



DESCARTE Y REMPLAZO DE CERDAS REPRODUCTORAS

DISCARDING AND REPLACING OF BREEDER SOWS

✉ ALEJANDRO HERNÁNDEZ GONZÁLEZ*, ☎ EDUARDO RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ

Universidad Agraria de la Habana, Facultad de medicina veterinaria, Cuba.

*Autor para correspondencia: Alejandro Hernández González. e-mail: ale@unah.edu.cu

Resumen

El trabajo consiste en una revisión de la literatura sobre el proceso de descarte y remplazo de reproductoras en granjas porcinas. Se abordan los procedimientos a aplicar en dicho proceso, como son el análisis de los registros reproductivos, las tasas de reposición y desecho, las causas del descarte, y la mortalidad de las cerdas. También se trata el monitoreo post mortem de los órganos de cerdas desecharas y la selección de nuevas reproductoras, todo ello con el objetivo de aplicar estrategias de descarte y remplazo que favorezcan la eficiencia productiva del plantel. Se concluye que las causas de descarte y su frecuencia de presentación muestran grandes variaciones, debido a la diversidad de factores que influyen en las mismas, entre los que se destacan el efecto de granja, la inclusión o no de nulíparas en la cifra total de desecharadas, así como los criterios empleados para desechar las cerdas, identificar y clasificar las causas del desecho, todo lo cual se corresponde con las grandes variaciones de las tasas de descarte y remplazo que aparecen en la literatura.

Palabras clave: cerdas reproductoras, causas de descarte, remplazo

Abstract

The work consists of a review of the literature on the process of discarding and replacing of breeder sows in pig farms. The procedures to be applied in this process are addressed, such as the analysis of reproductive records, replacement and disposal rates, causes of discarding and the sows mortality. The post-mortem monitoring of the organs of discarded sows and the selection of new breeders are also discussed, all in order to apply discard and replacement strategies that favor the productive efficiency of the stock. It is concluded that the causes of discard and their frequency of presentation show great variations, mainly due to the differences between farms, the inclusion or not of nulliparous sows in the total number of discarded sows, and the criteria used to discard sows, identify and classify the causes of discarding, all of which correspond to the large variations in the rates of discard and replacement that appear in the literature.

Keywords: discarding, replacing, breeding sows

Introducción

La ganadería porcina es una actividad económica de gran importancia en muchos países, ya que en la dieta humana la carne de cerdo es una fuente importante de proteínas, mas se debe tener en cuenta que para garantizar la rentabilidad y sostenibilidad de esta actividad, es fundamental conocer y controlar los parámetros reproductivos de los cerdos (Bermejo y Orozco, 2017).

Entre dichos parámetros, Peña (2011) precisó que es importante manejar la renovación de las reproductoras,

determinando cuándo una cerda no cumple con el mínimo de producción requerido para la granja y deja de ser rentable, momento en que debe ser enviada al matadero lo antes posible.

El aspecto económico de este proceso también fue destacado por Sánchez *et al.* (2018) cuando señalaron que el desecho y remplazo de reproductoras es una actividad de gran importancia en la producción porcina, pues el empleo de una correcta política de desecho permite disponer de un rebaño de reproductoras cuya estructura garantice alta productividad y ahorro por compra de hembras para el remplazo.

Recibido: 04 de enero de 2025

Aceptado: 08 de marzo de 2025

Alejandro Hernández González. Universidad Agraria de la Habana, Facultad de medicina veterinaria, Cuba. E-mail: ale@unah.edu.cu

Eduardo Rodríguez Rodríguez. Universidad Agraria de la Habana, Facultad de medicina veterinaria, Cuba. E-mail: edu.rodríguez@gmail.com

Conflictos de intereses: Los autores de este trabajo no declaran conflicto de interés.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORES: Los autores participaron en el diseño y redacción del trabajo, además del análisis de los documentos.



Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



La adquisición o preparación de cerdas para el remplazo tiene un impacto económico notable, por tanto, el descarte de las reproductoras debe ser un proceso técnico que incluya registros de tasa de descarte y de reposición anual, causas de descarte, registros reproductivos y la inspección del aparato genital tras el sacrificio en la planta de beneficio (Vélez, 2023).

El presente trabajo se propuso revisar la literatura disponible sobre el descarte y remplazo de cerdas reproductoras, a tenor con los procedimientos que rigen ese proceso actualmente, así como la preparación y selección de nuevas cerdas para remplazar las que resultan excluidas del rebaño.

Desarrollo

Evaluación del descarte de reproductoras en granjas porcinas

Los componentes del proceso de descarte fueron enunciados por Barrales *et al.* (2017). Ellos afirmaron que para una completa evaluación del descarte en granjas porcinas deben considerarse cuatro apartados: a) Tasa de descarte anual y tasa de reposición anual, b) Causas de descarte, c) Registros reproductivos y d) Inspección del aparato genital en frigorífico. A continuación, se abordarán, *grossó modo*, estos apartados.

a) Tasa de descarte y de reposición anual

Se entiende por tasa de descarte anual (TDA) al porcentaje de hembras descartadas por un establecimiento a lo largo de un año. Los valores de TDA presentados por diferentes autores oscilan en un rango muy amplio (Sasaki y Koketsu, 2010).

En todas las granjas cada año se realizan entradas y salidas de cerdas que hacen variar el censo. El porcentaje de altas o entradas de cerdas en granja, ya sean compradas o de autorreposición, se conoce como tasa de reposición (Piñeiro, 2008).

b) Causas de descarte

El conocimiento de las causas de descarte es útil para determinar la ocurrencia de cada una y detectar problemas. Agruparlas en categorías facilita su estudio y permite realizar comparaciones entre diferentes establecimientos (Sasaki y Koketsu, 2010).

Varios autores han agrupado estas causas en reproductivas y no reproductivas, entre ellos Barrales *et al.* (2017) y Williams (2021). Los primeros añaden que existen dos formas de realizar el descarte: programado, debido a causas tales como baja productividad, edad avanzada y sobrepeso; o en forma no programada, provocado por trastornos locomotores y fallas reproductivas. Los descartes

programados son planificados por el productor, permiten organizar la reposición y, en consecuencia, no se produce un aumento significativo de los días no productivos; los descartes no programados tienen mayor impacto económico y productivo, porque pueden provocar la retención de cerdas que debieron ser descartadas.

c) Registros reproductivos

Los datos que los productores obtienen de su criadero permiten disponer de información y herramientas para tomar decisiones en los predios. La validez de esta información está muy relacionada a la exactitud con que los datos sean tomados. La recolección de datos y su análisis posterior permiten obtener una idea de cómo está funcionando la producción, detectar áreas problemáticas del criadero, conocer el rendimiento de los animales y tomar decisiones, como por ejemplo qué animales se deben desechar y cuáles no (Carballo, 2007).

El impacto económico y productivo que representan la compra y preparación de nuevas cerdas reproductoras, es un argumento que Barrales *et al.* (2017) también esgrimieron para destacar la importancia de la evaluación de los registros reproductivos y de las causas de descarte, como herramienta imprescindible para aplicar estrategias de descarte eficaces y lograr una mayor eficiencia productiva.

d) Inspección del aparato genital post mortem

La recogida en el matadero del aparato genital de la cerda post mortem y su estudio posterior en el laboratorio es una herramienta de diagnóstico útil para el veterinario, que ayuda en la toma de decisiones para solucionar un problema reproductivo (Falceto, 2016). La autora señala que esta estrategia de diagnóstico puede servir de forma rutinaria en el ejercicio clínico diario en el sector porcino, en busca de los objetivos siguientes:

- Ayudar en el diagnóstico de un problema reproductivo concreto en una explotación porcina (anestro, pseudoanestro, síndrome de la descarga vulvar, ninfomanía, repeticiones de celo y micotoxicosis).
- Facilitar la evaluación periódica del estado reproductivo de las cerdas de una explotación porcina como complemento al estudio de sus datos productivos.
- Identificar errores en el manejo reproductivo (mala detección de celo, fallos en la inseminación, fallos en el diagnóstico de gestación, fallos de manejo en gestación y en maternidad).
- Conocer la prevalencia de animales afectados por patologías subclínicas (inactividad ovárica, quistes ováricos, salpingitis, endometritis y cervicitis), así como la extensión y gravedad de las lesiones y las consecuencias económicas en la granja.

La propia autora precisó que es necesario recoger un número elevado de aparatos genitales, lo que se puede realizar en una época concreta como el verano, para cuantificar la influencia de la estacionalidad reproductiva. Al finalizar el estudio se pueden programar cambios en el manejo reproductivo y mejoras en el diagnóstico en granja.

Tasa de reposición o remplazo anual

La tasa de reposición o remplazo anual (TRA) fue definida con mayor precisión por Quiles (2008) como la relación entre el número de cerdas eliminadas, incluyendo las muertas, y el número medio de reproductoras existentes en la granja a lo largo de un año. Agrega que es un parámetro extremadamente complejo, que no puede ser explicado por un único factor. Como la mayoría de los parámetros zootécnicos en el ganado porcino, la TRA está condicionada por factores genéticos y ambientales, lo que determina que su valor sea muy variable entre granjas, pudiendo oscilar entre un 30 y un 50%.

En dicho rango se ubican los resultados de un estudio realizado en México por Huerta (2004) en 19 granjas porcinas tecnificadas, con una tasa de descarte del 28,77% y mortalidad de reproductoras del 7,93%, valores que presentaron gran variabilidad entre granjas y resultaron diferentes a los propuestos por la compañía PIC, que suministró los pies de cría empleados (38% y 5% respectivamente).

En la industria porcina argentina, Williams (2015) informó que la tasa de reposición anual ha oscilado, históricamente, entre el 25 y el 35%, aunque en los últimos años observó incrementos que alcanzan un 40 a un 50%.

En granjas comerciales, PIC Latinoamérica (2015) planteó que el objetivo debe ser alcanzar una TRA que oscile entre 39 y 40%, donde la reposición por descarte represente el 35 o el 36% y la debida a la muerte de reproductoras se enmarque entre 3 y 5%.

Para granjas manejadas mediante flujo intensivo de producción, la tasa de reposición anual recomendada por Feldens *et al.* (2007) fue algo superior (35 a 55%), teniendo en cuenta que el descarte de las reproductoras es realizado por causas variadas y la decisión se toma sobre la base de la condición física, el estado sanitario y el desempeño reproductivo.

La TDA y la TRA deben estar equilibradas entre sí, con valores que oscilen entre un 35% y un 40% (Casanovas, 2020). El autor considera que de esta manera se logra mantener constante el inventario de reproductoras para conseguir la estabilidad reproductiva e inmunológica del plantel, con mayor probabilidad de maximizar la productividad de la granja.

En Cuba, las reproductoras de los centros genéticos porcinos son evaluadas periódicamente con el objetivo de

descartar aquellas que no cumplen con lo que se espera de ellas y mantener la tasa de remplazo del rebaño en límites que no excedan el 60%, valor que puede variar en dependencia de alguna estrategia de mejora emergente (MPTCGP, 2017).

Causas del descarte de cerdas reproductoras

Como se expresó anteriormente, varios autores agrupan las causas de descarte en reproductivas y no reproductivas. Barrales *et al.* (2017) precisaron que las primeras representan del 3 al 42% del total y consisten en problemas de fertilidad (retorno al celo regular o irregular, control de preñez negativo), falta de celo, abortos y descarga vulvar; mientras que las no reproductivas representan entre el 58 y el 97% de los descartes, e incluyen: edad avanzada, sobrepeso, trastornos del aparato locomotor, alteraciones de la glándula mamaria y baja productividad (poca cantidad de lechones nacidos vivos y destetados).

Rodríguez (2023) cita un trabajo de Quiles (2012), quien definió los criterios reproductivos por los cuales se desecha una reproductora:

- Repetición de celo tras la inseminación. En general, una cerda que repite celo tiende a seguir repitiéndolo, por ello las nulíparas, primíparas o multíparas de hasta sexto parto, se eliminan a la tercera repetición de celo. Si son cerdas de más de siete partos se eliminan a partir de la primera repetición de celo.
- Intervalo destete-celo: este periodo se considera improductivo e influye en la duración del ciclo de la cerda, ya que cuanto mayor sea este intervalo, menor es el número de partos/cerda/año. Así, se eliminan cerdas que no salen en celo durante un mes después del destete.
- Tasa de abortos: se tienen en cuenta las cerdas que son gestadas con normalidad, pero la gestación queda interrumpida con la expulsión precoz de los fetos antes de los días 109 -112 de gestación.
- Número de lechones nacidos y/o destetados: se eliminan cerdas que producen un número de lechones inferior a lo esperado en cada granja.

Como se podrá apreciar, el último de dichos criterios, también denominado bajo índice de prolificidad, no fue incluido entre los problemas reproductivos por Barrales *et al.* (2017), tampoco lo incluyeron Lucia *et al.* (2000) y Saballo *et al.* (2007).

Un estudio realizado por Mabry (2002), descrito por Saballo *et al.* (2007), en granjas de Iowa, Estados Unidos, contempló 10 años y arrojó que las principales causas de descarte de cerdas fueron: problemas reproductivos (49,1%), problemas físicos (14,1%), edad avanzada (8%), problemas de agalaxia (6,2%) y baja producción de lechones (1,1%).

Al descarte las cerdas habían logrado 3,4 a 3,6 partos, aunque añade que en los años 2001 y 2002 este promedio se elevó a 4,0 partos. El autor menciona otros estudios donde el 53,6% de las causas de descarte fueron reproductivas y un 20% debido a la disminución del número de crías/parto.

El Manual de procedimientos técnicos para centros genéticos porcinos de Cuba (MPTCGP, 2023) no agrupa las causas de eliminación de reproductoras, y declara las siguientes:

- Cerdas que hayan cumplido su etapa de vida reproductiva o vida útil (al concluir el quinto parto).
- Presentación de abortos por causas infecciosas.
- Presentación de partos distóicos, prolapsos uterino o rectal.
- Integridad física o estado corporal comprometido.
- Cerdas que han recibido dos cubriciones o inseminaciones en dos celos consecutivos, sin quedar gestadas.
- Cerdas destetadas que no presentan celo después de 30 días. Se incluyen las cochinitas que después de seleccionadas y en contacto con el celador, no presenten celo durante 60 días.
- En el caso de las cochinitas, las que no hayan presentado celo en 30 días o hayan recibido dos inseminaciones o cubriciones sin quedar gestadas y tengan más de 270 días de edad.
- Comportamiento reproductivo acumulado que se encuentre por debajo de la media del rebaño.
- Haber padecido el síndrome Metritis, Mastitis y Agalactia u otra patología en forma continua o en sus dos últimos partos, que por prescripción veterinaria esté contraindicada su explotación.
- Mala conducta maternal.
- Traumatismo que no responda a tratamiento o no sea aconsejable su recuperación.
- Cerdas vacías al parto o que incurran en canibalismo post parto.
- Defectos físicos o enfermedades que dañen la salud o su actividad como reproductora.

Descarte de cerdas por causas reproductivas

Varios autores han informado que los fallos reproductivos son la principal causa de eliminación de cerdas en las granjas. Palomo (2018) señaló que estos fallos pueden alcanzar entre el 25% y el 40% anual, aunque en otros artículos aparecen cifras superiores.

Lucia *et al.* (2000) señalaron a los problemas reproductivos como la principal causa de desecho, con 33,6% del total de cerdas descartadas, cifra que incluye

cerdas nulíparas y no considera la baja prolificidad como problema reproductivo. En sus datos se aprecia que estos problemas fueron la principal causa de desecho temprano: 64,5% en nulíparas, 43,4% en primíparas y 31,9% en las que habían parido dos veces.

Jiménez (2012) tampoco consideró la baja productividad como fallo reproductivo, pero no incluyó nulíparas, y obtuvo que dichos fallos solo representaron el 22,3% del total de desechadas. Entre las dos granjas que contempló su estudio, se aprecia una notable diferencia en la proporción de cerdas descartadas por esta razón.

Como se ha podido apreciar, entre las razones que explican el amplio rango de valores que ofrecen diferentes autores para el desecho por causas reproductivas, está la inclusión o no de nulíparas entre el total de desechadas y lo que se considere o no un problema reproductivo, particularmente la baja prolificidad.

Las fallas que comúnmente son consideradas de origen reproductivo, se tratan a continuación.

Repetición de celos

La causa principal de descarte de origen reproductivo es la repetición de celos. A las cerdas generalmente se les permite permanecer hasta el siguiente celo o repetición, para luego ser descartadas. Córdova (2014) precisa que después del primer servicio se acumulan los días improductivos de todas las hembras que fueron servidas y el resultado no fue parto. Luego se hace otro servicio y si la cerda vuelve a repetir celo se reporta con problema y la mayoría de las veces es desechada.

Según Marco (2020), si se tiene una tasa de partos inferior al 85% y además las repeticiones totales superan el 8%, es importante saber en qué momento se producen éstas, a fin de identificar las causas que las producen. El autor clasifica a las repeticiones en: tempranas (antes de los 18 días post-cubrición); repeticiones cíclicas o regulares (18 a 23 días post-cubrición), donde no hubo fertilización; repeticiones acíclicas o irregulares (25 a 37 días post-cubrición), donde hubo mortalidad embrionaria temprana, y repeticiones tardías (45 a 59 días post-cubrición).

El manejo reproductivo y en especial el momento de la monta o la inseminación artificial, que se relaciona con la detección del celo, tiene gran influencia en la eficiencia de la reproducción (Solano, 2022). El autor considera que fallas de este tipo provocan que las cerdas retornen a inseminación o sean consideradas con problemas de fertilidad, especialmente en las que se realiza inseminación temprana, y sobre todo en hembras que llegan a celo por primera vez.

Anestro

Prieto *et al.* (2020) definieron el anestro como la ausencia de celo o ciclo estral en una cerda y distinguen dos tipos de anestro:

Fisiológico. Se da en la cerda multípara durante la gestación, lactación, y en el momento del destete antes de iniciar un nuevo ciclo.

Patológico o no fisiológico. Está ligado a una deficiente regulación hormonal, consecuencia de la aparición de factores tales como:

- Alimentación inadecuada de la cerda, lo que conlleva pérdidas importantes de condición corporal y grasa.
- Ciclo reproductivo de la cerda.
- Línea genética.
- Estacionalidad. Muy ligada al incremento o descenso del fotoperiodo.
- Cualquier causa que pueda producir una situación estresante sobre los animales, tales como instalaciones inadecuadas, estrés social, mala regulación ambiental, patologías reproductivas y afectaciones locomotoras que generen dolor.

Por factores de diversa índole, la cerda se torna infértil o estéril. Estos factores han sido clasificados como infecciosos y no infecciosos, los primeros ampliamente estudiados, en tanto los no infecciosos son motivo de investigación. Al respecto, [Knox \(2019\)](#) señaló que la inhibición del desarrollo folicular se ha encontrado relacionada con: época del año, fotoperiodo, estrés por calor, balance energético negativo, mala condición corporal, retardo del crecimiento, primeras paridades y lactancia corta. Agregó que, según su origen, los factores no infecciosos pueden clasificarse como ambientales, nutricionales, endocrinos, congénito-genéticos y de manejo.

[Palomo \(2018\)](#) estima que los anestros suponen hasta el 25% de los fallos reproductivos; sin embargo, [Ek et al. \(2016\)](#) estudiaron los desechos de cerdas por causas reproductivas en cuatro granjas comerciales, donde incluyeron las nulíparas, y concluyeron que los anestros representaron la principal categoría de dichos fallos, con el 34,2%.

Metritis

El significativo impacto económico generado por las descargas vulvares en las cerdas, constituye un factor importante en la producción porcícola, y se cataloga como un motivo grave para el descarte del animal ([Cruz, 2017](#)). Entre las variables más relevantes del problema, el autor relaciona la anatomía del tracto genito-urinario de las hembras y, en algunas ocasiones, condiciones bajas de asepsia tanto en la manipulación del animal, como en las instalaciones, lo que favorece la proliferación bacteriana y por tanto el aumento en la frecuencia de infecciones de este tipo.

Abortos

Los abortos constituyen uno de los factores a considerar para desechar una reproductora, estos pueden ser o no de origen infeccioso. Durante la gestación existe una gran cantidad de riesgos que pueden poner en peligro su viabilidad y provocar la muerte de los embriones o fetos, así como su expulsión prematura antes del momento adecuado del parto. lo que se considera como aborto ([Cuéllar, 2022](#)). Entre las causas infecciosas, la autora incluye las siguientes:

-Parvovirus porcino. Enfermedad de origen viral que está presente en la mayoría de las regiones del mundo. Las cerdas infectadas adquieren inmunidad permanente, pero las de primer parto se ven afectadas: si se infectan antes del primer mes de preñez hay mortalidad embrionaria; si en el segundo tercio de preñez, hay muerte fetal y momificación. Los fetos infectados en el último tercio de la gestación nacen con inmunidad y superan la infección.

• Síndrome reproductivo y respiratorio porcino (PRRS). Su agente etiológico es un virus ARN de la familia Arteriviridae, género Arterivirus, caracterizado por cursar con un marcado aumento de los abortos a término, nacidos muertos y cerdos débiles, disminución de las tasas de parición, altas tasas de mortalidad en cerdos destetados y retraso en el retorno al estro. Otro aspecto importante es la presentación de la forma respiratoria en cerdos lactantes y destetados ([Senesa, 2020](#)).

Según [Cuéllar \(2022\)](#), esta enfermedad se puede presentar de dos formas:

- Reproductiva: afecta principalmente a las hembras; causa repeticiones de celo, abortos, muertes de lechones o crías débiles, lo que disminuye la productividad.
- Respiratoria: puede observarse en animales de cualquier edad; causa debilitamiento y se presentan signos respiratorios similares a un resfriado, lo cual los hace propensos a contraer otras enfermedades secundarias.
- Enfermedad de Aujeszky. Es una virosis causada por el Suidherpesvirus1 o Virus de la Enfermedad de Aujeszky (VEA) que afecta al cerdo y causa un gran impacto negativo en los sistemas de producción porcina debido a la muerte de animales jóvenes, abortos en hembras y deficiencias respiratorias en cerdos adultos. El hospedador natural es el cerdo, que puede manifestar la enfermedad con problemas reproductivos, respiratorios o nerviosos, pero también la infección puede ser inaparente. El VEA establece un estado de latencia, y ante situaciones de estrés puede reactivarse y excretarse nuevamente al medio ambiente ([Cané, 2022](#)).
- Circovirosis porcina. Es causada por un virus ubicuo llamado Circovirus porcino tipo dos. Los abortos pueden

ocurrir en la última parte de la gestación y aumentar la cantidad de mortinatos, momias fetales y lechones débiles. Los animales expuestos naturalmente se vuelven inmunes (Cuéllar, 2022).

- Peste porcina clásica (PPC). Villat (2017) la describe como una enfermedad infecciosa viral, febril, hemorrágica, altamente transmisible, que afecta a cerdos domésticos y silvestres, caracterizada por afección a nivel de las células endoteliales y del Sistema retículo histiocitario, lesiones degenerativas en las paredes de los vasos sanguíneos, presencia de lesiones hemorrágicas de diferente intensidad (petequias, equimosis, zonas eritematosas, necrosis e infarto de órganos internos), alteraciones motoras, postración y muerte. Es producida por un virus del género Pestivirus de la familia Flaviviridae.

Cuéllar (2022) afirma que si se expone una cerda preñada al virus de la PPC la infección pasa inadvertida inicialmente, pero el virus puede transmitirse al feto en el útero. Esta infección congénita produce: muerte fetal, reducción del tamaño de la camada, momificaciones, infertilidad y aumento de mortalidad perinatal de los lechones. Los que sobreviven son portadores del virus y fuente de diseminación de la enfermedad.

La vacuna cubana Porvac, contra la PPC es un fármaco seguro, pues a diferencia de otros desarrollados a partir de virus vivos atenuados, este es biotecnológico y se basa en una sola proteína del virus. El conjunto de características que posee Porvac, hacen posible plantearse la hipótesis de que la aplicación gradual de esta vacuna en una región endémica para la enfermedad pueda, a mediano plazo, eliminar por completo el virus del territorio donde se aplique (Duarte *et al.*, 2022).

- SMEDI. Stillbirth (nacido muerto), Mummification (momificado), Embryonic Death (muerte embrionaria), Infertility (infertilidad). Es esporádica y semejante al parvovirus, afecta principalmente a cerdas primíparas y produce camadas de pequeño tamaño, nacidos muertos, momificados, muerte embrionaria e infertilidad. El virus es difícil de aislar siendo el pulmón fetal el que ofrece mayores posibilidades. Se pueden encontrar anticuerpos en fetos de más de 16 cm (Done, 2005).
- Brucellosis. Según el Departamento de información y análisis de sanidad animal mundial (2022) la infección por Brucella en cerdos es causada principalmente por las biovariedades 1, 2 ó 3 de *Brucella suis*. En cerdos también se han observado infecciones esporádicas por *B. abortus* o *B. melitensis*, pero estos casos son muy infrecuentes. En general, la enfermedad se transmite por la ingesta de alimento contaminado por productos del parto o de un aborto, o bien por secreciones uterinas. Los cerdos ingieren, de manera instintiva, los

fetos abortados y las membranas fetales. La transmisión durante la cópula también es frecuente, y la excreción de *B. suis* en el semen tiene implicaciones para el personal que lleva a cabo la inseminación artificial. En los cerdos, tras la bacteriemia inicial, *B. suis* coloniza el tracto reproductor de ambos sexos. En las hembras, resultan invadidas la placenta y los fetos, mientras que en los machos la invasión tiene lugar en uno o más de los tejidos siguientes: testículos, próstata, epidídimos, vesículas seminales y glándulas bulbouretrales.

El propio departamento afirma que en la cerda el signo más frecuente de brucellosis es el aborto en cualquier momento de la gestación, aunque es más habitual entre los días 50 y 110. La secreción vaginal no suele ser evidente y, en los rebaños infectados de forma crónica, el signo clínico más relevante es la infertilidad, no el aborto.

- Leptospirosis. Se trata de una enfermedad aguda y febril, causada por una bacteria del género *Leptospira*. Se manifiesta a través de pérdidas reproductivas, reflejándose con frecuencia un desequilibrio inmunológico a través de abortos, lechones nacidos muertos, lechones débiles o de baja viabilidad, e infertilidad en la cerda (González, 2020).

En granjas porcinas suele ser subclínica, los animales están aparentemente sanos pero infectados, no ocurre así cuando ingresa por primera vez. Los signos más comunes son: abortos a término, infertilidad, mortinatos, fetos momificados o macerados e incremento en la mortalidad neonatal. En ocasiones puede constatarse fiebre, disminución en la producción de leche e ictericia. En algunas granjas se ha comunicado fiebre transitoria como único signo de la infección (García *et al.*, 2017).

Con respecto a las causas no infecciosas que pueden provocar abortos, Pinto (2015) afirma que la más importante es la vinculada a la temporalidad: el aborto otoñal. Advierte que se debe tener cuidado con los cambios bruscos de temperatura y las corrientes de aire, porque ejercen un efecto de aumento en la susceptibilidad de la cerda.

Otra causa que puede provocar fallas en la reproducción, y entre ellas el aborto, fue expuesta por Gómez y Murcia (2017). Se trata de la ingestión de alimentos contaminados por micotoxinas, especialmente Zearalanona, aunque aclaran que otras toxinas como la T2 y Claviceps purpurea pueden tener efectos semejantes.

Problemas al parto (Distocias)

La distinción entre parto normal o eutócico y distócico, fue expuesta por Muñoz (2010): Es normal, cuando el intervalo entre nacimientos dura una media de 15 minutos a una hora, el tiempo promedio total del parto es de tres horas, y las membranas fetales son expelidas en grupos de dos a cuatro después que el último lechón ha nacido. Por el

contrario, el parto distóxico se define como una desviación de las diferentes fases del trabajo del parto normal y puede atribuirse a diferentes causas, como: contracciones débiles del útero, impedimentos mecánicos como tracto genital angosto, fetos voluminosos, malformación de lechones, e infecciones uterinas y placentarias.

Saballos et al. (2007) informaron que, en un total de 6.567 cerdas desechadas o muertas, solo el 0,5% fue debido a dificultades en el parto, causa que incluyeron en un grupo denominado problemas de producción.

Glardon (2020), afirma que todos los partos deberían ser asistidos, incluso aquellos que se producen durante la noche; sin embargo, se considera óptimo llegar a asistir un mínimo de 70% del total. En promedio, cada cerda debería ser supervisada cada 30-40 minutos y cada 20 minutos aquellas de alto riesgo, con el objetivo de disminuir el número de nacidos muertos.

Descarte de cerdas por causas no reproductivas

Aunque no existe unanimidad en la clasificación ni el agrupamiento de las causas, lo más común es incluir en este apartado: Problemas de locomoción, Problemas de aplomos, Fin de la vida útil o longevidad, Enfermedad y Bajo índice de prolificidad.

Problemas de locomoción

Las cojeras en las cerdas son una de las causas más frecuentes de baja y envío a matadero, lo que supone un alto costo para la granja debido a una elevada tasa de remplazo, menor productividad y menor valor de la cerda en matadero. Muchos factores parecen estar involucrados en estos problemas, entre los que se incluyen: la línea genética, número de partos, estatus reproductivo, estacionalidad, periodo peri parto, prácticas de alimentación, condiciones de las instalaciones y del piso, presencia previa de lesiones, selección genética y agentes, bien solos o generalmente en combinación (Lazo, 2018).

Cuando una cerda está coja consume menos alimento, especialmente durante la lactancia, y pueden afectarse sus articulaciones, los músculos y el desarrollo esquelético. El dolor asociado a las cojeras le provoca una reacción fisiológica negativa, que incluye la disminución del apetito, la reducción de la producción de leche, y el retorno al estro es más lento. Todo ello disminuye su rendimiento reproductivo y finalmente es desechada antes de lo esperado, por lo que disminuye la productividad y la rentabilidad de la explotación (Wilson, 2016). El autor precisa que las cojeras y su efecto en la reproducción porcina son responsables del sacrificio de muchas cerdas del primer parto, ya que eliminar estos problemas tiene un alto costo y encarece la producción.

Las cojeras en cerdas reproductoras disminuyen significativamente la productividad de la granja, por lo que

Rapp (2020) recomienda a los productores que den mayor prioridad a las medidas preventivas, a fin de reducir su incidencia y el impacto de las lesiones en las pezuñas. Destaca que alrededor del 15% de todos los sacrificios de cerdas son debidos a cojeras, causa que identificó como la tercera más importante.

Los problemas de locomoción fueron responsables del 18,3% de los desechos de reproductoras y entre estos la primera razón fue el síndrome de la cerda caída (Saballos et al., 2007).

Lescay (2016) explica que en esta anomalía el hueso formado pierde minerales y masa debido a un proceso de osteolisis, como consecuencia, principalmente, de una alimentación inadecuada durante la fase avanzada de la gestación, la lactancia, o el post parto. Los huesos se vuelven más débiles y están propensos a fracturas. Las causas principales de osteodistrofia son déficit o desequilibrios de calcio, fósforo y vitamina D en la dieta. Estos elementos se encuentran en la dieta y se absorben en cantidades que dependen de la fuente de los minerales, pH intestinal, valores en la dieta de vitamina D, calcio, fosforo, hierro y grasa. En ocasiones las cerdas no pueden absorber la cantidad suficiente de micronutrientes a pesar de que los niveles en la ración sean correctos.

Las deficiencias en los aplomos pueden provocar fallas en la locomoción. **Moncada (2023)** afirma que los problemas de aplomo son de origen genético: cerdos débiles de rodillas que caen hacia adelante como arrodillados y cerdos de patas muy rectas que son muy sensibles en la base de la pezuña. Entre las vías para prevenir estas deficiencias, el autor incluye: reconocer que los aplomos son un problema grave que repercuten en los rendimientos de la piara.

Longevidad, edad, o alta paridad

En términos generales, la longevidad se define como la duración de la vida productiva de una cerda. En el ámbito de la producción porcina refleja, mayormente, la capacidad que tiene una reproductora de permanecer productiva criando lechones y así evitar que sea descartada (Vestergaard, 2020).

La longevidad se mide comúnmente como el número de partos al momento de la eliminación de la cerda (Koketsu y Lida, 2020). Según estos autores, en América del Norte, Japón, Suecia y España, la longevidad media varía entre 3.3 y 5.6 partos. Sin embargo, estiman que del parto al retiro no es una forma precisa de monitorear la longevidad de las cerdas porque no tiene en cuenta la edad, que puede variar entre hatos para cerdas del mismo parto. Agregan que los días de vida de la cerda son el número de días desde el nacimiento hasta el retiro, mientras que los días de vida en la piara son el número de días desde la fecha en que una cerda se aparea por primera vez hasta la fecha de retiro. Por lo tanto, los días de vida de la cerda o los días de vida en el hato pueden usarse para medir la longevidad.

Las cerdas desecharadas por edad avanzada, generalmente no pueden mantener un alto comportamiento biológico, una alta tasa de ovulación, fertilización, sobrevivencia embrionaria y habilidad para mantener la gestación a término; ellas tienen una estancia más larga en las granjas, presentan la menor cantidad de días no productivos, y la mayor cantidad de cerdos destetados (Ek *et al.*, 2011).

La longevidad tiene un impacto importante en la eficiencia de la producción de lechones, al reducir el número de primerizas necesarias para el remplazo y aumentar la proporción de cerdas en su fase de mayor producción (Hoge y Bates, 2011).

Ek *et al.* (2011) reconocieron que esta es una categoría relativa, pues algunos productores rutinariamente desechan las cerdas en el quinto o sexto parto, y otros sólo después de considerar su productividad a una edad avanzada, aunque comúnmente la mayor frecuencia de desecharadas por esta causa ocurre a partir del quinto parto.

Más tarde, Ek *et al.* (2016) reiteraron que la variabilidad de la estancia de las reproductoras entre distintos sistemas de producción intensiva se asocia, principalmente, con los criterios que se emplean para desechar las cerdas, además de factores como: el ambiente, la estación, tamaño de piara, año, y el manejo particular de cada granja.

Lo expresado anteriormente influye en la estructura o frecuencia de las causas de descarte y es una razón para que la longevidad o alta paridad a veces resulte una de las principales causas de desecho de las cerdas (Jiménez, 2012), y otras solo represente el 8,7% de las cerdas desecharadas (Lucia *et al.*, 2000).

Moreno (2022) afirmó que el tiempo máximo de vida de una cerda en una granja de cría intensiva es entre dos y tres años. El ciclo reproductivo se repite hasta siete veces, tiempo que la industria asume como vida útil para las cerdas reproductoras.

Según Vestergaard (2020) la longevidad es una característica con heredabilidad baja a moderada; sus valores, estimados en estudios con reproductores Landrace y Yorkshire, suelen variar entre 0,08 a 0,17. La variación de la heredabilidad no solo se debe a las diferencias entre razas, sino también a la calidad de los datos y las diferencias ambientales donde se ha registrado esta característica.

Caballer (2017) afirma que la longevidad de las cerdas es un carácter que se selecciona, junto a otros factores extrínsecos, para disminuir la mortalidad y la eliminación de las reproductoras y así aumentar el porcentaje de retención y estabilizar el censo y la sanidad de la granja.

La longevidad o vida productiva de la cerda desempeña un papel importante en la producción de cerditos económicamente eficiente, sin embargo, la selección directa para mejorarla no se practica comúnmente en ningún programa de cría de cerdos (Moteet *et al.*, 2019). Según estos autores, los estudios indican que la longevidad de la cerda

es un parámetro complejo, sobre el que existe suficiente variación genética como para que su mejoramiento por la vía de la selección sea efectivo. Agregan que la longevidad de la cerda está genéticamente relacionada con la prolificidad y ciertas características de conformación de las extremidades, y que este rasgo parece ser ideal para utilizar la selección genómica en su mejoramiento.

Bajo índice de prolificidad

La productividad de las cerdas durante su estancia en el hato es un indicador apropiado para evaluar la productividad de una granja, ya que incluye componentes productivos y reproductivos. La productividad se puede medir por el número de cerdos nacidos vivos o destetados, o como los kilogramos de lechones producidos al nacimiento o al destete por camada, por año o durante toda la estancia en el hato (Hoge y Bates, 2011).

La eliminación de las cerdas improductivas y la introducción de hembras de remplazo, son componentes esenciales para mantener la productividad a un nivel óptimo. Los porcicultores comerciales tratan de aumentar la productividad de las cerdas y reducir el porcentaje de desecharadas, tomando en consideración el alto costo de las cerdas de remplazo (Batista, 2014).

Lida y Koketsu (2015) observaron que cerdas con alto número de lechones nacidos vivos en el primer parto (>13), continuaron con esta tendencia en todos los partos subsiguientes, y muy pocas de ellas fueron descartadas por bajo tamaño de la camada, lo que resultó en alta supervivencia o longevidad. Más tarde, Koketsu y Lida (2020) afirmaron que el número de lechones nacidos vivos en el primer parto es un predictor temprano de la prolificidad de las cerdas.

La prolificidad afecta la estructura ideal de la población. En general, una prolificidad elevada está asociada a un porcentaje mayor de cerdas en las edades más productivas, de segundo a séptimo parto; también influye en la edad productiva máxima, provocando su acortamiento (Fernández *et al.*, 2015). Los autores agregan que el deterioro biológico con el paso del tiempo hace que la prolificidad de las cerdas decrezca, tras haber conseguido su máximo en los primeros partos. Así, las cerdas se deberían reemplazar cuando su productividad esperada sea inferior a la de una cerda de remplazo.

Pérez (2016) afirmó que las posibles causas de camadas poco numerosas son múltiples, y la mayoría están interrelacionadas. Entre estas, hace referencia a: sincronización entre inseminación y ovulación, calidad seminal, mortalidad embrionaria y consanguinidad.

En la tabla siguiente aparece la forma de calcular el índice de prolificidad en centros genéticos porcinos de Cuba (MPTCGP, 2023).

Tabla 1. Cálculo del índice de prolificidad en centros genéticos de Cuba.

Índice de prolificidad (I)	$I = 100 + (\bar{x} - \bar{p}) \frac{Nh^2}{1 + (N - 1)R}$	\bar{x} = Promedio de crías vivas corregidas de cada cerda según su secuencia de parto
		\bar{p} = Promedio corregido de todas las cerdas
		h^2 = heredabilidad del tamaño de la camada viva al nacer (0.10)
		R = coeficiente de constancia o repetitividad (0.15)
		N= Número de parto

Monitoreo en matadero de cerdas descartadas

Las inspecciones de cerdas de descarte a nivel de matadero son una fuente de información que por lo general es subutilizada como herramienta de diagnóstico en la producción porcina (Rodríguez *et al.*, 2008). Estos autores afirman que el muestreo de animales a nivel de matadero y el posterior examen de los órganos reproductivos es una herramienta de gran valor diagnóstico en el manejo reproductivo porcino, pues aporta una serie de datos sobre las posibles causas de fallas reproductivas y permite tomar medidas correctivas a nivel de rebaño sobre los parámetros que se encuentran afectados; resulta particularmente útil en el caso de problemas reproductivos no infecciosos, donde los análisis microbiológicos son de utilidad limitada.

Los propios autores agregan que dichos análisis permiten tipificar patologías que pueden estar afectando el desempeño reproductivo del rebaño, lo cual se traducirá en la fertilidad o tamaño potencial de la camada. Se incluye el estudio de las características de los ovarios, evaluada a través de su actividad: en primer término, mediante el número total de folículos presentes. Los ovarios de cerdas que fallan en retornar al estro después del destete tienen folículos pequeños (menos de 5 mm de diámetro). En segundo término, por la presencia de quistes, se observa que aproximadamente 5 a 10% de las cerdas descartadas por problemas de infertilidad están afectadas por quistes ováricos, los cuales pueden causar ciclos estrales irregulares. El anestro es otra patología que se caracteriza por un estado de completa inactividad sexual, sin manifestaciones de estro y en cualquiera de los casos los animales no conciben, viéndose afectada la eficiencia reproductiva del rebaño.

Algunos autores, como Feldens *et al.* (2007), han informado que los errores al determinar el motivo del descarte en las granjas son frecuentes, lo que aumenta la remoción de hembras que podrían ser aprovechadas por mayor tiempo, disminuyendo gastos relacionados a la reposición. En el mismo sentido están los resultados de Jiménez (2012), cuando evaluó post mortem 58 cerdas descartadas por fallos reproductivos y encontró que el 84,5% de ellas mostró actividad cíclica en los ovarios.

Falceto (2016) advirtió que el examen post norte de los ovarios permite verificar que el diagnóstico de anestro realizado en granja es correcto, identificar la causa de infertilidad y comprobar si los métodos de detección del celo y diagnóstico de gestación son adecuados en la explotación.

Mortalidad de cerdas reproductoras

Tradicionalmente a la mortalidad de reproductoras no se le ha dado tanta importancia como a otros indicadores en las granjas de producción, a pesar del peso que tiene este factor en el costo de producción (Toledo y Belenguer, 2017). Dichos autores relacionan los riesgos de mortalidad siguientes:

- Tamaño de la granja. Granjas de mayor tamaño tienen más dificultades en la identificación de los síntomas en cerdas afectadas.
- Instalaciones. Su calidad y el ambiente tienen una fuerte influencia en el porcentaje de bajas.
- Formación del personal. Su entrenamiento y la existencia de protocolos de actuación reducen notablemente el porcentaje de bajas.
- Calidad, manejo y presentación del alimento. Influyen directamente en la ocurrencia de úlceras y torsiones.
- Calidad microbiológica y físico química del agua de bebida.
- Estado de carnes. Mayor cantidad de bajas en cerdas gordas, sobre todo en épocas calurosas.

Saballo *et al.* (2007) informaron que el 6.6% de las cerdas excluidas del rebaño en cinco granjas comerciales de Venezuela fue debido a enfermedades, mayoritariamente respiratorias, y el 5,4% por muerte. Sobre la misma base de cálculo, Lucia *et al.* (2000) obtuvieron un 7,4% de reproductoras excluidas por mortalidad.

Piñeros *et al.* (2007) hicieron referencia a los hallazgos más comunes obtenidos por Sanz *et al.* (2002) en las necropsias de cerdas reproductoras: enteropatías, distocias, infecciones del tracto urinario, problemas respiratorios y úlceras gástricas, todo ello de acuerdo con el tipo, tamaño y condiciones de manejo de las diferentes granjas.

Por su parte, los autores mencionados al inicio también estudiaron las causas de eliminación o muerte de reproductoras en dos granjas y apreciaron que:

- Las madres jóvenes son las que presentan mayor riesgo de muerte o descarte, al igual que las cerdas lactantes en los primeros 10 días de lactancia.
- En ambas granjas las causas principales fueron de origen gastrointestinal y cardiovascular. Otras causas variaron entre granjas, como las respiratorias (11,43% vs 31,58%) y músculo-esqueléticas (22,86% vs 0,00%).
- Las causas de muerte y descarte de reproductoras no coincidieron entre los estudios retrospectivo y prospectivo realizados en una de las granjas.

Finalmente, sugirieron que era necesario implementar un programa de seguimiento y evaluación de dichas causas a nivel de granja, que garantice su análisis y toma de decisiones.

Selección de cerdas para el remplazo de reproductoras

En porcicultura las hembras primerizas son determinantes para el futuro de la granja, pues esta reposición implica un costo, y además un riesgo por la posible entrada de enfermedades; por tanto, su selección debe regirse por reglas concretas para lograr un rendimiento reproductivo óptimo y una larga vida útil (Vásquez, 2013).

En términos similares se pronunció Castro (2019), cuando afirmó que la calidad de las cerdas de remplazo es un elemento que puede hacer que la producción mejore a mediano o largo plazo, pues una hembra seleccionada correctamente y con una inmunidad buena, va a demostrar un buen desempeño de manera constante durante toda su permanencia en la granja.

Con un sentido más práctico, Paulino (2020) destacó que las cerdas de remplazo son las hembras que permiten cumplir con las cuotas de servicios semanales y así lograr la estabilidad del flujo zootécnico y las futuras ventas.

La selección de las futuras reproductoras es muy importante, por ello se comienza desde el nacimiento para lograr buenos resultados finales (Paladines, 2018). El autor relaciona algunos aspectos que se deben tener en cuenta para una buena selección de reproductoras, como el peso al nacer, el número de pezones funcionales y la salud. Al momento del primer servicio, las nulíparas debe cumplir determinados requisitos, entre los que Foxcroft *et al.* (2002), citados por Williams (2015), incluyeron un peso vivo mínimo de 135 kg y un espesor de grasa dorsal de 15 mm.

En Cuba, el MPTCG (2023) define el objetivo fundamental de la selección en las unidades genéticas: producir un animal que integre el mayor crecimiento, con el incremento en la producción de carne en la canal a expensas de la disminución de la grasa. Para ello, se emplea un

índice que incluye dos criterios de selección: Peso por edad y Espesor de la grasa dorsal medido en vivo. El primero mide la velocidad de crecimiento, mientras el segundo mide indirectamente la composición corporal. El empleo de ambos criterios mejora indirectamente la eficiencia en la utilización de los alimentos.

Bioalimentar (2019) enumera seis aspectos a tener en cuenta al seleccionar futuras reproductoras:

- Que provengan de camadas numerosas y uniformes.
- Madres sin problemas al parto.
- Madres buenas productoras de leche.
- Madres con buena habilidad materna.
- Buen consumo de alimento durante la lactancia.
- Longevas en su vida reproductiva.

En relación con la permanencia en el rebaño, Ordaz *et al.* (2021) informaron que un porcentaje considerable de cerdas jóvenes (1ero y 2do partos) son eliminadas debido a mala selección en la fase de remplazo, por consiguiente, la porcicultura moderna se traza como objetivo una reestructuración que se ha asociado a la tasa de retención de las cerdas. En esa dirección también están los resultados de Ek *et al.* (2020), quienes concluyeron que la eliminación temprana de cerdas incrementó la proporción de días no productivos, lo que a su vez podría reducir la rentabilidad de las granjas.

Vestergaard (2020) planteó que la longevidad, al igual que la conformación, tiene una correlación genética desfavorable con las características de producción comunes (ganancia de peso diaria, porcentaje de carne magra y espesor de grasa dorsal). Este hecho subraya la importancia de incluir características de robustez, como la longevidad y la conformación, en los objetivos de selección porcina teniendo en cuenta el aumento de la demanda de alta productividad para garantizar un objetivo de selección sostenible y equilibrada.

La correcta estructura de las extremidades de la cerda joven contribuye a prevenir problemas posteriores en su locomoción y el posible descarte. Para saber si dicha estructura es correcta, Moncada (2023) recomienda observar los puntos siguientes: anchura del hueso, rectitud de las patas vistas por el frente y por detrás, aspecto lateral con ligera desviación hacia adelante desde arriba hasta la base y estructura fuerte. Para prevenir problemas de aplomos, recomienda: seleccionar reproductores con buena estructura, colocar los comederos a la altura adecuada, mantener una alimentación balanceada, y diagnosticar y combatir las enfermedades que causan estos problemas.

Los beneficios económicos derivados de reducir el descarte temprano fueron reconocidos por Engblom *et al.* (2008) cuando afirmaron que las cerdas descartadas tempranamente producen menos cerdos destetados,

comparado con las cerdas que permanecen por períodos más largos, lo que conduce a una ineficiencia económica de las granjas comerciales y a una baja eficiencia reproductiva.

Como resultado de un estudio con reproductoras Duroc, Fernández de Sevilla *et al.* (2008) consideraron factible una mejora genética directa de la longevidad de las cerdas, pero la respuesta esperada sería presumiblemente pequeña. Aun así, agregan que la selección indirecta a través de la conformación de aplomos o defectos específicos podría ser de utilidad dadas las heredabilidades moderadas-altas descritas en algunos trabajos.

Conclusiones

1. Existe consenso en que una completa evaluación del descarte de reproductoras en granjas porcinas debe considerar cuatro aspectos: Tasas de descarte y de reposición anual, Causas de descarte, Registros reproductivos, e Inspección del aparato genital de las cerdas desechadas post mortem.
2. Las causas de descarte de cerdas reproductoras y su frecuencia de presentación muestran grandes variaciones, debido a la diversidad de factores que influyen en las mismas, entre los que se destacan el efecto de granja, la inclusión o no de nulíparas en la cifra total de desechadas, así como los criterios empleados para desechar las cerdas, identificar y clasificar las causas del desecho, todo lo cual se corresponde con las diferentes tasas de descarte y remplazo que aparecen en la literatura.

Referencias

- Barrales, H.S., Cappuccio, J.A., Machuca, M.A. y Williams, S.I. (2017). Evaluación del descarte en cerdas: causas, registros reproductivos e inspección en planta de faena [en línea]. Universidad Nacional de La Plata. Disponible en: <<https://www.researchgate.net/publication/318075864>> [Consulta: 13 enero 2024].
- Batista, L. (2014). Factores que afectan los componentes de producción y productividad durante la vida de las cerdas. Tropical and Subtropical agroecosystems [en línea]. 17 (3). Disponible en: <<https://www.redalyc.org/pdf/939/93935728002.pdf>> [Consulta: 22 enero 2024].
- Bermejo, A; Orozco, F. (2017). Obesidad infantil, nuevo reto mundial de malnutrición en la actualidad. [en línea]. Universidad libre, Colombia. Disponible en: <<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10227/1045670163.pdf?sequenc e=1&isAllowed=y>> [Consulta: 03 febrero 2024].
- Bioalimentar. (2019). Consideraciones para la selección de remplazos. En: Bioalimentar. [blog en línea] 15 agosto. Disponible en: <<https://www.bioalimentar.com/consejos-bio/consideraciones-para-la-seleccion-de-reemplazos/>> [Consulta: 19 mayo 2024].
- Caballer, E. (2017). Avances genéticos y manejo de la cerda hiperprolífica [en línea]. Argentina. Disponible en: <https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/284-Avances_geneticos_y_manejo.pdf> [Consulta: 16 enero 2024].
- Cané, V. (2022). Comparación de dos técnicas serológicas para el diagnóstico de la enfermedad de Aujeszky en granjas porcinas en saneamiento con vacunación [en línea]. Universidad Nacional de la Plata. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/142834/Documento_completo.pdf?sequenc e=1&isAllowed=y> [Consulta: 03 febrero 2024].
- Carballo, C. (2007). Importancia de los registros en la producción de cerdos [en línea]. Disponible en: <<https://upc.edu.uy/apoyo-productor/registros?download=105:carballo-2007>> [Consulta: 17 enero 2024].
- Casanovas, C. (2020). Descarte en cerdas: Causas y registros reproductivos. PorcineWS.com [en línea]. Disponible en: <<https://porcineWS.com/descarte-en-cerdas-causas-y-registros-reproductivos/>> [Consulta: 10 enero 2024].
- Castro, L.M. (2019). Evaluación de parámetros técnicos para la selección de hembras porcinas de remplazo [Trabajo de grado, pregrado, Universidad de Pamplona]. Repositorio Hulago Universidad de Pamplona. http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20500.12744/7383/1/Castro_2019_TG.pdf [Consulta: 03 febrero 2024].
- Córdoba, A. (2014). Síndrome de Infertilidad estacional en cerdos sobre parámetros reproductivos [en línea]. Canadá. Disponible en: <https://www.researchgate.net/profile/Alejandro-Cordova-Izquierdo/publication/305046915_sobre_parametros_reproductivos/links/57805b1d08ae01f736e4a742/sobre-parametros-reproductivos.pdf> [Consulta: 14 enero 2024].
- Cruz, J. D. (2017). Metritis en cerdas, caso de estudio [en línea]. Antioquia. Disponible en: http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2129/1/Metritis_Cerdas.pdf [Consulta: 15 enero 2024].
- Cuellar, J. A. (2022). Aborto en cerdas: causas y estrategias de prevención [en línea]. Panamá. Disponible en: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/aborto-en-cerdas-causas-y-estrategias-de-prevencion/> [Consulta: 17 enero 2024].
- Departamento de información y análisis de sanidad animal mundial (2022). Manual Terrestre de la OIE 2022. Cuba. p. 3. Disponible en: https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.01.04_BRUCELL.pdf [Consulta: 05 febrero 2024].

- Done, S. (2005). Fallo reproductivo: causas frecuentes de aborto, momificación y mortalidad perinatal en cerdos, una perspectiva sencilla de diagnóstico [en línea]. Colombia. Disponible en: <https://www.3tres3.com/latam/articulos/causas-frecuentes-de-aborto-momificacion-y-mortalidad-perinatal_9854/> [Consulta: 05 febrero 2024].
- Duarte, C. A., Sordo, Y., Rodríguez, M. P., Pérez, A. y Suárez, M. (2022). Peste Porcina Clásica en Cuba, vacunación y presión selectiva: ¿es posible su eliminación? Revista cubana de ciencias biológicas [en línea]. 10 (2). Disponible en: <https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Duarte-8/publication/369546504_Peste_Porcina_Clásica_en_Cuba_vacunacion_y_presión_selectiva_es_posible_su_eliminación/links/64218b7e92cf54f84331030/pdf> [Consulta: 05 febrero 2024].
- Ek, J.E., Alzina, A., Segura, J. y Rodríguez, J. (2016). Problemas de reproducción: principal causa de desecho de cerdas en granjas comerciales. Sitio Argentino de Producción Animal. <http://www.produccion-animal.com.ar> [Consulta: 10 enero 2024].
- Ek, J.E., Alzina, A., Segura, J. (2011). Frequency of removal reasons of sows in Southeastern México. Trop. Anim. Health Prod. 43:1583 -1588.
- Ek, J.E., Alzina, A., Reyes, E. y Segura, J. (2020). Factores ambientales asociados con los días no productivos de cerdas en el trópico mexicano. Revista MVZ Córdoba, 25(1):1615.
- Engblom, L., Lundeheim, N., Strandberg, E., Schneider, M. del P., Dalin, M., Andersson, K. (2008). Factors affecting length of productive life in swedish commercial sows. J. Anim. Sci. 86: 432- 441.
- Falceto, M. V. (2016). Utilidad del estudio del aparato genital de las cerdas y verracos eliminados en granjas y centros de inseminación [en línea]. Zaragoza. Disponible en: <<https://www.portalveterinaria.com/porcino/articulos/12642/utilidad-del-estudio-del-aparato-genital-de-las-cerdas-y-verracos-eliminados-en-granjas-y-centros-de-inseminacion.html>> [Consulta: 10 enero 2024].
- Feldens, T., Grohes, A., Nunes, M., Wentz, I. & Bortolozzo, F. (2007). Estratégias para minimizar o descarte de fêmeas suínas. Suinocultura em Foco. Ano VII, 22:08-09
- Fernández de Sevilla, X., Fábrega, E., Tibau, J. y Casellas, J. (2008). Influencia genética y de los aplomos sobre la longevidad de cerdas Duroc. ITEA, Vol. 104 (2): 145-148.
- Fernández, Y., Bono, C., Babot, D. y Plà, L. (2015). Impacto de la prolificidad en la política de reemplazamiento de cerdas reproductoras. ITEA [en línea]. 111 (2). Disponible en: <<https://www.aida-itea.org/aida-itea/files/itea/revistas/2015/111-2/ITEA%20111-2.pdf#page=35>> [Consulta: 15 enero 2024].
- García, J., Benítez, R., Martínez, A. y Alonso, J. (2017). Leptospirosis en porcino [en línea]. Argentina. Disponible en: <https://www.producción-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabólicos/infecciosas/porcinos/104-Leptospirosis_en_porcino.pdf> [Consulta: 03 febrero 2024].
- Glardon, M. (2020). Atención del parto, un punto clave en la producción porcina [en línea]. Argentina. Disponible en: <https://www.engormix.com/porcicultura/manejo-cerdas/atencion-parto-punto-clave_a46451/> [Consulta: 19 mayo 2024].
- Gómez, A. E. y Murcia, N. A. (2017). Correlación clínico-patológica de lesiones macro y microscópicas diagnosticadas en tracto reproductivo en cerdas de descarte. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/medicina_veterinaria/183 [Consulta: 19 mayo 2024].
- González, N. (2020). Leptospirosis porcina y su tratamiento mediante el uso de Estreptomicina [en línea]. Disponible en: <<https://porcine.ws.com/leptospirosis-porcina-tratamiento-mediante-uso-estreptomicina/#:~:text>> [Consulta: 23 mayo 2024].
- Hoge, M.D. & Bates, R.O. (2011). Developmental factors that influence sow longevity. J. Anim. Sci. 89: 1238-1245.
- Huerta, R. (2004). Determinación de los parámetros de la producción porcina tecnificada en México. Tesis en opción al grado científico de Doctor en ciencias veterinarias. Facultad de ciencias agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba.
- Jiménez, E. M. (2012). Relación del estado fisiológico de ovarios de cerdas con la causa de descarte en dos granjas en Costa Rica. Revista Científica, FCV-LU [en línea]. 22 (4). Disponible en: <<https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/22036/Relacion-del-estado-fisiologico-de-ovarios-de-cerdas-con-la-causa-de-descarte.pdf>> [Consulta: 16 enero 2024].
- Knox, R. V. (2019). Physiology and endocrinology symposium: Factors influencing follicle development in gilts and sows and management strategies used to regulate growth for control of estrus and ovulation. J. Anim. Sci. 97(4):1433-1445 [en línea]. Disponible en: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6447271/>> [Consulta: 15 enero 2024].
- Koketsu, Y. & Lida, R. (2020). Farm data analysis for lifetime performance components of sows and their predictors in breeding herds. Porcine Health Management. 6: 24.
- Lazo, L. (2018). Lesiones pódales en cerdas reproductoras y su relación con los niveles de

- zinc en el plasma sanguíneo. REDVET - Revista electrónica de Veterinaria [en línea]. 19 (5). Disponible en: <https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/patologias_pezuñas/111-Zinc.pdf> [Consulta: 15 enero 2024].
- Lescay, J. M. (2016). Síndrome de la cerda caída [en línea]. Disponible en: <<https://www.elsitioporcion.com/articles/2728/sindrome-de-la-cerda-caida/>> [Consulta: 5 marzo 2024].
- Lida, R., & Koketsu, Y. (2015). Number of pigs born alive in parity 1 sows associated with lifetime performance and removal hazard in high-or low-performing herds in Japan. Preventive Veterinary Medicine, 121(1-2): 108-114.
- Lucia, T., Dial, G.D. & March, W.E. (2000). Lifetime reproductive performance in female pigs having distinct reasons for removal. Liv. Prod. Sci. 63: 213-222.
- Marco, E. (2020). ¿Cuándo se producen las repeticiones? https://www.3tres3.com/latam/articulos/tipos-de-repeticiones-en-cerdas_12460/ [Consulta: 05 febrero 2024].
- Moncada, A. (2023). Los aplomos en los cerdos [en línea]. Colombia. Disponible en: <<http://hdl.handle.net/20.500.12324/13884>> [Consulta: 15 enero 2024].
- Moreno, J. (2022). Ciclo de vida de cerdas y lechones en la industria porcina [en línea]. España. Disponible en: <https://igualdadanimal.org/noticia/2017/05/25/ciclo-de-vida-de-cerdas-y-lechones-en-la-industria-porcina/> [Consulta: 24 enero 2024].
- Mote, B.E., Serenius, T.V., Supakorn, C. & Stalder, K.J. (2019). Genetic improvement of sow longevity and its economic impact on commercial pork production. South African Journal of Animal Science. 49 (6):1036-1046
- MPTCGP. (2023). Manual de procedimientos técnicos para los centros genéticos porcinos. Colectivo de autores. La Habana, Cuba. pp. 1-171.
- MPTCGP. (2017). Manual de procedimientos técnicos para los centros genéticos porcinos. Colectivo de autores. La Habana, Cuba: EDIPORC, p.149.
- Muñoz, C. A. (2010). Evaluación de la eficiencia reproductiva de cerdas en un plantel intensivo de la zona central de Chile [en línea]. Chile. Disponible en: <<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2010/fvm9711e/doc/fvm9711e.pdf>> [Consulta: 17 enero 2024].
- Ordaz, G., Pérez, R. y Ortiz, R. (2021). Cerdas de remplazo: ¿Por qué es tan importante esta porción del hato reproductor? [en línea]. México. Disponible en: <<https://porcine-news.com/cerdas-de-reemplazo-por-que-es-tan-importante-esta-porcion-del-hato-reproductor/>> [Consulta: 17 mayo 2024].
- Paladines, G. (2018). Evaluar la influencia del número de partos en los parámetros productivos y reproductivos de la Granja Porcina Buenos Aires año 2016 [en línea]. Riobamba, Ecuador. Disponible en: <<http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/8785/1/17T1548.pdf>> [Consulta: 3 mayo 2024].
- Palomo, A. (2018). Anestro en cerdas reproductoras [en línea]. Disponible en: <http://www.academiacdeporcino-msdanimalhealth.com/Repropig2/assets/resources/Anestro_cerdas_reproductoras.pdf> [Consulta: 16 enero 2024].
- Paulino, J. (2020). Manejo y nutrición de las cerdas de remplazo [en línea]. España. Disponible en: <<https://porcine-news.com/consideraciones-de-manejo-y-nutricion-en-las-cerdas-de-reemplazo/>> [Consulta: 11 enero 2024].
- Peña, D. (2011). Guía de manejo para la cría de cerdas para remplazo con inseminación artificial en el trópico alto [en línea]. Antioquia. Disponible en: <http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/826/1/manejo_cria_cerdas_reemplazo.pdf> [Consulta: 19 enero 2024].
- Pérez, L. (2016). Me falta un lechón. Causas de baja prolificidad en cerdas [en línea]. España. Disponible en: <<https://porcine-news.com/me-falta-lechon-causas-baja-prolificidad-cerdas/>> [Consulta: 23 abril 2024].
- PIC Latinoamérica. (2015). Análisis de la industria porcina en Latinoamérica: editor PIC Latinoamérica. Disponible en: http://www.fcv.unlp.edu.ar/images/stories/analecta/Información_para_autores_2014.pdf [Consulta: 7enero 2024].
- Pinto, J. M. (2015). Pérdidas en gestación [en línea]. Colombia. Disponible en: <http://academiacdeporcino-msdanimalhealth.com/Repropig11/assets/resources/11_Perdidas_en_gestacion.pdf> [Consulta: 15 enero 2024].
- Piñeiro, C. (2008). Cálculo correcto de la reposición: ¿cómo debemos renovar a nuestras cerdas? [en línea]. México. Disponible en: <https://www.3tres3.com/latam/articulos/calculo-correcto-de-la-reposicion-C2%BFcomo-debemos-renovar-las-cerdas_10529/> [Consulta: 10 enero 2024].
- Piñeros, R.J., Mogollón, J.D. y Rincón, M.A. (2007). Causas de mortalidad o descarte de cerdas en dos granjas de producción intensiva en Colombia. Revista de la facultad de medicina veterinaria y zootecnia. 54(1):17-24 Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.ox?id=407642324005> [Consulta: 4 agosto 2024].
- Prieto, P., García, A. y Magallón, P. (2020). El anestro en multíparas [en línea]. Disponible en: <<https://www.portalveterinaria.com/porcino/secciones-patrocinadas/control-de-la-reproduccion/46/el-anestro-en-multiparas.html>> [Consulta: 15 enero 2024].
- Quiles, A. (2008). Factores que influyen en la tasa de reposición de la cerda [en

- línea]. Universidad de Murcia. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_mg/mg_2008_208_24_28.pdf [Consulta: 05 febrero 2024].
- Rapp, C. (2020). Atacar la cojera para mejorar la productividad en las cerdas [en línea]. Disponible en: <<https://porcinews.com/atacar-cojera-mejorar-productividad-cerdas/>> [Consulta: 15 enero 2024].
- Rodríguez, E. (2023). Cuidados en cerdas de renuevo, reproductoras y lechones. 1era ed. Málaga: IC Editorial. [en línea]. Disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=RSuyEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=riterios+de+seleccion+de+cerdas+primerizas+paa+futuras+reproductoras&ots=V2K5AEh3v9&sig=bYnc8rbhagzxnOCVgn6olbgm8Bk#v=onepage&q&f=false> [Consulta: 23 abril 2024].
- Rodríguez, M. L., Puche, S., Vale, O. y Camacho, J. E. (2008). Hallazgos Patológicos del Tracto Reproductivo en Cerdas de Descarte en Venezuela [en línea]. Venezuela. Disponible en: <http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-65762008000100002> [Consulta: 17 enero 2024].
- Saballos, A. J., López, A. y Márquez, A. A. (2007). Causas de descarte de cerdas en granjas de la región centro occidental de Venezuela durante el período 1996-2002. Zootecnia Tropical [en línea]. 25 (3). Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692007000300005 [Consulta: 20 enero 2024].
- Sánchez, N., Abeledo, C. M. y Reyes, A. (2018). Causas de desecho de cerdas criollas cubanas entre 2009-2017: Determinar si la política de desecho de reproductoras en el genético San Pedro cumple con lo requerido para este centro [en línea]. Académica Española. Disponible en: <https://www.amazon.com/-/es/Neilyn-Sanchez/dp/6202122196> [Consulta: 01 enero 2024].
- Sasaki, Y. y Koketsu, Y. (2010). Culling intervals and culling risks in four stages of the reproductive life of first service and reserviced female pigs in commercial herds. Theriogenology. 73:587-594.
- Senesa, E. (2020). Síndrome Respiratorio Reproductivo Porcino (PRRS) [en línea]. Argentina. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/modulo_iv_al_x_porcinos_abril2020.pdf [Consulta: 20 enero 2024].
- Solano, Y. (2022). Infertilidad no infecciosa en cerdas [en línea]. Colombia. Disponible en: <<https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/d4b3a84c-49c1-4c23-848b-e51d9b597187/content>> [Consulta: 12 enero 2024].
- Toledo, M. y Belenguer, P. (2017). Mortalidad en reproductoras porcinas. [en línea]. Disponible en: <<https://www.engormix.com>> [Consulta: 04 agosto 2024].
- Vásquez, D. (2013). Evaluación de parámetros productivos y reproductivos en hembras de autorremplazo en una granja porcícola del municipio de Andes, Antioquia. (Tesis doctoral). Corporación Universitaria Lasallista. Antioquia, Colombia.
- Vélez, J. (2023). El manejo al final de la vida productiva de las hembras reproductoras en porcicultura [en línea]. Colombia. Disponible en: <<https://www.agronegocios.co/finca/manejo-al-final-de-la-vida-productiva-de-las-cerdas-3725513>> [Consulta: 09 enero 2024].
- Vestergaard, L. (2020). Mejora genética porcina hacia la robustez: 2. Longevidad [en línea]. Dinamarca. Disponible en: <<https://danbred.com/es/mejora-genetica-porcina-hacia-la-robustez-2-longevidad/>> [Consulta: 01 mayo 2024].
- Villat, M. C. (2017). Peste Porcina Clásica [en línea]. Argentina, Editorial de la Universidad Nacional de La Plata EDULP. Disponible en: https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/161038/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y [Consulta: 01 febrero 2024].
- Williams, S. (2015). Enfoque actual de la producción porcina [en línea]. Argentina. Disponible en: <http://www.aapa.org.ar/38capa/38_congreso_trabajos/Sara_Williams.pdf> [Consulta: 15 enero 2024].
- Williams, S. (2021). Manual de producción porcina cadena de valor de la producción sustentable en Argentina. Argentina: Editorial de la Universidad Nacional de La Plata EDULP.
- Wilson, M. (2016). Las cojeras en las cerdas reproductoras [en línea]. Estados Unidos. Disponible en: <<https://www.portalveterinaria.com/porcino/articulos/10432/las-cojeras-en-las-cerdas-reproductoras.html>> [Consulta: 07 marzo 2023].