

RELACIÓN DEL ESTADO FISIOLÓGICO DE OVARIOS DE CERDAS CON LA CAUSA DEL DESCARTE EN DOS GRANJAS DE COSTA RICA

Relationship Between the Functional State of the Ovaries of Sows and the Culling Cause in Two Herds of Costa Rica

Emily María Jiménez Loiza^{1*}, Rafael Hernán Mateus Vargas¹, Carlos Eduardo Alfaro Zúñiga² y Andréia Passos Pequeno³

¹Facultad de Ciencia de la Salud de la Universidad Nacional (UNA). 1,5 Km al oeste y 1 Km al norte de Jardines del Recuerdo, Barreal de Heredia, Costa Rica. ²Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Dirección de Inocuidad de Productos de Origen Animal (DIPOA), Heredia, Costa Rica. ³Facultad de Ciencia de la Salud de la Universidad Nacional (UNA), Cátedra de Anatomía Animal, Heredia, Costa Rica. Tel: *(506) 88940426. E-mail: *emilyjim.13@gmail.com

RESUMEN

Con el objetivo de determinar la relación de la condición funcional de los ovarios de cerdas con la causa del descarte, se realizó un análisis de 260 pares de gónadas de hembras porcinas, provenientes de cerdas de descarte de dos granjas comerciales del Valle Central de Costa Rica. Para determinar la condición funcional de los ovarios se observaron, contabilizaron y midieron los folículos y cuerpos lúteos, de los cuales se consideraron como estructuras funcionales los mayores a 5mm y menores a 15mm y como quísticos, aquellos mayores a 15mm. Además, se clasificaron como ovarios sin actividad cíclica o en anestro los que presentaron folículos menores a 5mm y ausencia de cuerpos lúteos. Un total de 106 (40,8%) cerdas fueron descartadas por edad avanzada, seguido de 66 (25,4%) por baja productividad, 58 (22,3%) por fallo reproductivo y por último 30 (11,5%) hembras fueron desechadas por otras causas. En el caso de los hallazgos ováricos, 138 (53,1%) cerdas se encontraron en fase lútea, posteriormente 89 (34,2%) en fase folicular, es decir, 227 (87,3%) hembras mostraron actividad cíclica. En 28 (10,8%) animales se observaron estructuras quísticas en sus ovarios y en 5 (1,9%) se evidenció ausencia de actividad cíclica o anestro. El promedio de número de partos en las cerdas a la hora del descarte fue de 5,5. Al relacionar el estado fisiológico con las causas de descarte, no se observó ninguna asociación entre ambas variables.

Palabras clave: Porcino, hallazgos macroscópicos, reproducción, matadero.

ABSTRACT

In order to establish the relationship between the functional state of the ovaries of sows and their culling cause, 260 pairs of gonads were analyzed from sows culled for different reasons in two commercial swine herds located in the Central Valley of Costa Rica. The follicles and corpora lutea were examined, counted and measured to judge the functional state of the ovaries. They were considered as functional when the diameter was between 5mm and 15mm and cystic when it was larger than 15mm, also the ovaries were categorized as inactive when neither of the structures was recognized or their diameter were less than 5mm. A total of 106 sows (40.8%) were culled because of old age, followed by 66 (25.4%) due to low productivity, 58 (22.3%) due to reproductive disorder and 30 sows (11.5%) owe to other reasons. Taking into consideration the ovarian findings, 138 (53.1%) of the sows were found into luteal phase, 89 (34.2%) into follicular phase, which means that 227 (87.3%) of the culled animals were cycling. On the other hand, 28 sows (10.8%) possessed cystic structures and 5 (1.9%) were in anestrus. The average parity number at removal for all sows 5.5. It was not found a correlation between the functional state of the ovaries and the reasons for culling.

Key words: Swine, macroscopic findings, reproduction, slaughterhouse.

INTRODUCCIÓN

Uno de los principales desafíos de los sistemas de producción porcina (*Sus scrofa domesticus*) en la actualidad es mante-

ner los niveles de productividad en forma constante, para lo cual, el parámetro de mayor importancia es el número de lechones destetados por cerda por año, ya que determina el número final de cerdos que se envíen a matadero y está relacionado con el desempeño reproductivo del hato de cría [15, 29].

La tasa de reposición anual recomendada en una granja manejada con un flujo intensivo de producción es de 35 a 55%, teniendo en cuenta que el descarte es realizado por causas variadas y la decisión del desecho de las hembras se toma con base en la condición física, el estado sanitario y el desempeño reproductivo [11, 25, 37].

Dentro de los motivos de descarte, los fallos reproductivos constituyen la razón más importante y son debido, principalmente, a origen no infeccioso, procedentes de problemas de manejo, nutrición o factores ambientales. Como consecuencia generan un aumento de los días no productivos, lo que conlleva a una disminución en la productividad de la pira [11, 14, 18, 32, 36].

La inspección del tracto reproductor de cerdas descartadas en matadero es una fuente importante de información para el veterinario y para el productor [11, 16, 29]. Estas evaluaciones son de gran utilidad en el caso de problemas reproductivos no infecciosos, como lo son el retraso en entrar a la pubertad, anestro posdestete, repeticiones de celo regulares e irregulares y cerdas vacías al parto; en donde, los análisis microbiológicos son de utilidad limitada [16, 29]. Sin embargo, por lo general, esta herramienta es subutilizada como método diagnóstico en la producción porcina [29, 33].

En Costa Rica, no existen referencias recientes acerca del diagnóstico de la funcionalidad ovárica de las cerdas mediante el análisis *postmortem*, ni estudios donde se determine la forma en que las granjas registran los motivos de descarte mediante los cuales las hembras son llevadas a matadero o desechadas de las piras. Por tal motivo, el objetivo del presente trabajo fue analizar la condición ovárica de cerdas y su asociación con la causa del descarte, con el fin de promover esta técnica como una herramienta para el monitoreo y diagnóstico del estado reproductivo de las hembras a la hora del descarte.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente estudio se analizaron los ovarios de hembras porcinas descartadas por diferentes causas, enviadas a un matadero de cerdos ubicado en el Valle Central de Costa Rica y procedentes de dos granjas comerciales (Granja A y Granja B) localizadas en el Valle Central de Costa Rica, zona de mayor concentración de granjas porcinas del país, debido a la facilidad de obtención de insumos y de comercialización [17].

Ambas granjas en estudio contaban con registro computarizado de sus animales mediante el programa PigCHAMP® [28], manejadas con un sistema de producción de ciclo completo y con varios años de funcionamiento.

Luego de la llegada al matadero, las cerdas fueron acompañadas en la línea de matanza. Sus tractos reproductivos se identificaron tomando en cuenta el nombre de la granja y el número de registro de cada animal. Posteriormente, fueron preservados con hielo y llevados inmediatamente al laboratorio de Anatomía de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de Costa Rica para su posterior análisis.

Se evaluaron un total de 260 pares de gónadas, de los cuales 75 correspondieron a la Granja A y 185 a la Granja B. Los ovarios fueron separados del resto del aparato reproductivo y, una vez identificados, se procedió a su análisis. Con el auxilio de un caliper (TRUMAN®, 0-150mm) se midieron y contabilizaron los folículos y cuerpos lúteos (hemorrágicos y *albicans*), clasificando como estructuras funcionales aquellas cuyo diámetro fuera superior a los 5 milímetros (mm) e inferior a los 15 mm. Los casos que sobrepasaron los 15mm, se identificaron como estructuras quísticas; no se hizo distinción entre quistes foliculares y luteales [2, 4, 9, 16, 24]. Luego de identificadas y contabilizadas las estructuras ováricas, se procedió a la determinación de la condición funcional de las gónadas de las cerdas, clasificando en fase folicular (OF) los casos que presentaran folículos y cuerpos lúteos con prevalencia de folículos maduros; fase lútea (OL) cuando se observaron folículos y cuerpos lúteos con prevalencia de cuerpos lúteos maduros; con quistes (OQ) los ovarios con presencia de estructuras quísticas y en anestro (OA) en caso de existir estructuras menores a 5mm o ausencia de éstas [16, 24, 25].

Las informaciones sobre las causas del descarte de cada animal se obtuvieron a partir del programa de registro computacional de cada granja, siendo agrupadas en 4 categorías reflejadas en la TABLA I, adaptadas de Engblom [7] y Saballo y col. [31]. Además, se tomó en cuenta el número de partos (NP) de cada cerda, con lo cual se estimó con cuantos partos fueron descartadas las hembras dentro de cada causa de descarte.

TABLA I
CATEGORIZACIÓN DE LOS MOTIVOS DE DESCARTE
DADOS POR LAS GRANJAS

Categoría de descarte	Motivos de descarte reportados por las granjas
FR	Retorno al estro, diagnóstico de preñez negativo, metritis, días abiertos, retención de placenta, aborto.
Vejez	Edad avanzada.
BP	Baja productividad al parto, baja capacidad de destete, retención de lechones, camadas pequeñas, pocas cualidades maternas o mala madre, cerdos anormales.
Otros	Desconocido u otros, condición corporal, problemas de patas o cojeras, caída.

Adaptadas de Engblom [5] y Saballo y col. [28].
FR= Fallo reproductivo. BP= Baja productividad. Vejez= Edad avanzada. Otros= Otras causas.

El análisis de la relación de los estados fisiológicos de los ovarios con los motivos de descarte, se realizó mediante los OR (Oportunidad Relativa) de las causas de descarte según el estado fisiológico, calculadas mediante tablas de contingencia de 2x2 por medio del programa Win Episcope [35], con un intervalo de confianza del 95%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Causas de descarte

En el presente estudio, la principal causa de descarte de 260 hembras porcinas correspondió a edad avanzada (vejez) con 106 (40,8%) cerdas, seguido de baja productividad (BP) con 66 (25,4%) animales, posteriormente, por fallo reproductivo (FR) fueron enviadas a matadero un total de 58 (22,3%) hembras y 30 (11,5%) cerdas restantes fueron sacrificadas por otras causas. Dichos resultados fueron discordantes con lo encontrado por Heinnonen y col. [16], quienes identificaron vejez como la cuarta causa de descarte, con apenas un 13,2%. Para Moreira y col. [25], ésta representó el tercer motivo de sacrificio con 11,21%, y en el caso de Engblom [7] y Saballo y col. [31], (Vejez) fue la segunda causa de envío a matadero con un 18,9 y 17,9%, respectivamente.

Feldens y col. [11] señalan que la decisión de descarte debe ser flexible, dependiendo de la situación de la granja, ya que muchas veces por cuestiones económicas o por disponibilidad de reemplazos, el descarte es influenciado y es necesario dejar cerdas por más tiempo en la piara. Por lo cual, en un determinado momento, el desecho de hembras por motivo de edad avanzada o vejez zootécnica puede ser elevado [6, 31].

Con respecto al descarte por BP, según Feldens y col. [11], cerdas enviadas a matadero por esta razón representan el 10% del total de descartes en una granja, siendo corroborado por los estudios realizados por Engblom [7] y Saballo y col. [31], quienes reportaron de un 9,8% a un 10,5% de animales descartados por esta causa. Sin embargo, el porcentaje obtenido en el presente trabajo fue superior (25,4%).

Babot y col. [1] concluyeron que, la edad a la primera cubrición influye tanto en el tamaño de la camada como en el tiempo y la eficiencia productiva de las cerdas, por lo cual, determinar el tipo de manejo y la edad en que las cerdas nulíparas están siendo cubiertas es un factor a tomar en cuenta para verificar si es una posible causa en el alto porcentaje de hembras descartadas por BP.

En este estudio, el descarte por FR correspondió a la tercera causa, a diferencia de otras investigaciones como las realizadas por Engblom y col. [6], Heinnonen y col. [16], Lucia y col. [22], y Saballo y col. [31], donde representó la principal causa de descarte, con un 42; 33,6; 26,9; y 41,2%, respectivamente. Saballo y col. [31] mencionan que la decisión de descarte de una cerda por problemas reproductivos se podría justificar por la no rentabilidad de mantener una hembra improductiva en la granja.

Hallazgos ováricos

El hallazgo de mayor presentación en los ovarios de las cerdas analizadas fue la fase luteal (OL), con 38 (53,1%) hembras, seguido de fase folicular (OF), con 89 (34,2%) cerdas. Considerando que OL y OF representan condiciones de ciclicidad normal en los ovarios, se concluye que el 87,3% de las hembras mostraron actividad cíclica. Corroborando lo encontrado por Moreira y col. [25], quienes reportaron un elevado número de cerdas con ovarios activos en la evaluación *postmortem* y además con Diehl y col. [5] y Karvelienė y Riðkeviėienė [19], en cuyos estudios concluyeron que gran cantidad de hembras descartadas por problemas reproductivos estaban ciclando.

Diehl y col. [5] y Moreira y col. [25], señalaron que, encontrar ovarios cíclicos en hembras descartadas por fallo reproductivo, puede ser indicativo de fallas en el manejo de la detección de celos. Panzardi y col. [27], mencionan que una de las razones de falla en la detección de celo puede ser debida a no utilizar o manejar de forma incorrecta a los machos reproductores, los cuales tienen un papel muy importante a la hora de inducir de forma precoz la pubertad en lechonas y la reducción del intervalo destete-celo en cerdas destetadas, por promover la producción de gonadotrofinas para el crecimiento y maduración folicular [20, 23, 32].

Otro aspecto a valorar, es la utilización de las inseminaciones artificiales y el estado reproductivo de los verracos, ya que problemas a este nivel pueden conllevar a fallas en la reproducción, como por ejemplo, una baja prolificidad y fertilidad, debido a utilización de semen poco viable o por inseminaciones fuera de lugar, causando una disminución en número de óvulos fecundados [3, 10, 27].

En el caso de los quistes ováricos (OQ), estas estructuras fueron encontradas en 28 (10,8%) de los animales en estudio, de los cuales 82,1% fueron del tipo múltiples y 17,9% únicos. Estos resultados fueron menores a los datos obtenidos por Rodríguez y col. [29] con 13,01%, en los que el 50% correspondieron a quistes múltiples y el otro 50% a quistes únicos; pero, fueron mayores en comparación con Heinnonen y col. [16] con 6,2%, siendo el 50% múltiples y 50% únicos, además de Moreira y col. [25] con 7,58% en donde el 68% fueron múltiples y el 32% únicos, por lo cual, la observación de quistes múltiples fue mayor que la mostrada por dichos autores, siendo importante destacar que en estos trabajos también se tomaron cerdas con distintas causas de descarte.

En condiciones normales, un foliculo en desarrollo evoluciona hasta ovular o sufre atresia, sin embargo, en caso de ocurrir alguna disfunción hormonal que impida la correcta maduración de los folículos, la degeneración quística puede aparecer en lugar de la atresia; siendo la secreción constante de la hormona foliculo estimulante (FSH) con una producción ineficiente o fuera del momento oportuno de la hormona luteinizante (LH) necesaria para la ovulación, los causantes de la formación de quistes foliculares [2, 4, 8, 23, 24]. Según Falceto y col. [9], uno de los factores que más influye en estos desba-

lances hormonales en la especie porcina es el estrés provocado por el intensivo manejo al que son sometidas las cerdas.

Con respecto a la presentación de quistes únicos, estos se forman a partir del fallo en la ovulación de un solo folículo y no suelen perturbar el desarrollo y la ovulación de los demás folículos, por tal motivo, es posible encontrarlos en hembras gestantes; pero si son de gran tamaño, pueden interferir con la tasa de ovulación, y por ende, disminuir el tamaño de la camada al reducir las posibilidades de fecundación [4, 8].

En la especie porcina, los quistes luteales y cuerpos lúteos quísticos son poco frecuentes y son debidos al continuo agrandamiento del espacio cavitario central que existe en los cuerpos lúteos, no obstante, en el presente trabajo no se diferenciaron este tipo de quistes y los foliculares, ya que, como explica Falceto y col. [8], no es posible, de forma macroscópica determinar por medio del tamaño o número de quistes el tipo de tejido predominante en éstos.

Como se observó en la FIG. 1, las cerdas descartadas por "Vejez" presentaron mayor número de estructuras quísticas, siendo de esperar, ya que como relata Castagna y col. [4] y Falceto y col. [8], la presentación de estructuras quísticas es más frecuente en cerdas adultas que en cerdas jóvenes.

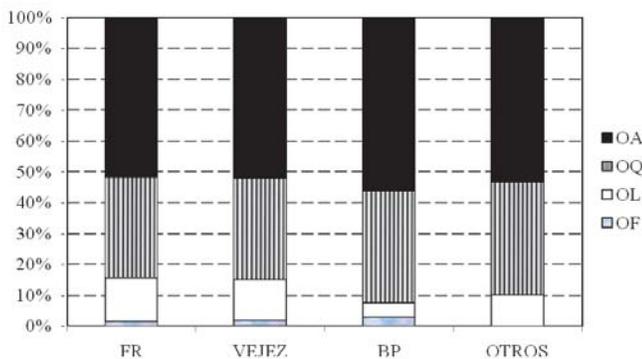


FIGURA 1. PROPORCIÓN (%) DE LOS HALLAZGOS OVÁRICOS DENTRO DE CADA CAUSA DE DESCARTE.

OA= Anestro, OQ= Quistes, OL= Fase luteal, OF= Fase folicular, FR= Fallo reproductivo, Vejez= Edad avanzada, BP= Baja productividad, Otros= Otras causas, %= Porcentaje de animales.

En el caso de las hembras descartadas por FR, los quistes se presentaron en bajo porcentaje (FIG. 1). Castagna y col. [4] mencionaron que en hembras descartadas por fallos reproductivos es posible encontrar que más de un 10% de éstas sufren de degeneración quística, no obstante, éstos no siempre suelen alterar la funcionalidad reproductiva de la hembra y muchas veces son de regresión espontánea, pero suelen retornar en caso de persistir el estímulo que propició su aparición [4, 8]. Cuando hay presencia de quistes de 2 a 5 centímetros de diámetro, Castagna y col. [4], Falceto y col. [8] y Martinat-Botté y col. [24] indican que éstos pueden presentar tejido luteinizado y las cerdas afectadas suelen presentar ciclos estrales irregulares, periodos de anestro prolongados e inclusive inducir a un falso diagnóstico de gestación.

Los resultados de la TABLA II muestran que las hembras descartadas por Vejez presentaron mayor riesgo de mostrar estructuras quísticas en sus ovarios, sin embargo, la presencia de estas estructuras no estuvieron asociadas con el motivo de descarte de las cerdas, al igual que lo concluido por Moreira y col. [25], hecho de principal importancia en el caso de las cerdas descartadas por FR, en donde la mayoría mostraron actividad cíclica, pese a haber sido descartadas por razones donde puede estar involucrada una disfunción en sus ovarios.

Número de partos

La media en el número de partos (NP) del total de cerdas analizadas del presente estudio fue de 5,5 partos, siendo mayor a lo presentado por Engblom y col. [6] y Saballo y col. [31], quienes obtuvieron un promedio de 4,44 partos y 4,41, respectivamente. Sin embargo, el hecho de que en este estudio la mayoría de cerdas descartadas fueran por razones de edad avanzada, al contrario de dichos autores en donde problemas reproductivos fue la primera causa de descarte, hace que el promedio del número de partos sea mayor.

Como se contempla en la TABLA III, la mayor parte de las cerdas descartadas por FR fueron aquellas de 3; 5 y 6 partos, discordando con lo presentado por Lucia y col. [22] y Saballo y col. [31], quienes determinaron que las cerdas descartadas por FR fueron principalmente aquellas de 0; 1 y 2 partos. No obstante, en el presente trabajo fueron descartadas apenas 15 cerdas nulíparas (TABLA III), desechadas principalmente por otros motivos de descarte, lo cual es de gran rele-

TABLA II

OPORTUNIDAD RELATIVA (OR) PARA LAS DISTINTAS CAUSAS DE DESCARTE SEGÚN EL ESTADO FISIOLÓGICO.

	Vejez		BP		FR		Otros	
	OR	IC95%	OR	IC95%	OR	IC95%	OR	IC95%
OQ	1,52	0,69-3,34	0,33	0,10-1,12	1,45	0,60-3,50	0,89	0,25-3,14
OF	0,91	0,54-1,54	1,16	0,65-2,09	0,91	0,49-1,70	1,09	0,49-2,41
OL	0,92	0,56-1,52	1,22	0,69-2,16	0,93	0,51-1,67	0,96	0,45-2,07

OQ= Quistes. OF= Fase folicular. OL= Fase luteal. Vejez= Edad avanzada. BP= Baja productividad. FR= Fallo reproductivo. Otros= Otras causas.

TABLA III
PROPORCIÓN DEL NÚMERO DE PARTOS EN CADA CAUSA DE DESCARTE. LOS VALORES CORRESPONDEN AL PORCENTAJE (%) Y VALOR ABSOLUTO (N) DENTRO DE CADA CAUSA DE DESCARTE.

NP	BP		FR		Otros		Vejez		Total
	N	%	N	%	N	%	N	%	
0	-	-	5	8,6	10	33,3	-	-	15 (5,8)
1	3	4,5	5	8,6	2	6,7	-	-	10 (3,8)
2	5	7,6	3	5,2	1	3,3	-	-	9 (3,5)
3	17	25,8	11	19,0	-	-	-	-	28 (10,8)
4	18	27,3	6	10,3	4	13,3	1	0,9	29 (11,2)
5	11	16,7	10	17,2	5	16,7	-	-	26 (10,0)
6	8	12,1	9	15,5	3	10,0	14	13,2	34 (13,1)
7 y 8	4	6,1	6	10,3	3	10,0	70	66,0	83 (31,9)
>9	-	-	3	5,2	2	6,7	21	19,8	26 (10,0)
Total	66(25,4)		58 (22,3)		30 (11,5)		106 (40,8)		260 (100)

NP= Número de partos. Otros= Otras causas. N= Valor absoluto. FR= Fallo reproductivo. BP= Baja productividad. Vejez= Edad avanzada. %= Valor en porcentaje.

vancia si se considera el alto costo que una cerda nulípara tiene para la explotación y el descartar cerdas por causa desconocida limita determinar la verdadera razón por la cual se llevó a cabo el desecho de una hembra en el plantel [5, 34, 37].

Palomo [26] señaló que, un buen programa de reemplazo de cerdas es importante para mantener la productividad de la granja en forma eficiente y que la ausencia de un programa preciso de eliminación puede llevar a no lograr alcanzar una tasa adecuada de reemplazos, conllevando, ya sea a un exceso o a un déficit de cerdas nuevas en el plantel.

Con respecto a BP, las hembras entre 3 y 4 partos fueron las de mayor descarte, representadas por un 25,8 y un 27,3% de cerdas (TABLA III). Valores semejantes a los encontrados por Engblom y col. [7] y Saballo y col. [31], en donde las cerdas descartadas por baja producción fueron en mayor proporción aquellas ubicadas en los 4,5 y 4,6 partos. Según Feldens y col. [11], si cerdas por encima de los 3 partos presentan baja productividad, pueden convertirse en un factor de riesgo para la explotación, siendo necesario su descarte.

En Vejez, hembras entre el séptimo y octavo NP fueron las de mayor descarte (TABLA III), concordando con Saballo y col. [31], quienes reportaron que la mayoría de las cerdas descartadas por edad avanzada en Venezuela se encontraron entre el séptimo y noveno parto y también con Engblom [6] en cuyo trabajo observó que la media de número de partos de las cerdas descartadas por esta condición fue de 7,6. Gerber y col. [12] concluyeron que aquellas cerdas que alcanzaron siete partos o más demostraron tener un desempeño reproductivo mayor, lo cual es respaldado por el hecho de que, en el pre-

sente estudio, la mayoría de las cerdas descartadas por vejez, mostraron actividad cíclica normal en sus ovarios, es decir, se encontraron en fase lútea o en fase folicular.

En la práctica, lo más común es enviar cerdas a matadero por edad avanzada (1,6 partos), ya que, a partir de este momento se considera que disminuirá progresivamente su rendimiento reproductivo. Lo más recomendable es eliminar aquellas cerdas cuya tasa de parición iguale a la de una cerda primeriza, siendo posible que cerdas que excedan el sexto parto tengan la capacidad de rendir adecuadamente en el número de lechones [11, 12, 21, 30, 34]. No obstante, se deben evaluar las consecuencias económicas y tener presente que el mantener cerdas por mucho tiempo en la granja, propicia un aumento en el intervalo generacional, resultando en una pérdida en el progreso genético y mayor predisposición a presentar infecciones uterinas, debido a que las defensas genitourinarias disminuyen con la edad [10, 11, 13].

CONCLUSIONES

El estado fisiológico de los ovarios no presentó relación con el motivo de descarte de las cerdas, observándose actividad cíclica en el mayor porcentaje de los ovarios analizados, incluso cuando el motivo de descarte era por causa reproductiva.

La frecuencia de aparición de quistes ováricos fue baja, presentándose en mayor proporción en hembras descartadas por edad avanzada, la cual, además, correspondió a la principal causa de descarte, conllevando a un aumento en la media del número de partos en comparación con trabajos anteriores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BABOT, E.; CHAVEZ, E.; NOGUERA, J.L. The effect of age at the first mating and herd size on the lifetime productivity of sows. **Anim. Res.** 52: 49-64. 2003.
- [2] BRACKEN, C.; LAMBERSON, W.; SAFRANNSKI, T.; LUCY, M. Factors affecting follicular population on day 3 postweaning and interval to ovulation in a commercial sow herd. **Theriogenol.** 60: 11-20. 2003.
- [3] BRAUNDMEIER, A. G.; DEMERS, J. M.; SHANKS, R. D.; MILLER, J. The relationship of porcine sperm zona-binding ability to fertility. **J. Anim. Sci.** 82:452-458. 2004.
- [4] CASTAGNA, C.; PEIXOTO, C.; BORTOLOZZO, F.; WENTZ, I.; BORCHARDT, G.; RUSCHEL, F. Ovarian cysts and their consequences on the reproductive performance of swine herds. **Anim. Reprod. Sci.** 81: 115-123. 2004.
- [5] DIEHL, G.; COSTI, G.; VARGAS, A.; RICHTER, J.; LECZNIESKI, L.; BORTOLOZZO, F.; BERNARDI, M.; WENTZ, I. Monitoramento ovariano ao abate de leitoas descartadas por anestro ou estro atípico. **Arch. Vet. Sci.** 8: 121-125. 2003.
- [6] ENGBLOM, L.; LUNDEHEIM, N.; DALIN, A.M.; ANDERSSON, K. Sow removal in Swedish commercial herds. **Livest. Sci.** 106: 76-86. 2007.
- [7] ENGBLOM, L. Culling and mortality among Swedish crossbred sow. Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala. Suecia. Grade Thesis. Pp 18-25. 2008.
- [8] FALCETO, M.V.; DUQUE, C.; ALFONSO, C.; CIUDAD, M.J.; BASCUAS, J.A. Degeneración quística ovárica en la cerda. 2004. Facultad de Veterinaria, Zaragoza, España. En línea. <http://www.avparagon.com/docs/reproduccion/r-041230-6.pdf>.: 02/04/2011.
- [9] FALCETO, M.V.; DUQUE, C.; ALFONSO, J.; CIUDAD, M.J.; ESPINOSA, E. Variaciones fisiológicas de la funcionalidad ovárica de la cerda. 2004. Facultad de Veterinaria, Zaragoza, España. En línea. <http://www.avparagon.com/docs/reproduccion/r-041230-4.pdf>.: 02/04/2011.
- [10] FALCETO, M.V.; NUÑO, M.; ÚBEDA, J.L.; CIUDAD, M.; DE ALBA, C. Salpingitis y "síndrome de la cerda sucia" como origen de esterilidad en el ganado porcino. Etiología prevención y control. **Porc.** 90:29-50. 2005.
- [11] FELDENS, T.; GROEHS, A.; NUNES, M.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F. Estratégias para minimizar o descarte de fêmeas suínas. **Ver. Suinocult. em Foco.** 22:08-09. 2007.
- [12] GERBER, C.; CARLINO, S.; TORNÓ, H.A.; REBELO DA FONSECA, G.E.; CYNGISER, A.; NAPOLÍ, A.; MIGUEZ, M. *Reproducción y Fertilidad: Comportamiento de ciertos* parámetros reproductivos en cerdas de diferentes números de partos. **Rev. Arg. Prod. Anim.** 27: 249-282. 2007.
- [13] GLOCK, X.; BILKEI, G. The effect of postparturient urogenital diseases on the lifetime reproductive performance of sows. **Can. Vet. J.** 46: 1103-1107. 2005.
- [14] GRESHAM, A. Infectious reproductive disease in pigs. **In pract.** 25: 466-474. 2003.
- [15] GUIMARÃES, G.; MACHADO, M.; SANTOS, A. Variáveis morfológicas dos órgãos genitais femininos de suínos da raça Landrace (*Sus Scrofa Domesticus*, Linnaeus, 1758). **Boisci. J. Uberlândia.** 20:131-136. 2004.
- [16] HEINNONEN, M.; LEPPÄVUORI, A.; PYÖRÄLÄ, S. Evaluation of reproductive failure of female pigs based on slaughterhouse material and herd record survey. **Anim. Reprod. Sci.** 52:235-244. 1998.
- [17] INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA. (IICA). La Agricultura de Costa Rica: Situación al 2010, su Evolución y Prospectiva. 2010. En línea. <http://www.iica.int/Esp/regioens/central/cr/Documentos%20oficina%Costa%20Rica/Agricultura-a-CR.pdf>. 04/04/2012.
- [18] JUNG, A.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F. Desempenho de fêmeas suínas após apresentarem falhas reprodutivas. In: **V Seminário Internacional de Aves e Suínos.** AveSui Suinocultura. Florianópolis 04/25-27. Brazil. Pp 25-33. 2006.
- [19] KARVELIENĚ, B.; RIĐKEVIĚIENĚ, V. Post-mortem evaluation of genital organs from sows with reproductive disturbances. **Veterinarskí Arhiv.** 79:269-279. 2009.
- [20] KEMP, B.; SOEDE, N.M.; LANGENDIJK, P. Effects of board contact and housing conditions on estrus expression in sow. **Theriogenol.** 63: 643-656. 2005.
- [21] KOKETSU, Y. Longevity and efficiency associated with age structures of female pigs and herds management in commercial breeding herds. **J. Anim. Sci.** 85:1086-1091. 2007.
- [22] LUCIA, T.; DIAL, G.; MARSH, W. Lifetime reproductive performance in female pigs having distinct reasons for removal. **Livest. Prod. Sci.** 63:213-222. 2000.
- [23] MADEJ, A.; LANG, A.; BRANDT, Y.; KINDAHL, H.; MADSEN, M.T.; EINARSSON, S. Factors regulating ovarian function in pigs. **Dom. Anim. Endocrinol.** 29:347-361. 2005.
- [24] MARTINAT-BOTTÉ, F.; GUY, R.; MADEC, F.; COSTIU, P.; TERQUI, M. Exame de Rebanho. In: MARTINAT-BOTTÉ, F.; GUY, R.; MADEC, F.; COSTIU, P.; TERQUI, M. (Eds) **Ultrasonografía y reproducción en cerdos. Principios y aplicaciones prácticas.** 1ª Ed. Inter-Médica. Argentina. Pp 79-85. 2005.

- [25] MOREIRA, F.; PILATI, C.; REIS, R.; DICK, W; SOBESTIANSKY, J. Aspectos macroscópicos dos ovários de matrizes suínas, oriundas de granjas da microrregião de Rio Verde-Go e descartadas para abate por motivos diversos. **Arch. Vet. Sci.** 11: 47-52. 2006.
- [26] PALOMO, A. Guía para la selección de futuras reproductoras. **Av. Tecnol. Porc.** 4: 42-46. 2007.
- [27] PANZARDI, A.; CYPRIANO, C.; BORTOLOZZO, F.; WENTZ, I. Importância da presença do macho suíno na estimulação das fêmeas suínas em diversos momentos da vida reprodutiva. **Ver. Suinocult. em foco.** 19:6-7. 2006.
- [28] PIÑEIRO, C. **Gestión de la información en producción porcina. In: Vº Congreso de Producción Porcina del Mercosur.** Cordoba, 05/22-24. Argentina. Pp 179-189. 2006.
- [29] RODRÍGUEZ, M.; PUCHE, S.; VALE, O.; CAMACHO, J. Hallazgos patológicos del tracto reproductivo en cerdas de descarte en Venezuela. **Rev. Fac. Cs. Vets. UCV.** 49:9-15. 2008.
- [30] RUTTEN-RAMOS, S.; DEEN, J. An investigation of the success of production based sow removal and replacement in the context of herd performance. **J. Anim. Sci.** 87:1794-1800. 2009.
- [31] SABALLO, A.; LÓPEZ, A.; MÁRQUEZ, A. Causas de descarte de cerdas en granjas de la región centro occidental de Venezuela durante el período 1996-2002. **Zoot. Trop.** 25:179-187. 2007.
- [32] SILVEIRA, P. Fatores que interferem na taxa de parição em rebanhos suínos. **Rev. Bras. Reprod. Anim.** 31:32-37. 2007.
- [33] SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D.; MORENO, A.; CARVALHO, L. Detección de anormalidades en los ovarios, útero y vejiga urinaria. In: SOBESTIANSKY, J. **Monitoría patológica del cerdo en matadero.** Goiânia-Goiás. Brasil. Pp 42-46. 2002.
- [34] TARRÉS, J.; BIDANEL, J. P.; HOFER, A.; DUCROCQ, V. Analysis of longevity and exterior traits on Large White sows in Switzerland. **J. Anim. Sci.** 84:2914-2924. 2006.
- [35] THRUSFIELD, M.; ORTEGA, C.; DE BLAS, I.; NOORDHUIZEN, J.P; FRANKENA, K. Win Episcopo 2.0: improved epidemiological software for veterinary medicine. **Vet. Rec.** 148:567-572. 2001.
- [36] TUMMARUK, P.; LUNDEHEIN, N.; EINARRSON, S.; DALIN, A.M. Repeat breeding and subsequent reproductive performance in Swedish Landrace and Swedish Yorkshire sows. **Anim. Reprod. Sci.** 67: 267-280. 2001.
- [37] TUMMARUK, P., KESDANGSAKONWUT, S.; KUNAVONGKRIT, A. Relationships among specific reason for culling, reproductive data, and gross morphology the genital tracts in gilts due to reproductive failure in Thailand. **Theriogenol.** 71:369-375. 2009.