmisión de patógenos es muy eficaz a través del contacto directo entre animales infectados y susceptibles. Por consiguiente, la importancia de la bioseguridad en las políticas de compras es alta, protegiendo a las granjas contra muchos patógenos (Filippitzi *et al.*, 2017). También el nivel de bioseguridad de este criadero no se encuentra muy alejado de la realidad en comparación con los pequeños productores de cerdos en general, lo cual se observó, en un trabajo investigativo realizado por Correia-Gomes *et al.*, (2017), donde las características de los criaderos que se utilizaron son muy similares al establecimiento El Arbolito compartiendo el tamaño del criadero, la ubicación (traspatio), fin de la producción (venta y consumo propio) y producción mixta. Medidas de bioseguridad de los criaderos encuestados por Correia-Gomes *et al.*, (2017), acceso de las visitas a los cerdos no está restringida en un 61,5%, la limpieza y desinfección de los vehículos no se realiza en un 72,1%, limpieza y desinfección de los vehículos utilizados para el transporte de los cerdos si se realiza en un 75,9%, la cuarentena no se implementa en un 58,9%, la limpieza y desinfección de la ropa y calzado luego de tener contacto con otros animales o visitar otras

explotaciones no se realiza en un 63,6%, sumersiones/baños de la bota a la entrada de las zonas de animales no se realiza en un 84,5%, la desinfección de los corrales entre una camada y otra se realiza en aproximadamente un 50% de los criaderos, tratamiento de los piensos antes de alimentar a los cerdos no se realiza en un 93%, no poseen límite de las fincas con doble valla en un 72,3%, si realizan control de roedores en un 71,5%, no realizan control de insectos en un 75,4%, no implementan medidas para evitar el contacto de los cerdos con la fauna silvestre en un 69,8%, el 52,3% toma medidas para impedir que la fauna silvestre acceda a los alimentos o a las zonas de desechos y el 52,7% evita el contacto entre cerdos y otros animales en las instalaciones.

En cuanto a los resultados serológicos para brucelosis porcina, EA y leptospirosis dichos resultados fueron negativos. En el caso del parvovirus porcino el diagnóstico se realizó por inhibición de la hemoaglutinación. Los títulos obtenidos en el sangrado realizado variaron entre 1/640 y 1/1280 UH (unidades hemoaglutinantes). Esto nos hace presumir que esos valores hallados podrían ser conferidos por la vacunación que el productor realiza a las cachorras. Los títulos de anticuerpos protectores que confiere la vacuna son iguales o mayores a 1/300 UH, mientras que los títulos de infección regularmente exceden a 1/2500 UH (Truyen y Streck, 2012). En el caso de Parvovirus porcino, siempre es conveniente que las hembras hayan tomado contacto con el virus, sea por vacunación o por contacto directo con animales infectados; ya que de no ser así, la hembra negativa, que estando preñada toma contacto con el virus, probablemente al momento del parto el número de lechones momificados sea muy alto comparado con el de una cerda que fue vacunada y que comienza su etapa reproductiva habiendo tomado contacto con el antígeno por medio de la vacunación, evitando así, pérdidas reproductivas. (Ambrogi *et al.*, 2018). En consecuencia, sería recomendable para este y otros casos, vacunar a las cachorras a los 170/180 días de vida con la primera dosis y a los 190/200 días de vida con la segunda dosis, para que de esta manera, las hembras empiecen su etapa reproductiva totalmente protegidas con la inmunidad activa que le confiere la vacuna. En el caso de las cerdas adultas, dado que el productor solamente aplica una sola dosis a las cachorras y que después no repite las vacunaciones previo a cada servicio, y presumiendo que la inmunidad activa por vacunación podría durar entre 4 meses a 1 año, es que se recomienda inmunizar a todas las cerdas postparto para que estén protegidas, evitando de esta manera que algunas desarrollen el cuadro de una nueva infección, y por ende las pérdidas reproductivas ya descritas (Ambrogi *et al.*, 2018; Truyen y Streck, 2012).

CONCLUSION

Dado los resultados serológicos obtenidos se puede decir que el criadero presenta un estatus sanitario óptimo en cuanto a los patógenos analizados siendo esto muy valioso, por lo tanto, se deberá implementar medidas de bioseguridad acorde con la granja para mantener dicho status.

Es muy probable que si este criadero presenta pérdidas económicas estén dadas por otras enfermedades que afectan a los cerdos, por falta de registros que lleven a una mala toma de decisiones y/o por un mal manejo productivo.

Por otra parte, no siempre es posible determinar o descartar la presencia de fallas reproductivas durante la visita al criadero mediante la anamnesis y el monitoreo clínico, siendo necesario la utilización de pruebas diagnósticas para la confirmación/descarte de la presencia de patógenos que causan dichas fallas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ambrogi. A., J. J. Busso., A. Carranza. y G. Di Cola. 2018. **Enfermedades y patologías de los porcinos**. 1er ed. UniRío Editora, Rio Cuarto, Córdoba, Argentina. Módulo 4 Capitulo 14 y 15. p: 345-364, 371-395.
2. Benfield. D., Collins. J. E., Dee. S. A., Halbur. P. G., Joo. H. S., Lager. H. S., Mengeling. W. L., Murtaugh. M. P., Rossow. K. D., Stevenson. G. W. y Zimmerman. J. J. (1999). Síndrome reproductivo y respiratorio porcino. En: B. Straw, S. D´allaire, W. Mengeling and D. Taylor, (eds.), *Enfermedades de los Cerdo*, 8th ed. Iowa: University of Iowa Press, pp.240-252.
3. Correia-Gomes, C., Henry, M., Auty, H. y Gunn, G. (2017). Exploring the role of small-scale livestock keepers for national biosecurity-The pig case. *Preventive Veterinary Medicine* , [en línea] (145), pp.7-15. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2017.06.005> [Consultado el 13 de agosto de 2019].
4. Ellis. W. (2012). Leptospirosis. En: J. Zimmerman, L. Karriker, A. Ramirez, K. Schwartz and G. Stevenson, (eds.), *Diseases of Swine*, 10th ed. New York: John Wiley & Sons, pp.770-776.
5. FAO. 2010. Good practices for biosecurity in the pig sector – Issues and options in developing and transition countries. FAO Animal Production and Health Paper No. 169. Roma, FAO.
6. Filippitzi. M. E., Brinch Kruse. A, Postma. M., Sarrazin. S., Maes. D., Alban. L., Nielsen. L. R., Dewulf. J. (2018). Review of transmission routes of 24 infectious diseases preventable by biosecurity measures and comparison of the implementation of these measures in pig herds in six European countries. *Transboundary And Emerging Diseases*, (65), 381-398. Obtenido de <https://doi.org/10.1111/tbed.12758>.
7. Fuentes Cintra. M., L. Pérez García., Y. Suarez Hernández., M. Soca Pérez. 2006. Características reproductivas de la cerda. Influencia de algunos factores ambientales y nutricionales. **Revista Electrónica de Veterinaria REDVET**. Vol. VII, N° (01): 1-29.
8. Kirkland. P. D., Le Potier. M-F., Vannier. P. y Finlaison. D. (2012). Pestiviruses. En: J. Zimmerman, L. Karriker, A. Ramirez, K. Schwartz and G. Stevenson, (eds.), *Diseases of Swine*, 10th ed. New York: John Wiley & Sons, pp.538-546.
9. Mattenleiter. T., Ehlers. B., Müller. T., Yoon. K-J., J. P. Teifke. J. P. (2012). Herpesviruses. En: J. Zimmerman, L. Karriker, A. Ramirez, K. Schwartz and G. Stevenson, (eds.), *Diseases of Swine*, 10th ed. New York: John Wiley & Sons, pp.424-434.

10. Neumann. E. (2009). Leptospirosis. En: E. Neumann, A. Ramirez and K. Schwartz, ed., *Swine Disease Manual*, 4th ed. Perry, Iowa: Asociación Americana de Veterinarios Porcinos, pp.27-28.
11. Neumann. E. (2009). Parvovirus. En: E. Neumann, A. Ramirez and K. Schwartz, ed., *Swine Disease Manual*, 4th ed. Perry, Iowa: Asociación Americana de Veterinarios Porcinos, pp.57-58.
12. LA PORCICULTURA. 2018. Gestación de la cerda. En: <https://laporcicultura.com/reproduccion-porcina/gestacion-de-la-cerda/>
13. Olsen. S. C., B. Garin-Bastuji., J. M. Blasco., A. M. Nicola., L. Samaritano. (2012). Brucellosis. En: J. Zimmerman, L. Karriker, A. Ramirez, K. Schwartz and G. Stevenson, (eds.), *Diseases of Swine*, 10th ed. New York: John Wiley & Sons, pp. 697-706.
14. Ramirez. A. (2012). Differential Diagnosis of Diseases. En: J. Zimmerman, L. Karriker, A. Ramirez, K. Schwartz and G. Stevenson, (eds.), *Diseases of Swine*, 10th ed. New York: John Wiley & Sons, pp.29.
15. SENASA. (2019). Síndrome Respiratorio Reproductivo Porcino (PRRS). Consultado el 27 de Agosto de 2019. En: <http://www.senasa.gob.ar/cadena-animal/porcinos/produccion-primaria/sanidad-animal/enfermedades-y-estra-sani/sindrome-respiratorio-reproductivo-porcino-prrs#normativas>.
16. SENASA. 2015. Bioseguridad en explotaciones porcinas. En: https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/porcinos/informacion_interes/_archivos/_/170815_20Bioseguridad Manual%%20SENASA.pdf
17. SENASA. 2013. Resolución 63/2013. En: <http://www.senasa.gob.ar/normativas/resolucion-632013>.
18. SENASA. 2009. Resolución 474-2009. En: <http://www.senasa.gob.ar/normativas/resolucion-474-2009-senasa-servicio-nacional-de-sanidad-y-calidad-agroalimentaria>
19. SENASA. 2004. Resolución 308-2004. En: <http://www.senasa.gob.ar/normativas/resolucion-308-2004-senasa-servicio-nacional-de-sanidad-y-calidad-agroalimentaria>
20. Truyen. U., A. F. Streck. (2012). Porcine Parvovirus. En: J. Zimmerman, L. Karriker, A. Ramirez, K. Schwartz and G. Stevenson, (eds.), *Diseases of Swine*, 10th ed. New York: John Wiley & Sons, pp.447-454.
21. Van Oirschot. J. T. (1999). Peste Porcina Clásica. En: B. Straw, S. D´allaire, W. Mengeling and D. Taylor, (eds.), *Enfermedades de los Cerdo*, 8th ed. Iowa: University of Iowa Press, pp.195-198.

22. Zimmerman. J. J., Benfield. D. A., Dee. S. A., Murtaugh. M. P., Stadejek. T., Stevenson. G. W. y Torremorell. M. (2012). Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Virus (Porcine Arterivirus) En: J. Zimmerman, L. Karriker, A. Ramirez, K. Schwartz and G. Stevenson, (eds.), *Diseases of Swine*, 10th ed. New York: John Wiley & Sons, pp.461-480.

ANEXO

Encuesta al productor:

- Nombre del propietario: Adrián Guiachero.
- Nombre del establecimiento: El Arbolito.
- Ubicación: Zona rural de Reducción, provincia de Córdoba.
- Actividad/es que realiza el establecimiento: Agricultura, producción bovina (ciclo completo) y producción porcina.
- Plantel de reproductores: 2 machos y 22 hembras.
 - Machos: Intercambio con otro criadero de la zona.
 - Hembras: Algunas propias y otras compradas en una cabaña.
- Servicios:
 - ❖ Número de hembras por grupos de servicios: 3.
 - ❖ Frecuencia con la que se realizan los servicios: Cada 1 mes.
 - ❖ Tipo de servicio: Mayormente de monta natural y eventualmente inseminación artificial con semen comprado.
- Partos:
 - Número de hembras por grupo de partos: 2.
 - Frecuencia de los partos: Cada 1 mes.
- Edad de los lechones al destete: Entre 22-28 días.
- Registros que lleva:
 - ✚ Identificación de las cerdas: SI, pero si se caen le colocan una con un número distinto a la que tenía.
 - ✚ Registro de servicios: SI.
 - ✚ Ficha de cada cerda: NO.
 - ✚ Numero de nacidos vivos: SI.
 - ✚ Número de destetados por cerda: SI.
 - ✚ Mortalidad: NO.
- Índices productivos:
 - a. N° de madres servidas: 3.
 - b. N° de partos: 2.
 - c. % de cerdas efectivas: 66,66%.
 - d. N° de nacidos totales/ parto: 11-15, promedio de 13.
 - e. N° de nacidos vivos/ parto: 10-12, promedio de 11.
 - f. N° de lechones destetados/ parto: 7-9, promedio 8.
 - g. % Mortalidad en maternidad: 28%.

- h. N° de lechones que ingresan a Post-Destete/ mes: 16.
 - i. N° de capones vendidos/ mes: 14.
 - j. % Mortalidad Destete-Venta: 12,5%.
 - k. N° de capones vendidos/ año: 168.
- Ventas:
 1. Mensualmente: 14 capones de 110 kg/ peso vivo= 1.540 kg vendidos aproximadamente.
 2. Anualmente: 168 capones de 110 kg/ peso vivo= 18.480 kg vendidos aproximadamente.
 - Instalaciones: Sistema a campo.
 - a) Servicio y gestación: En corrales.
 - b) Parto y Lactancia: Parideras en batería sobre cemento.
 - c) Post-Destete: En corrales cubiertos.
 - d) Recría-Terminación: Corrales con sectores cubiertos hechos con postes y chapas de galvanizada o con silo bolsa.
 - Nutrición: En gestación únicamente granos de maíz y pastura cuando abre el corral y las cerdas salen a comer. En las demás categorías se alimentan con concentrado más grano de maíz.
 - Laboral: Solo 2 personas trabaja en el criadero (padre e hijo) y con asesoramiento veterinario ocasional.
 - Sanidad:
 - 1) Vacunas: Parvo-lepto 1 dosis pre-servicio en cachorras.
 - 2) Serologías: No realiza.
 - 3) Problemas sanitarios que detecta:
 - i. Diarrea: SI. En post-Destete. Pastosa, de color amarillo claro, por cambios bruscos de temperatura.
 - ii. Tos: SI. En Desarrollo-Terminación. Se produce cuando son movidos.
 - iii. Estornudos y secreciones nasales: NO.
 - iv. Abortos: NO.
 - v. Repeticiones regulare e irregulares del celo: SI. De los 2 tipos en adultas y cachorras.
 - vi. Retardo en el crecimiento: SI. En Post-Destete.
 - vii. Lesiones en Piel: SI. En Gestación y Recría-Terminación. Lesiones costrosas en el lomo y las orejas producto del sol.
 - 4) Fármacos utilizados:
 - i. Antibiótico/os: Amoxilina inyectable a todas las categorías y en el alimento en post-destete como preventivo de diarreas.

- ii. Antiparasitario/os: Ivermectina y levamisol inyectable e ivermectina en el alimento. NO realiza control parasitológico.

Encuesta de Bioseguridad:

N°	Pregunta	SI	NO
1	¿Alguna vez escucho hablar de bioseguridad?		X
2	¿Tiene control y registro del ingreso de personas y vehículos al establecimiento?		X
3	¿Dispone de algún tipo de señalización en la entrada del establecimiento?		X
4	¿Tiene algún sistema de desinfección de vehículos a la entrada del establecimiento?		X
5	¿Tiene algún lugar de estacionamiento que este reservado para visitantes fuera del establecimiento?		X
6	¿Usan botas de goma y ropa especial para trabajar?		X
7	¿Dispone de indumentaria y botas de gomas para personal ajeno al establecimiento?		X
8	¿Realiza periódicamente el lavado de ropas y botas?	X	
9	¿Hay en el establecimiento otra especie animal?	X	
10	Cuándo se compran o ingresan animales de otro establecimiento ¿Los mantiene en un periodo de cuarentena? (30 días)	X	
11	¿Usted o su personal recibió capacitación en medidas preventivas para evitar contagios de enfermedades?		X
12	Cuando muere un animal ¿Dispone de un lugar lejos del tránsito de personas y animales para eliminarlo?		X
13	¿Realiza control periódico de roedores?		X
14	¿Realiza análisis (químico, bacteriológico) del agua que consumen los animales, al menos una vez al año?		X
15	¿Dispone de algún sector para aislar los animales enfermos?		X
16	En el perímetro del establecimiento ¿Sus animales toman contacto con los de su vecino?		X
17	¿Intercambia reproductores machos con sus vecinos?	X	
18	¿Alimenta a los cerdos con viseras o restos de animales muertos?		X
19	¿Cómo elimina los animales muertos?	Enterramiento	