

Efecto De La Condición Corporal En Primerizas Y Los Resultados Productivos Del Segundo Ciclo En Tres Granjas Porcícolas de Antioquia.

Trabajo de grado para título de Especialización en Gerencia Agropecuaria

David Camilo Saldarriaga Ossa

Iván Darío Sánchez Rojas

Asesor

Edwin Alexander Vélez

Zootecnista, Especialista y Magister

Unilasallista Corporación Universitaria

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Especialización en Gerencia Agropecuaria

Caldas, Antioquia

2022

Tabla De Contenido

Tabla De Contenido	2
Indice Figuras	3
Indice De Tablas	4
Tabla De Apéndices.....	5
Resumen	6
Introducción	7
Justificación	9
Objetivos	11
Objetivo General.....	11
Objetivos Específicos	11
Marco Teorico	12
Metodología	20
Resultados	23
Interacción Entre CCP1 Y Pérdida	24
Interacción Entre Pérdida Y CCP1	26
Interacción Entre Pérdida E IDS.....	27
Interacción Entre CCP1 Y IDS	28
Interacción Entre CCP1 Y CaídaNTP2	29
Interacción Entre CaídaNTP2 Y Pérdida.....	32
Conslusiones	34
Referencias Bibliograficas	35
Apéndices	38

Indice Figuras

Figura 1 Representación grafica de la medición de condición corporal mediante el uso de “Caliper”	133
Figura 2 Caída de nacidos totales al segundo parto en 8 granjas porcícolas de Colombia.	144
Figura 3 Árbol de productividad.....	185
Figura 4 Asociación entre los puntos de condición corporal de entrada y el número de unidades pérdidas durante la lactancia.....	177
Figura 5 Asociación entre los puntos de pérdida de condición corporal con los nacidos totales de la segunda camada	20
Figura 6 Ejemplo de toma de condición con Caliper.....	20
Figura 7 Distribución de condición corporal al parto según categorización de grupos..	232
Figura 8 Distribución de animales según calificación en la condición corporal.	233

Indice De Tablas

Tabla 1 Clasificación de variables para análisis de estudio.....	22
Tabla 2 ANOVA y análisis de medias de comparación de medias de Condición Corporal de entrada a Parto 1, con el efecto de pérdida de condición corporal en lactancia.....	25
Tabla 3 ANOVA y análisis de medias de comparación de medias de pérdida de condición corporal en lactancia, con el efecto de Condición Corporal de entrada a Parto 1.	27
Tabla 4 ANOVA y análisis de medias de comparación de medias del Intervalo Destete Servicio, con el efecto de pérdida de condición corporal en lactancia.	27
Tabla 5 ANOVA del Intervalo Destete Servicio, con el efecto de condición corporal en primer parto.....	28
Tabla 6 Análisis de comparación de medias del Intervalo Destete Servicio, con el efecto de condición corporal en primer parto.	28
Tabla 7 ANOVA de caída de NT a segundo parto, con el efecto de condición corporal en primer parto.....	29
Tabla 8 Análisis de comparación de medias de la caída de NT de segundo parto, con el efecto de condición corporal en primer parto y sus estadísticas descriptivas.....	30
Tabla 9 ANOVA de la caída de NT a segundo parto, con el efecto de la pérdida de condición corporal en primer parto.....	32
Tabla 10 Análisis de comparación de medias de la caída de NT de segundo parto con el efecto de la pérdida de condición corporal en primer parto.....	32

Tabla De Apéndices

Apéndice A Gráfico Box-Plot de la Condición corporal de entrada a parto 1	38
Apéndice B Distribución de los residuales para la condición corporal de entrada a parto 1	39
Apéndice C Gráfica de distribución normal de residuales para los datos de condición corporal de entrada a parto 1	40
Apéndice D Gráfico Box-Plot de la pérdida Condición corporal de entrada a parto 1	¡Error! Marcador no definido.

Resumen

Se analizaron en tres granjas del Departamento de Antioquia, los datos de 1975 partos de hembras primerizas con resultados mínimos a segundo ciclo, para la medición del impacto que tiene la condición corporal de las hembras primerizas al momento del parto y su medición con caliper (CCP1) con respecto a la pérdida de condición corporal durante la primera lactancia (pérdida), con la cantidad de días entre el destete y el servicio (IDS) y la influencia de la pérdida de condición corporal sobre la diferencia en nacidos totales del segundo parto con respecto al primero (Caída NTP2). Los análisis se realizaron por medio de comparación de medias (ANOVA), utilizando software JASP. Las condiciones corporales de entrada se distribuyeron en 83%, 9% y 8% para normales, gordas y flacas respectivamente. La CCP1 presentó un efecto significativo ($p < .001$) para los valores de puntos de pérdida durante la lactancia, con mayor influencia de las hembras gordas. En cuanto al efecto pérdida sobre el IDS no se observaron diferencias significativas ($p = 0.485$), sin embargo si se observa diferencia significativa entre el CCP1 y el IDS marcado por las hembras denominadas flacas. Por último se observó un comportamiento similar, para caída NTP2 donde la variable pérdida no tuvo significancia mientras que CCP1 si la presentó. Conforme a los resultados, para este trabajo es más influyente el manejo de la condición al parto en hembras primerizas, que la pérdida de condición corporal durante la lactancia en función de los resultados productivos y reproductivos de la cerda.

Palabras claves: Caliper, condición corporal, intervalo destete servicio, caída a segundo parto, primeriza, lactancia.

Introducción

Durante los últimos 10 años, la producción y consumo de carne de cerdo ha crecido gradualmente y en el caso del mercado colombiano se ha desarrollado de forma exponencial, donde la producción de carne de cerdo en el país alcanzó las 486.880 toneladas para el año 2020, comparadas con las 194.566 toneladas producidas en el año 2010 (Porkcolombia, 2021).

En el contexto nacional, Antioquia se mantiene como el departamento de mayor producción de carne de cerdo del país, donde se beneficia el 43,4% del total, con más de dos millones de cerdos sacrificados (Porkcolombia, 2021).

Este crecimiento en la producción no solo se debe por la cantidad de hembras activas del país, sino también por el aumento en la productividad de los sistemas porcinos, gracias a las mejoras en genética, sanidad, nutrición, manejo y de instalaciones. Esto ha obligado a que los productores tecnifiquen mucho más las granjas, con implementación de nuevas herramientas y tecnologías que ayuden a la recolección de información, análisis y ejecución de planes en búsqueda de la mejora continua.

Uno de los métodos con mayor implementación en los últimos años, es la calificación de condición corporal donde anteriormente se realizaba de forma visual con calificaciones en escalas generalmente de 1 a 5, basados en la angularidad del animal y dando paso a la subjetividad entre los calificadores (Matoušek et al., 2011), creando la necesidad de avanzar a otros métodos de calificación más objetiva a través del uso de tecnologías como el ultrasonido para disminuir la variación en las mediciones (Young et al., 2001).

Con el propósito de tener una calificación más objetiva y poder medir la condición corporal independiente del estado fisiológico de la hembra, se desarrolló una herramienta más práctica y

económica con resultados cuantitativos denominada por sus creadores como “CALIPER”, que ha posibilitado tener mayor control sobre las condiciones de entrada a parto con mayor objetividad y relacionando además su uso, con diferentes parámetros productivos de la granja y el bienestar animal (Knauer & Baitinger, 2015)

Justificación

El resultado final del número de cerdos vendidos a mercado, depende en gran medida del comportamiento productivo y reproductivo de la granja de cría, donde se desarrollan un sin número de procesos cuyo fin es destetar la mayor cantidad de lechones por hembra. Uno de estos objetivos es mantener de forma homogénea la condición corporal de las cerdas, principalmente aquellas que están en su primer parto, siendo estas, el sostenimiento futuro del hato. Con esto se busca la estandarización en este procedimiento, para el logro del mayor potencial genético posible, de las líneas de pie de cría que actualmente se comercializan en el país.

Los impactos medidos en diferentes estudios han demostrado que las condiciones corporales inadecuadas de las hembras al momento del parto, degradan parámetros de importancia como los nacidos totales del siguiente ciclo, consumo de alimento en lactancia, intervalo destete servicio, tasa de parición y tasa de retención (Huerta et al., 2021; Murillo Galán et al., 2007).

El correcto manejo de la condición corporal, por medio de herramientas y métodos cuantitativos, facilita a las personas involucradas en la producción primaria de porcinos, tener mayor control sobre los efectos antes mencionados, aumentando la rentabilidad que le permita mantenerse y crecer en el negocio.

El inadecuado manejo de la condición corporal y principalmente en las hembras primerizas al parto incide sobre los rendimientos de producción de la granja, principalmente en los tamaños de camada del siguiente ciclo debido a bajos consumos de alimento y derivando en pérdidas de puntos en caliper al destete.

El propósito de este trabajo fue evaluar el efecto de la condición corporal de hembras primerizas al parto, medido con el instrumento CALIPER, sobre los resultados en el intervalo destete servicio y tamaño de camada del siguiente parto en tres granjas porcícolas de Antioquia

Objetivos

Objetivo General

Medir el impacto de la condición corporal en el primer parto, en resultados productivos del segundo ciclo en tres granjas de Antioquia

Objetivos Específicos

1. Clasificar las hembras al primer parto según su condición corporal en puntos de Caliper.
2. Correlacionar la condición corporal al parto con los puntajes de pérdidas de condición corporal en lactancia.
3. Relacionar la pérdida de condición corporal en primera lactancia con el intervalo destete cubrición.
4. Explicar los resultados en disminución del tamaño de camada a segundo parto, de acuerdo a la pérdida de puntos de la condición corporal en primera lactancia.

Marco Teorico

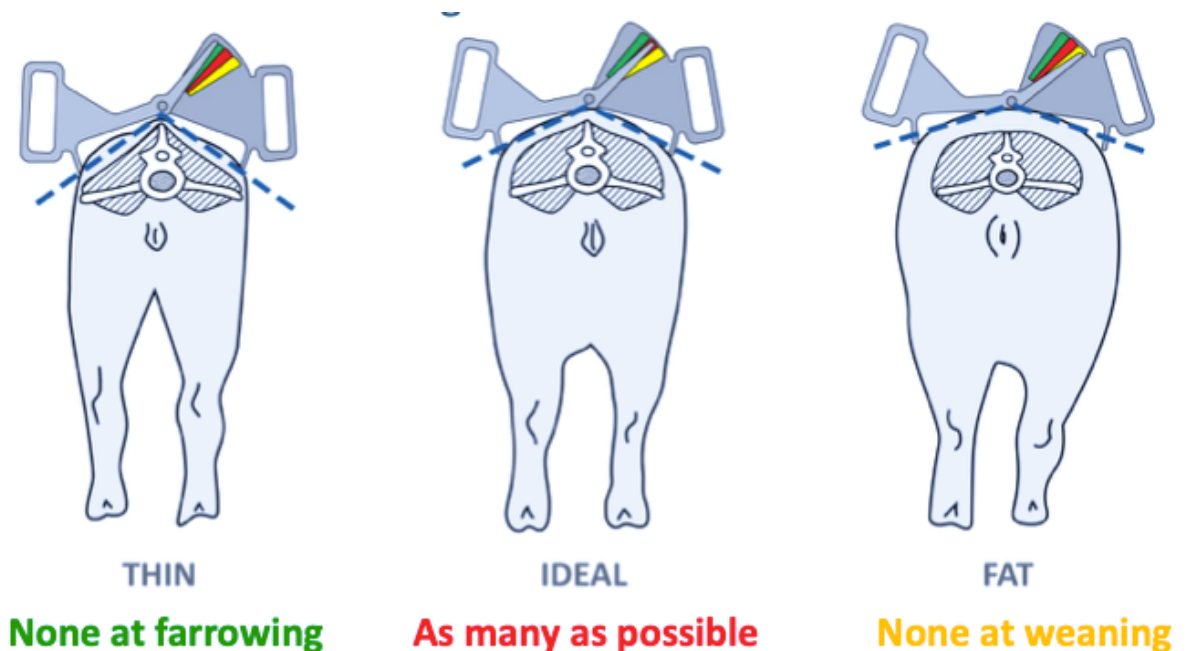
Se ha evidenciado en granjas porcícolas que las hembras con mayor pérdida de condición corporal durante la lactancia son aquellas que se encuentran en su primer y segundo parto (Murillo Galán et al., 2007), realizando mediciones en la grasa dorsal durante este periodo. Generalmente la calificación de condición corporal se realiza de manera subjetiva por medio de observación visual del animal y teniendo en cuenta la angularidad de éste.

La evaluación de condición corporal en campo se realiza a través de varios métodos, donde inicialmente se hace por calificación visual en la mayoría de los casos, con el inconveniente de presentación de subjetividad, dependiendo del individuo que lleve a cabo la observación, por lo que fue necesario aplicar otras tecnologías como el ultrasonido (Young et al., 2001), y posteriormente con la introducción y uso del Caliper como herramienta de medida, que favorece aún más la practicidad y que mantiene la objetividad en el procedimiento (Li et al., 2018). Los diferentes métodos presentan correlaciones entre cada uno de ellos dando validez a las nuevas tecnologías, sin embargo, es el Caliper el más aceptado en la actualidad debido a que este no requiere de un equipamiento electrónico adicional, es mas económico, de menor cuidado en su uso y sobre todo con una calificación objetiva que puede ser aplicado por cualquier persona de la granja, así no tenga especialización en el manejo de cerdos.

Es recomendable tener dentro de las practicas de granja, una medición objetiva que permita establecer el desgaste corporal en la etapa de lactancia (Murillo Galán et al., 2007) y para ello, se pueden implementar diferentes herramientas de medida como milímetros de grasa dorsal o los puntos de Caliper. Mediciones subjetivas como las visuales, puede diferir en el concepto de una persona a otra, y estas diferencias pueden traer consecuencias desde los costos e inclusive el bienestar animal (Knauer & Baitinger, 2015).

El Caliper es el resultado de un trabajo realizado por M. T. Knauer y D. J. Baitinger, donde se correlacionan medidas de peso vivo del animal, grasa dorsal, calificación visual y profundidad de lomo, con el ancho del animal a nivel de la última costilla de acuerdo a la angularidad, donde estas mediciones fueron estadísticamente comprobadas y fijadas con valores numéricos de 1 a 29 puntos caliper. Para las mediciones menores o iguales a 11 son catalogados como animales flacos, mediciones de 12 a 15, son animales en condición normal, y por último para valores iguales o mayores a 16 son por definición animales gordos.

Figura 1 Representación gráfica de la medición de condición corporal mediante el uso de “Caliper”.



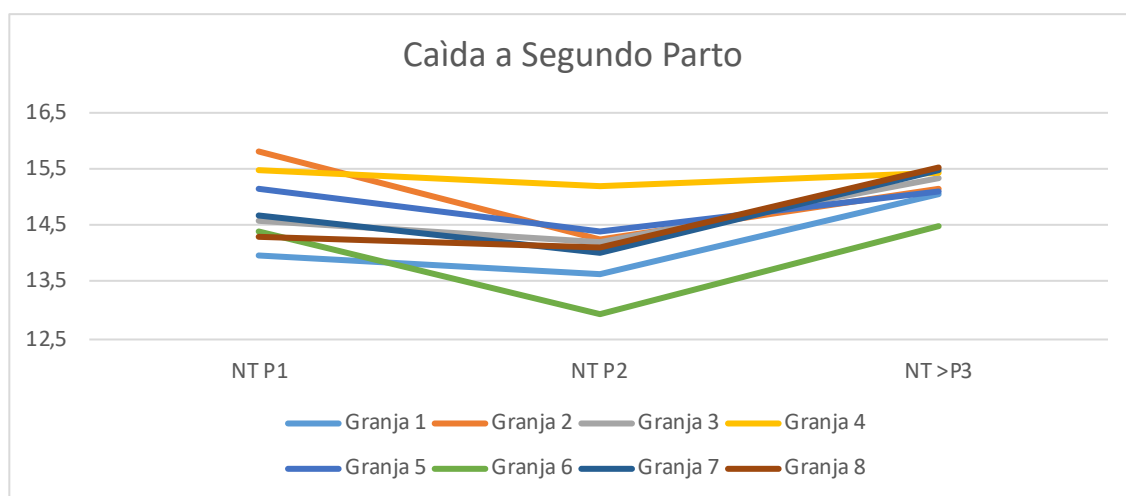
Fuente: Huerta et al., 2021

La importancia de esta herramienta radica en que un inadecuado manejo de la condición corporal y principalmente en las hembras primerizas al parto, incide sobre los rendimientos de

producción de la granja, principalmente en los tamaños de camada del siguiente ciclo debido a bajos consumos de alimento y pérdidas de puntos en caliper al destete.

Esta caída a segundo ciclo es comúnmente observada en las granjas porcícolas, donde se notan mayores impactos en algunos sistemas que en otros. En la figura 2 se tienen los resultados de 8 granjas de cría en Colombia, donde se muestra el efecto de caída a segundo parto y su recuperación en los partos siguientes.

Figura 2 Caída de nacidos totales al segundo parto en 8 granjas porcícolas de Colombia.



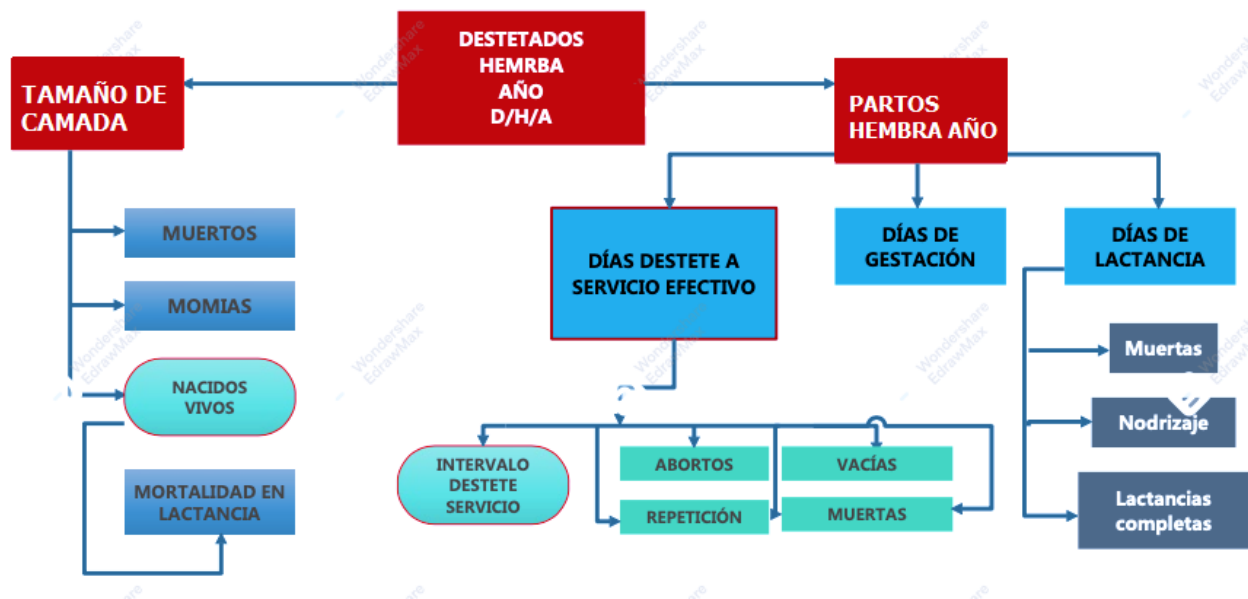
Un incorrecto suministro de alimento durante el periodo de gestación, genera desuniformidad sobre los valores de condición corporal de la granja, y con esto se desencadena pérdidas en los puntajes de medición al destete, lo que se traduce en la salida de animales a servicio con desbalance energético, conllevando a un incremento de los intervalos destete servicio y tamaños de camada inferiores en el próximo parto. Todo esto indica la importancia de una correcta medición de condición corporal, acompañado del adecuado ofrecimiento de alimento en la etapa de gestación acorde a la medición realizada.

De otro lado un menor consumo en la lactancia tiene efectos directos sobre el peso de los lechones al destete y una tasa reproductiva baja que puede significar un descarte temprano de la cerda (Lundgren et al., 2014). Igualmente estas pérdidas también afectan directamente la vida productiva de las hembras y su desempeño en los partos siguientes (Huerta et al., 2021).

Igualmente, se observa que un menor consumo en la lactancia también tiene efectos directos sobre la pérdida de condición corporal (peso vivo y grasa dorsal), al igual que en la tasa de parición, intervalo destete servicio (IDS) y supervivencia embrionaria a los 25 días pos servicio (Baidoo et al., 1992). Igualmente estas pérdidas también afectan directamente la vida productiva de las hembras.

Algunas de los efectos medidos en la cantidad de lechones destetados por la hembra están influenciados por la pérdida de peso durante la lactancia, afectando a su vez el intervalo destete servicio (IDS), principalmente a hembras de primer y segundo parto (Tantasuparuk et al., 2001).

Figura 3, Árbol de productividad.



En resumen se puede observar como los destetados hembra año (D/H/A) están directamente influenciados por el tamaño de camada e intervalo destete servicio, que como ya se ha descrito van ligados a la condición corporal, y desde un buen manejo de la misma se pueden obtener resultados satisfactorios del desempeño productivo del hato.

Entiendase como intervalo destete servicio (IDS) el periodo de tiempo que transcurre entre el momento que le son retirados los lechones a la cerda lactante hasta que ésta es inseminada o montada nuevamente

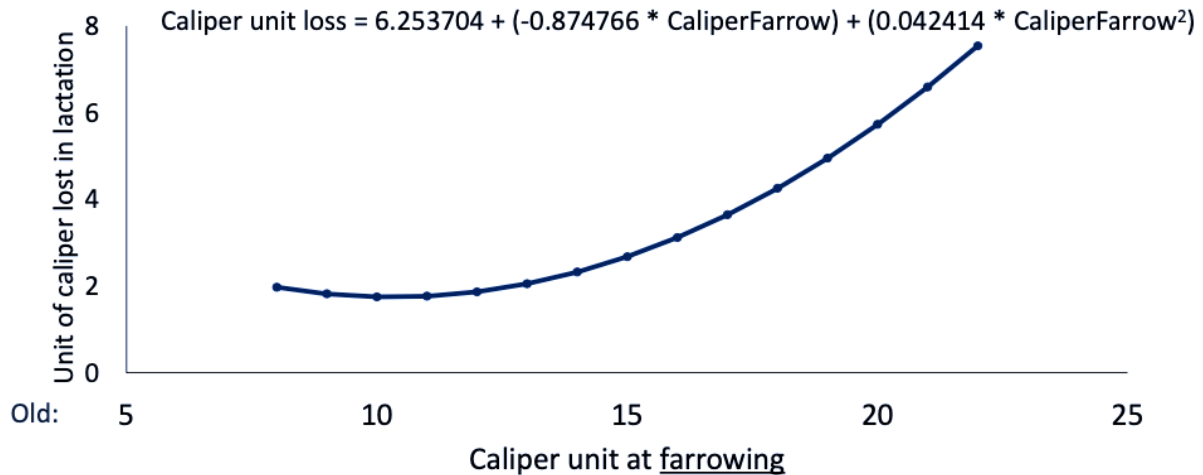
Las hembras de primer parto muestran mayor tendencia a tener intervalos destete servicio más largos (Kinejara Espinoza et al., 2016).

La amplitud en estos tiempos puede estar influenciada por diferentes factores como el largo de la lactancia, donde a lactancias más cortas ≤ 21 días, el IDS tiene tendencia a estar por encima de 7 días, y a lactancias más extendidas el intervalo destete servicio disminuye (Kinejara 2016), sin embargo, se encuentran estudios donde no se observan diferencias significativas en periodos de lactancia de 21 días y 28 en el IDS (Andrino Méndez & Guerra Contreras et al., 2010).

Es así entonces, que el uso de una herramienta de valoración objetiva como el CALIPER, ayuda a controlar y manejar la condición corporal durante la gestación, resultando en menores pérdidas de condición durante la lactancia, disminuyendo los IDS, y aumentando los tamaño de camada del siguiente ciclo.

Autores como Huerta et al., (2021) hacen algunas relaciones entre los comportamientos de la condición corporal de entrada a parto y su efecto sobre la pérdida de esta misma en el periodo de lactancia, hallando resultados importantes que enrutan de una manera más objetiva y práctica los puntos de control de la condición corporal. Esto se puede observar en la siguiente grafica.

Figura 4 Asociación entre los puntos de condición corporal de entrada y el número de unidades perdidas durante la lactancia.



Fuente: Huerta et al., 2021.

De acuerdo a las razones anteriores, se puede inferir que los resultados productivos del hato se pueden mejorar o desmejorar, desde la alimentación realizada en el periodo de gestación, y por tanto se debe ser estratégico en reducir costos, aumentar producción y mantener buenos índices de bienestar animal, sumado a que en estudios se reportan que al haber pérdidas altas de condición corporal durante la lactancia en animales de primer y segundo parto, aumenta de manera proporcional el intervalo destete servicio luego de finalizado su periodo de lactancia, aportando otra gran herramienta de control para el aumento de la eficiencia reproductiva y productiva del hato (Tantasparuk et al., 2001).

Como consecuencia de lo anterioremente descrito, se debe adicionar el efecto que tiene la pérdida de puntos de condición corporal durante la lactancia en el desempeño de la próxima camada, haciendo énfasis sobre las hembras de primer parto, las cuales representan en la mayoría de granjas un gran porcentaje del hato reproductivo. Este efecto esta medido y graficado por Huerta

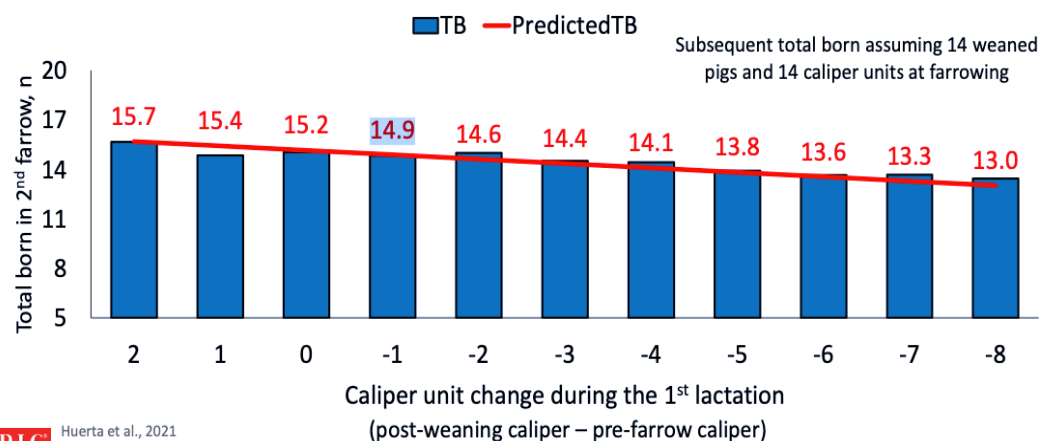
et al., (2021) donde se observa una disminución en nacidos totales de la segunda camada de 0,27 lechones por cada punto de caliper perdido.

Figura 5 Asociación entre los puntos de pérdida de condición corporal con los nacidos totales de la segunda camada.

Project: Investigate association between caliper measurements and reproductive performance – Total born in the 2nd farrow

Nutrition & Reproduction
Technical Services

For every unit of caliper lost during 1st lactation, subsequent TB was reduced by 0.27



Huerta et al., 2021

TB, n = 14.51888 + (-0.26649 × CaliperChange1stLactation) + (0.12564 × Caliper1stFarrow) + (-0.0929 × WeanedPigs1stLactation)
Data from 4500 sows measured from parity 1 to 6
In collaboration with Technical Services of UVESA Soain

13

Fuente: (Huerta et al., 2021).

Cuando se habla de evaluación de condición corporal en cualquier animal, ésta se refiere a cualidades externas de la relación entre los depósitos de grasa, musculo y sistema óseo.

En el caso de las cerdas primerizas, esta condición es mucho mas relevante puesto que desde allí se determinará la productividad y su sostenimiento en el hato (Rozeboom, D.W., 2014).

Para Schenkel et al., (2010) en el desarrollo de su estudio acerca del efecto de las movilizaciones de grasa durante la lactancia, realizó la medición de puntos de condición corporal y de peso para asociar las pérdidas durante la maternidad de estas características con los resultados a segundo parto, encontrando tamaños de camada más pequeños en hembras con pérdida de grasa

corporal mayores al 20% en la primera lactancia. Por otro lado, se obtuvieron tamaños de camada mayores en cerdas con altos pesos al parto y perdiendo menos del 22% de grasa dorsal, concluyendo que los nacidos de la segunda camada se ven impactados por la reserva corporal que pueda tener la hembra al momento del destete y la cantidad de reservas movilizadas durante la lactancia que dependerán del consumo de alimento durante toda la etapa de maternidad.

Para otros investigadores la importancia de la medición de la condición corporal y más específicamente con Caliper, no solo es referida para la estimación del tamaño de camada en partos posteriores, sino que también ha servido de apoyo para el análisis de diferentes comportamientos productivos en los hatos. Algunos de los más importantes son el relacionamiento entre los puntos de Caliper al parto y la cantidad de alimento consumido en la lactancia, que a su vez influencia directamente la pérdida de condición que se puede llegar a dar durante la maternidad y su posterior resultado al parto siguiente (Huerta et al., 2021).

En su mismo trabajo Huerta et al., (2021) obtiene además una relación positiva en llevar la hembra primeriza en condición ideal al parto, con el sostenimiento de la cerda hasta el tercer parto en el plantel, comparadas con aquellas hembras calificadas como flacas y como gordas. Este parámetro es de alto impacto económico, ya que hembras que salgan antes del tercer parto del plantel, aun no han cumplido con su meta productiva

Metodología

Los muestreos fueron realizados en tres granjas del Departamento de Antioquia, ubicados en los municipios de Angelópolis y Santo Domingo con línea de cerdas Large White, para un total de 1975 datos productivos de hembras de reemplazo servidas y paridas mínimo a su segundo parto entre los meses de enero de 2020 y noviembre de 2021 y destetadas con un promedio de 21 días de lactancia, con un nivel de confianza esperado del 95%.

Para la toma de datos que involucren calificación de condición corporal será usada la herramienta Caliper, bajo las mismas premisas descritas por Knauer & Baitinger (2015), en su investigación, esto es ubicar el equipo en la última costilla de la cerda, referenciando el dato mostrado por el puntero del Caliper y haciendo de esta forma una clasificación cuantitativa de acuerdo al puntaje obtenido como se demuestra en la figura 6.

Figura 2 Ejemplo de toma de condición con Caliper



Fuente: PIC Colombia

Las variables tomadas en campo fueron: calificación de condición corporal de entrada al parto de las hembras en estudio (CCP1), condición corporal de salida de estos mismos animales al destete, de la cual se calculo la pérdida de condición corporal en la lactancia (Pérdida) con la diferencia entre ambas, Intervalo Destete Servicio entre el primer destete y el servicio para segundo ciclo (IDS), la cantidad de nacidos totales en primer parto y en la segunda camada calculando con ésta diferencia, la pérdida de nacidos a segundo parto (Caida NTP2). Estos datos fueron extraídos desde el software PigChamp® usado por las tres granjas para la gestión de información.

Para el análisis estadístico se usó el programa JASP-Stats®, de libre uso y descarga desde la red, con el cual se llevaron a cabo pruebas de Anova, desarrollo de graficos Box Plot y análisis descriptivos de los datos.

Para este fin, todos los datos recolectados, que son numéricos, se segmentaron por rangos para las variables de condición corporal al parto y destete, intervalo destete servicio y puntos perdidos de condición corporal durante la lactancia, usando gráficas que demuestren la distribución del impacto en el tamaño de camada de segundo parto de acuerdo a los rangos establecidos. Se ilustra en las siguientes tablas los rangos establecidos.

Tabla 1 Clasificación de variables para análisis de estudio.

Condición Corporal Parto y Destete	
Flaca	1 a 11
Normal	12 a 14
Gorda	Mayores a 15

Intervalos detete servicio	
1 a 7	Servicios 1 a 7 días pos destete
8 a 14	Servicios 8 a 14 días pos destete
15 a 21	Servicios 15 a 21 días pos destete
Mayores a 22	Servicios de más de 22 días pos destete

Pérdida condición corporal en lactancia	
Ideal	Pérdidas menores o iguales a 2 puntos
Media	Pérdidas entre 3 y 4 puntos
Alta	Pérdidas mayores o iguales a 5 puntos

Resultados

De acuerdo a la segmentación propuesta en cuanto a la condición corporal al parto de las hembras primerizas, se encontró que el 83% de las cerdas llegan en una condición normal al parto, mientras que el porcentaje de hembras flacas y gordas tuvieron un comportamiento similar con el 8% y 9% de participación respectivamente, como se demuestra en el siguiente gráfico.

Figura 3 Distribución de condición corporal al parto según categorización de grupos.

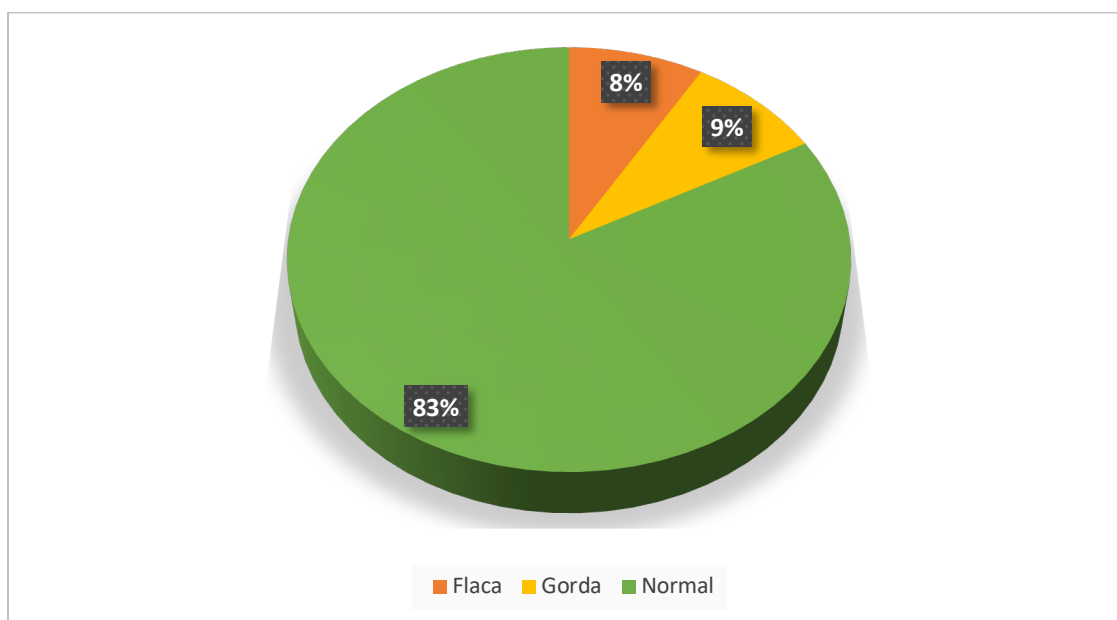
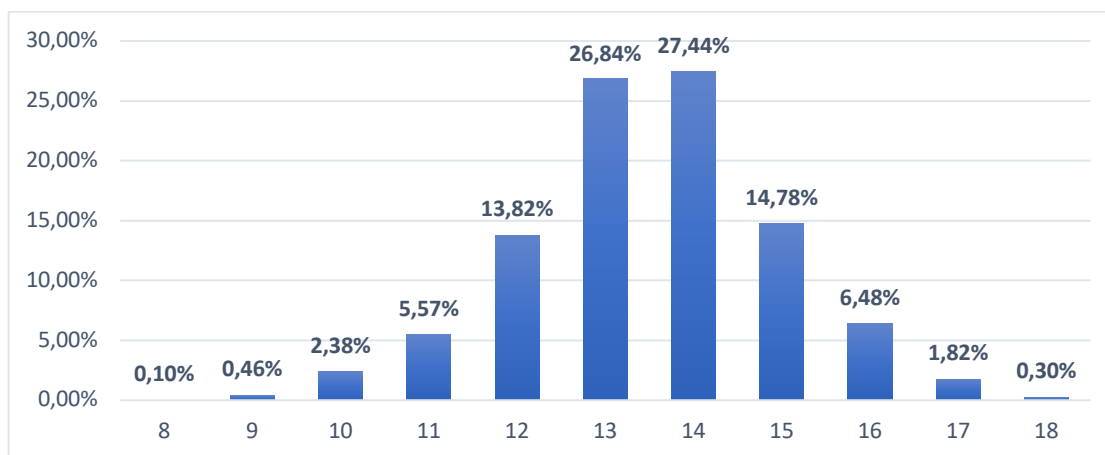


Figura 4 Distribución de animales según calificación en la condición corporal.



En la figura 7 y 8, se observa como se comportó la distribución de los datos de acuerdo con el puntaje de calificación al ingreso a la maternidad, donde las condiciones de entrada prevalecieron entre 13 y 14 puntos, mostrando además, una distribución normal de los datos lo cual aportará para el análisis de los resultados posteriores.

De acuerdo a la recomendación consignada en el manual de manejo y procedimientos de la casa matriz de la línea genética incorporada para las granjas de estudio, la meta esperada con respecto a la condición corporal al parto, es que más del 90% de las hembras lleguen en condición normal (entre 12 a 15 puntos de Caliper) recomendando igualmente que granjas que se encuentren en un porcentaje inferior al 85% se debe hacer un trabajo mas específico en el manejo de dicha condición, principalmente en la alimentación durante la etapa de gestación. (PIC, 2022)

De acuerdo a lo anterior, las granjas dentro del análisis requieren una intervención puntual para ajustar la distribución ideal de condición corporal al parto, aunque si bien no es critico, requiere de un monitoreo permanente en especial sobre el numero de animales clasificados como flacas.

A continuación, se presentan los diferentes resultados estadísticos presentados mediante análisis de varianza, comparación de medias con prueba de Tukey y gráficos Box plot.

Interacción Entre CCP1 Y Pérdida

Complementario a la condición corporal de ingreso, se evalúa la relación entre esta clasificación y los puntajes de pérdida durante la maternidad, encontrando diferencia significativa entre las medias para los grupos analizados.

Tabla 2 ANOVA y análisis de medias de comparación de medias de Condición Corporal de entrada a Parto 1, con el efecto de pérdida de condición corporal en lactancia.

ANOVA Perdida vs CCP1

ANOVA – Perdida

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
GrupoCCP1	618.245	2	309.123	129.192	< .001
Residuals	4718.489	1972	2.393		

Note. Type III Sum of Squares

Post Hoc Tests

Standard

Post Hoc Comparisons – GrupoCCP1

		Mean Difference	SE	t	Ptukey
Flaca	Gorda	2.704	0.168	16.067	< .001***
	Normal	1.404	0.125	11.200	< .001***
Gorda	Normal	-1.300	0.125	-10.431	< .001***

Note. P-value adjusted for comparing a family of 3

*** p < .001

La anterior tabla muestra que las medias entre grupos de condición corporal de entrada para la pérdida durante la lactancia, son todas diferentes y con un nivel de significancia importante. Indica que para los datos en tratamiento los animales clasificados como gordos al parto tuvieron mayores pérdidas en puntajes de condición durante la lactancia que aquellos que fueron catalogados como normales y flacos, a su vez las hembras normales y flacas también tuvieron diferencias entre las medias. En resumen, es importante tener presente la condición de entrada al parto ya que ésta determina la cantidad de puntos perdidos durante la lactancia.

Para Huerta et al., (2021) las cerdas que llegan con una mayor condición corporal al parto son a su vez las que tienen una mayor tendencia a perder puntos de Caliper durante la lactancia, lo que es igualmente evidenciado en el presente estudio, al diferenciar las medias entre los grupos de

hembras que entraron en condición gorda las cuales fueron superiores en la pérdida de puntos durante la lactancia de forma significativa. Esta diferencia en las mediciones entre el parto y el destete podría estar relacionada directamente con el consumo de alimento mas bajo en aquellas hembras de mayor condición corporal de acuerdo a Huerta (2015) y Baidoo et al., (1992) y que a su vez sugiere igualmente una mayor pérdida de reserva de grasa, en hembras con una alta condición al parto, similar al reportado por Beyga & Rekiel, (2010).

Interacción Entre Pérdida Y CCP1

Tabla 3 ANOVA y análisis de medias de comparación de medias de pérdida de condición corporal en lactancia, con el efecto de Condición Corporal de entrada a Parto 1

ANOVA CCP1 vs GrupoPerdida

ANOVA – CC_P1

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
GrupoPerdida	628.840	2	314.420	164.084	< .001
Residuals	3778.772	1972	1.916		

Note. Type III Sum of Squares

Post Hoc Tests

Standard

Post Hoc Comparisons – GrupoPerdida

		Mean Difference	SE	t	Ptukey
Alta	Ideal	1.565	0.087	18.084	< .001
	Media	0.814	0.075	10.880	< .001
Ideal	Media	-0.752	0.077	-9.758	< .001

Note. P-value adjusted for comparing a family of 3

De otro lado y de acuerdo a la segmentación de los puntajes de pérdida de condición corporal durante la lactancia como pérdida alta, media e ideal, se observó igualmente una diferencia significativa con la calificación de condición de llegada al parto, indicando que los animales de mayor pérdida de condición corporal son aquellos que a su vez tiene una mas alta calificación de condición corporal.

Interacción Entre Pérdida E IDS

Tabla 4 ANOVA y análisis de medias de comparación de medias del Intervalo Destete Servicio, con el efecto de pérdida de condición corporal en lactancia.

Copy of ANOVA IDS vs GrupoPerdida

ANOVA - IDS_P2

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
GrupoPerdida	53.128	2	26.564	0.724	0.485
Residuals	72403.751	1972	36.716		

Note. Type III Sum of Squares

Post Hoc Tests

Standard

Post Hoc Comparisons - GrupoPerdida

		Mean Difference	SE	t	Ptukey
Alta	Ideal	0.036	0.379	0.096	0.995
	Media	0.345	0.327	1.053	0.544
Ideal	Media	0.308	0.337	0.914	0.632

Note. P-value adjusted for comparing a family of 3

Para Tantasuparuk et al., (2001), a mayor pérdida de peso durante la lactancia incrementa los días entre el destete y la presentación del celo post destete y donde para Baidoo et al., (1992) y Schenkel et al., (2010) coinciden que la amplitud de este periodo esta directamente relacionado con la cantidad de alimento consumido durante la lactancia y que a su vez aumenta el IDS, para el caso de este estudio se encontró que no hay una relación directa entre los puntos de pérdida de condición corporal y el IDS.

Interacción Entre CCP1 Y IDS

Tabla 5 ANOVA del Intervalo Destete Servicio, con el efecto de condición corporal en primer parto.

ANOVA IDS vs CCP1

ANOVA - IDS_P2

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
GrupoCCP1	625.432	2	312.716	8.585	< .001
Residuals	71831.447	1972	36.426		

Note. Type III Sum of Squares

Seguidamente si se observa una diferencia significativa entre la condición corporal de llegada al parto (CCP1) con el intervalo de días entre el destete y el servicio (IDS), esto da a entender que es importante de igual manera manejar las condiciones corporales para tener un IDS dentro del estándar ideal que favorezca la disminución de días abiertos de la granja.

Tabla 6 Análisis de comparación de medias del Intervalo Destete Servicio, con el efecto de condición corporal en primer parto.

Post Hoc Tests ▼**Standard ▼**

Post Hoc Comparisons – GrupoCCP1 ▼

		Mean Difference	SE	t	P _{Tukey}
Flaca	Gorda	2.223	0.657	3.385	0.002**
	Normal	1.980	0.489	4.049	< .001***
Gorda	Normal	-0.243	0.486	-0.500	0.872

Note. P-value adjusted for comparing a family of 3

** p < .01, *** p < .001

Sin embargo, al detallar las diferencias entre las medias, se nota que la diferencia significativa entre el IDS y CCP1 esta estrechamente relacionada a las hembras que ingresan catalogadas como flacas, donde para este estudio las hembras flacas presentaron IDS cercanos a dos días más, que aquellas que se clasificarón como gordas y normales. El IDS mas alto en las hembras de menor CCP1 podría deberse a la necesidad de dejar pasar el celo post destete para una mejor recuperación del animal

Interacción Entre CCP1 Y CaídaNTP2

Tabla 7 ANOVA de caída de NT a segundo parto, con el efecto de condición corporal en primer parto.

ANOVA CCP1 vs CaídaNT2P

ANOVA – Caida_2P

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
GrupoCCP1	200.467	2	100.234	5.559	0.004
Residuals	35554.882	1972	18.030		

Note. Type III Sum of Squares

Para analizar si existe una relación directa entre CCP1 y la caída en el tamaño de camada al segundo parto se realiza ANOVA, encontrando que evidentemente hay una diferencia

significativa para estas dos variables, donde según como lleguen las hembras de condición al parto, puede determinar un bajón productivo o no al segundo parto.

Tabla 8 Análisis de comparación de medias de la caída de NT de segundo parto, con el efecto de condición corporal en primer parto y sus estadísticas descriptivas.

Descriptives

Descriptives – Caída_2P

GrupoCCP1	Mean	SD	N
Flaca	-1.018	3.921	168
Gorda	0.518	4.279	170
Normal	-0.312	4.275	1637

Post Hoc Tests

Standard

Post Hoc Comparisons – GrupoCCP1

		Mean Difference	SE	t	P _{Tukey}
Flaca	Gorda	-1.536	0.462	-3.324	0.003
	Normal	-0.706	0.344	-2.051	0.100
Gorda	Normal	0.830	0.342	2.425	0.041

Note. P-value adjusted for comparing a family of 3

A la luz de los resultados en las diferencias de las medias, se nota que, si existe una diferencia significativa entre las hembras ingresadas como gordas, contra las que ingresan como flacas y como normales, pero estos grupos no poseen una diferencia perceptible, asumiendo las hembras gordas la significancia de los resultados.

Además, con los resultados del análisis descriptivo, se puede notar que las hembras calificadas como gordas no muestran una caída a segundo parto, como si sucede contrariamente con los demás grupos.

En el consolidado de las tres granjas analizadas, se observó que existe una tendencia en la relación entre la condición de ingreso al primer parto en puntos de Caliper y el resultado del tamaño

de camada al segundo parto, pero contrario a los mostrado por Huerta et al., (2021), el cual relaciona la alta calificación con menor consumo durante la lactancia y con una tendencia a perder 0.27 nacidos al segundo parto por punto de Caliper perdido, para este caso fueron las hembras gordas al parto, las que tuvieron un mejor desempeño en el ciclo siguiente, con incluso una ganancia de 0.5 lechones; donde en el análisis de medias y de acuerdo a los rangos estipulados de pérdida (alta, ideal y media), no presentó una relación directa entre el diferencial de puntos en condición corporal y la reducción en el tamaño de camada en el segundo parto, como si ocurre con el caso de Huerta et al., (2021).

Por otro lado, este resultado de ganancia en el tamaño de camada al segundo parto de las hembras calificadas como gordas concuerda en parte con el hallazgo de Schenkel et al., (2010) que argumenta que hembras que llegaron con altos pesos al parto obtuvieron un mayor tamaño de camada en siguiente ciclo. No obstante, el mismo autor ha asociado este resultado positivo, con animales que tuvieron una baja movilización de las reservas de grasa, contradiciendo el estudio en curso ya que como se menciono anteriormente, son precisamente las hembras gordas, las que presentan una mayor pérdida de condición corporal pero que no afectaron su rendimiento al segundo parto como si ocurrió con las hembras normales y flacas.

Interacción Entre CaídaNTP2 Y Pérdida

ANOVA CaídaNTP2 vs GrupoPerdida

ANOVA - Caída_2P

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
GrupoPerdida	0.975	2	0.487	0.027	0.973
Residuals	35754.374	1972	18.131		

Note. Type III Sum of Squares

Tabla 9 ANOVA de la caída de NT a segundo parto, con el efecto de la pérdida de condición corporal en primer parto.

Por último, con el análisis del trabajo en curso, se evalúa la interacción existente entre los puntos de pérdida de condición corporal durante la lactancia y la caída de nacidos totales al segundo parto, encontrando que no hay diferencia significativa entre los grupos segmentados, lo que evidencia que la cantidad de puntos perdidos en la condición corporal durante la lactancia no influye en que la hembra tenga o no una reducción en su tamaño de camada al segundo parto.

Post Hoc Tests

Standard

Post Hoc Comparisons - GrupoPerdida

		Mean Difference	SE	t	Ptukey
Alta	Ideal	0.050	0.266	0.189	0.981
	Media	-0.002	0.230	-0.008	1.000
Ideal	Media	-0.052	0.237	-0.220	0.974

Note. P-value adjusted for comparing a family of 3

Tabla 10 Análisis de comparación de medias de la caída de NT de segundo parto con el efecto de la pérdida de condición corporal en primer parto.

Como se observa en la comparación entre medias, para los grupos de pérdida de condición corporal, no difieren una con otra de manera significativa y sus medias presentan un comportamiento similar.

Finalmente, el estudio no presentó una relación directa entre los puntos de pérdida de condición corporal y la reducción en el tamaño de camada en el segundo parto, significando de este modo que el resultado de los nacidos totales al segundo parto no se derivan de la condición corporal que pueda perder la cerda durante su primera lactancia, contrario a lo ocurrido en la evaluación expuesta por Huerta et al., (2021) y por Schenkel et al., (2010), donde estos dos autores concuerdan en que la reducción de tamaño de camada depende en gran medida de la cantidad de alimento consumido en la lactancia, pero difieren en que para el primero, este consumo dependerá de la condición corporal al parto, mientras que el segundo aduce que más allá de como llegue las hembras al parto lo importante es mantener las reservas corporales.

Conslusiones

Este estudio valida la teoría confrontada en la cual existe una relación directa de una mayor condición corporal al parto con una alta pérdida de condición corporal durante la lactancia.

Para el caso del efecto de la pérdida de condición corporal durante la lactancia sobre el IDS, no se noto un efecto significativo, pero paralelamente si se observa un impacto de la condición de entrada a parto en el IDS, más notoriamente sobre los animales de condición flaca, esto indica que, para disminuir días no productivos en la granja, es más conveniente que las hembras ingresen a parto en condiciones ideales o gordas.

Las hembras calificadas como gordas al primer parto fueron aquellas que tuvieron un mejor rendimiento al segundo parto, siendo la única condición de la clasificación que presenta un aumento de lechones, ya que las otras dos condiciones (normales y flacas) muestran un descenso de lechones nacidos al segundo parto con respecto al primero.

Para el análisis desarrollado, no se encuentra relación alguna entre la cantidad de puntos perdidos durante la lactancia y la diferencia en el tamaño de camada entre primer y segundo parto.

Debido a la relevancia que puede llegar a tener la cantidad de alimento consumido durante la lactancia y que no fue tenido en cuenta en este caso de estudio, se sugiere acompañar esta última con las demás variables analizadas y validar su importancia.

Como un complemento para análisis futuro, se recomienda comprobar de cada una de las variables analizadas, en cada granja de forma independiente a las demás, entendiend que pudieran presentarse condiciones propias que llegarán a alterar el resultado como lo es el ambiente, personal operativo y administrativo, condiciones de instalaciones, entre otras, que podrían generar diferencias significativas entendidas como efecto granja.

Referencias Bibliograficas

- Andrino Méndez, B., & Guerra Contreras, E. (2010). Evaluación de la edad del destete a 21 y 28 días sobre el rendimiento de cerdas reproductoras y Lechones.
- Baidoo, S. K., Aherne, F. X., Kirkwood, R. N., & Foxcroft, G. R. (1992). Effect of feed intake during lactation and after weaning on sow reproductive performance. *Canadian Journal of Animal Science*, 72(4), 911–917. <https://doi.org/10.4141/cjas92-103>
- Beyga, K., & Rekiel, A. (2010). The effect of the body condition of late pregnant sows on fat reserves at farrowing and weaning and on litter performance. *Archives Animal Breeding*, 53(1), 50–64. <https://doi.org/10.5194/aab-53-50-2010>
- Huerta, I., Fernandez, P., Vier, C. M., Agüero, C., Lu, N., Blanco, P., Sala, R., Cast, W. R., & Orlando, U. A. (2021). 146 Association Between Gilts and Sows Body Condition and Reproductive Performance. *Journal of Animal Science*, 99(Supplement_1), 134–134. <https://doi.org/10.1093/jas/skab054.226>
- Kinejara Espinoza, A. L., Barreras Serrano, A., Soto Ávila, J. G., Sánchez López, E., Herrera Haro, J. G., Kinejara Espinoza, A. L., Barreras Serrano, A., Soto Ávila, J. G., Sánchez López, E., & Herrera Haro, J. G. (2016). Largo de lactancia (LL) e intervalo destete servicio (IDS) y su relación con la productividad subsecuente de la hembra porcina en un sistema de producción intensivo. *Acta universitaria*, 26(4), 36–43. <https://doi.org/10.15174/au.2016.949>
- Knauer, M., & Baitinger, D. J. (2015). The sow body condition caliper. *Applied Engineering in Agriculture*, 31, 175–178. <https://doi.org/10.13031/aea.31.10632>

- Li, Y., Cui, S., Yang, X., Baidoo, S., & Johnston, L. (2018). 90 Evaluating Body Condition of Group-Housed Gestating Sows: Sow Caliper Measurements Vs. Backfat Thickness and Visual Scores. *Journal of Animal Science*, 96, 47–47. <https://doi.org/10.1093/jas/sky073.088>
- Lundgren, H., Fikse, W. F., Grandinson, K., Lundeheim, N., Canario, L., Vangen, O., Olsen, D., & Rydhmer, L. (2014). Genetic parameters for feed intake, litter weight, body condition and rebreeding success in primiparous Norwegian Landrace sows. *Animal*, 8(2), 175–183. <https://doi.org/10.1017/S1751731113002000>
- Matoušek, V., Kernerová, N., Máchal, L., & Václavovský, J. (2011). The fat cover in gilts in relation to body condition and reproduction. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 59, 163–172. <https://doi.org/10.11118/actaun201159010163>
- Murillo Galán, C., Herradora Lozano, M. A., & Martínez Gamba, R. (2007). Relación entre la pérdida de grasa dorsal de Cerdas Lactantes con el consumo de alimento, tamaño de la camada, peso de los Lechones al destete y días de Lactancia. *Revista Científica*, 17(4), 380–385.
- PIC - Pig Improvement Company. (2022, Febrero 17). *PIC - Pig Improvement Company*. Retrieved from <https://www.pic.com/resources/gilt-sow-management-guidelines-english/>
- Porkcolombia. (2021, enero). Economía Porcicola 2020. *Revista Porkcolombia*, 257, 4–30.
- Rozeboom, D.W., F. C. (2014). *The gestating and lactating sow*. Wageningen Academic Publishers.

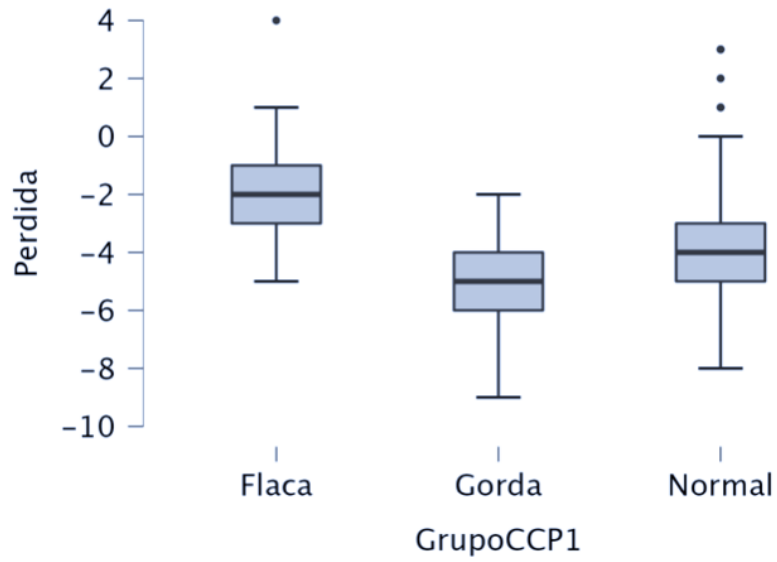
- Schenkel, A. C., Bernardi, M. L., Bortolozzo, F. P., & Wentz, I. (2010). Body reserve mobilization during lactation in first parity sows and its effect on second litter size. *Livestock Science*, *132*(1–3), 165–172. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.06.002>
- Tantasuparuk, W., Dalin, A.-M., Lundeheim, N., Kunavongkrit, A., & Einarsson, S. (2001). Body weight loss during lactation and its influence on weaning-to-service interval and ovulation rate in Landrace and Yorkshire sows in the tropical environment of Thailand. *Animal Reproduction Science*, *65*(3–4), 273–281. [https://doi.org/10.1016/S0378-4320\(00\)00218-9](https://doi.org/10.1016/S0378-4320(00)00218-9)
- Young, M. G., Tokach, M., Goodband, R., Nelssen, J., & Dritz, S. (2001). The relationship between body condition score and backfat in gestating sows. *Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports*. <https://doi.org/10.4148/2378-5977.6706>

Apéndices

Apéndice A Gráfico Box-Plot de la Condición corporal de entrada a parto 1

Boxplots

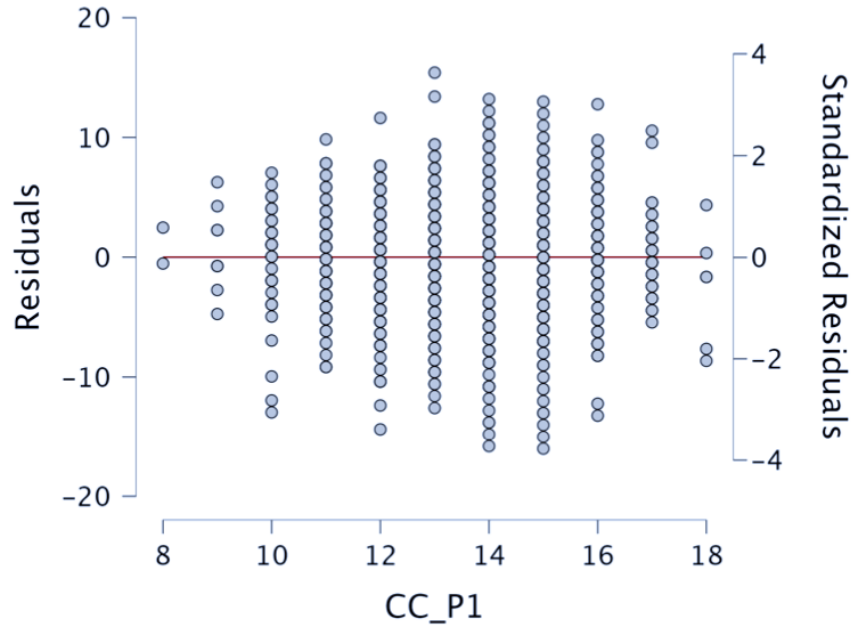
Perdida



Apéndice B Distribución de los residuales para la condición corporal de entrada a parto 1

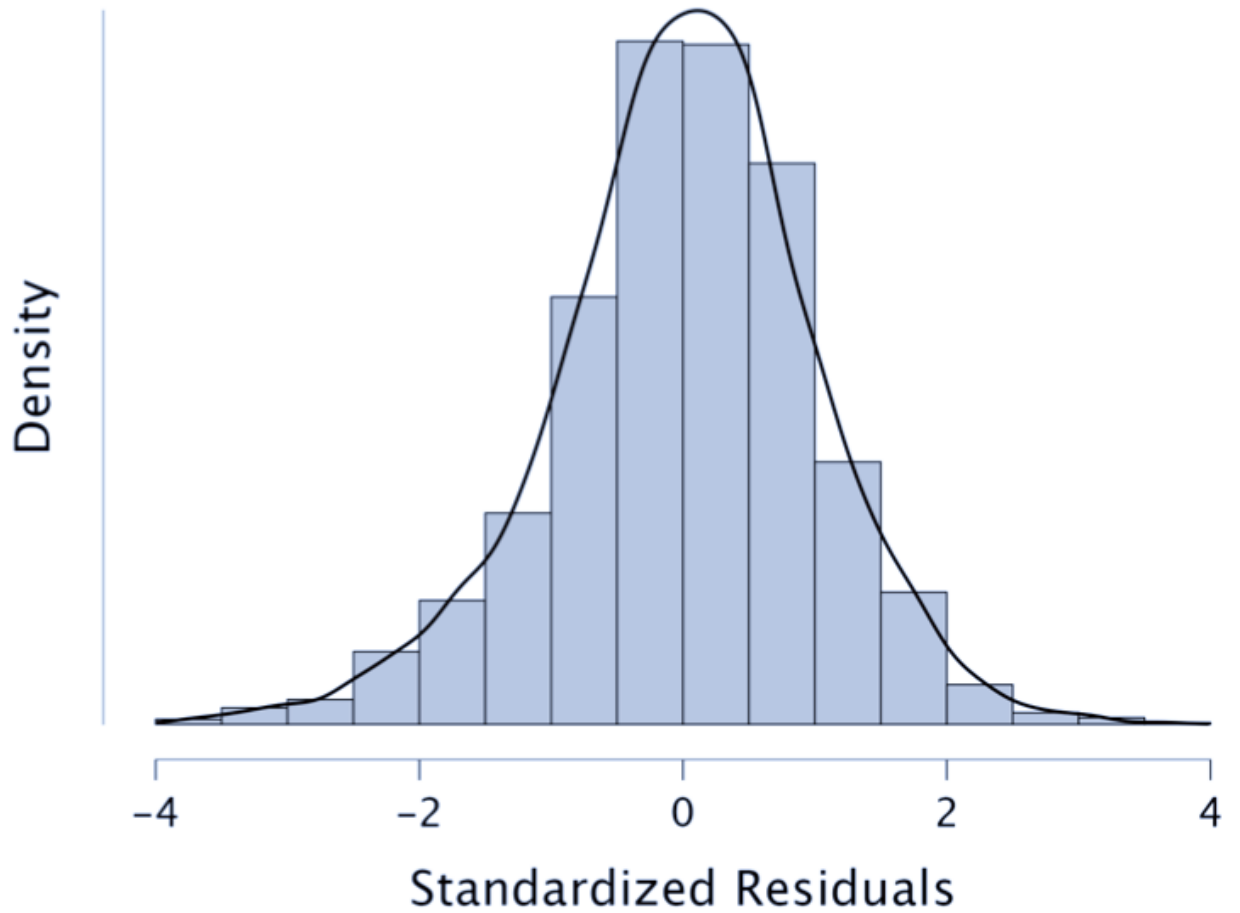
Residuals vs. Covariates

Residuals vs. CC_P1



Apéndice C Gráfica de distribución normal de residuales para los datos de condición corporal de entrada a parto 1

Standardized Residuals Histogram



Apéndice D Gráfico Box-Plot de la pérdida Condición corporal de entrada a parto 1**Boxplots**

CC_P1

