

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**EVALUACIÓN DE TRES PROTOCOLOS DE
ALIMENTACIÓN EN CERDAS POST PARTO BAJO
CONDICIONES CLIMÁTICAS DE EL ASINTAL,
RETALHULEU**

MARÍA ALEJANDRA GONZÁLEZ CARRILLO

Médica Veterinaria

GUATEMALA, MARZO DE 2018

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**EVALUACIÓN DE TRES PROTOCOLOS DE ALIMENTACIÓN EN
CERDAS POST PARTO BAJO CONDICIONES CLIMÁTICAS DE EL
ASINTAL, RETALHULEU.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

MARÍA ALEJANDRA GONZÁLEZ CARRILLO

Al conferírsele el título profesional de

Médica Veterinaria

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, MARZO DE 2018

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA**

DECANO:	M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
SECRETARIO	Dr. Hugo René Pérez Noriega
VOCAL I:	M.Sc. Juan José Prem González
VOCAL II:	Lic. Zoot. Edgar Amílcar García Pimentel
VOCAL III:	Lic. Zoot. Alex Rafael Salazar Melgar
VOCAL IV:	Br. Brenda Lissette Chávez López
VOCAL V:	Br. Javier Augusto Castro Vásquez

ASESORES

M.A. YERI EDGARDO VÉLIZ PORRAS

M.A. GUSTAVO ENRIQUE TARACENA GIL

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

EVALUACIÓN DE TRES PROTOCOLOS DE ALIMENTACIÓN EN CERDAS POST PARTO BAJO CONDICIONES CLIMÁTICAS DE EL ASINTAL, RETALHULEU.

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar el título de:

MÉDICA VETERINARIA

ACTO QUE DEDICO A:

DIOS Y LA VIRGEN:

Por ser el pilar de mi vida, guiarme y darme sabiduría cada día para poder terminar mi carrera universitaria.

A MIS PADRES:

Gustavo González y Lorena Carrillo, por brindarme valores, amistad, consejos, disciplina, amor y apoyo incondicional. Esto es gracias a ustedes, juntos hemos completado esta meta. ¡MUCHÍSIMAS GRACIAS!

A MI HERMANA:

María Celeste gracias por acompañarme en cada momento importante de mi vida por su confianza y apoyo.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS Y A LA VIRGEN: Por darme la vida, perseverancia, habilidades y destrezas para lograr culminar con felicidad esta etapa.

A MI FAMILIA: Por acompañarme y apoyarme incondicionalmente en el transcurso de esta etapa de estudio, dandome la oportunidad de superación.

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA: Por ser mi casa de estudios y brindarme todos los conocimientos que me serán necesarios para desempeñarme como una veterinaria íntegra y ejemplar.

A MIS ASESORES: M.A. Gustavo Taracena y M.A. Yeri Véliz por su ayuda, paciencia y aportes para realizar un trabajo de calidad.

EVALUADOR: Dr. Hugo Perez por su juzgamiento constructivo en mejora de este trabajo de graduación.

AGROPECUARIA CAUCHO S.A. Por abrirme las puertas de sus instalaciones y permitirme realizar este trabajo de investigación.

PERSONAL DE AGROPECUARIA CAUCHO Álvaro Cruz, Jose Luis Ralda, Luis Corado, Luis Galindo y trabajadores por sus enseñanzas.

A MIS AMIGOS: Susan Álvarez, Cecilio Gálvez, Yasmin Santizo, Pablo Fuentes, Madel Mejía, Josselyn Esquite,

Carol Estévez, Néctor Solorzáno, Jessica Callejas, Joseernesto González, Valeska Montalvo, Alejandra Matute, Grethel Sosa, Derick López, Stephanie Pernillo por su amistad, apoyo y todos los momentos compartidos a lo largo de mi vida y carrera profesional.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. HIPÓTESIS	2
III. OBJETIVOS	3
3.1 Objetivo General	3
3.2 Objetivo específico	3
IV. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
4.1 Alimentación de la cerda lactante.....	4
Corto plazo:.....	4
Largo Plazo.....	5
4. 2 Alimentación de la cerda en climas calurosos.....	6
4.3 Manejo de la cerda lactante	9
4.4 Manejo de la cerda destetada	10
4.5 Programas de alimentación.....	11
4.6 Importancia de consumo de agua	12
4.7 Condición corporal	14
4.8 Objetivos a nivel productivo.....	16
V. MATERIALES Y MÉTODOS	17
5.1 MATERIALES.....	17
5.1.1 Recursos Humanos.....	17
5.1.2 Recursos Biológicos.....	17
5.1.3 Recursos de Campo	17
5.2 MÉTODOS	18
5.2.1 Ubicación del experimento.....	18
5.2.2 División y distribución de los protocolos.....	18
5.2.3 Variables evaluadas.....	19
5.2.4 Medición de variables experimentales	20
4.2.5 Diseño Estadístico.....	21
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23

6.1 Ganancia de peso del lechón en libras	23
6.2 Condición Corporal de la cerda	24
6.3 Intervalo destete – primer servicio de la cerda (días).....	26
6.4 Análisis económico.....	28
VII. CONCLUSIONES	29
VIII.RECOMENDACIONES	30
IX. RESUMEN	31
SUMMARY.....	32
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33
XI. ANEXOS	36

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.

Requerimientos nutricionales de cerdas lactantes PIC.....10

Cuadro 2.

Escala de alimentación.....11

Cuadro 3.

Programa de alimentación primeriza/multipara.....12

Cuadro 4.

División de los protocolos evaluados.....19

Cuadro 5.

Ganancia de peso del lechón (libras).....23

Cuadro 6.

Condición corporal de las cerdas evaluadas.....25

Cuadro 7.

Intervalo destete-primer servicio de cerdas evaluadas.....27

Cuadro 8.

Retorno de la inversión ROI.....28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.

Comportamiento alimentario de las cerdas lactantes en condiciones de altas temperaturas 8

Figura 2.

Clasificación condición corporal de la cerda.....15

Figura 3.

Ganancia de peso del lechón.....24

Figura 4.

Condición corporal de cerdas evaluada.....25

Figura 5.

Intervalo destete – primer servicio de las cerdas evaluadas.....27

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la industria porcina ha implementado una amplia variedad de técnicas para el manejo de la alimentación y el diseño de dietas de cerdas lactantes, todas enfocadas en cumplir con los requerimientos nutricionales necesarios en esta etapa. Las cerdas lactantes tienen necesidades nutricionales altas, por lo que el consumo de alimento durante esta etapa es importante debido a que se ve reflejado en la sanidad del lechón, abarcando buen peso al destete y alta posibilidad de desarrollo durante toda su etapa productiva.

Las altas temperaturas afectan directamente en la alimentación causando una reducción en el consumo, esto debido a procesos fisiológicos digestivos que requieren un gasto energético que al final es transformado en energía térmica, (generando más calor) este problema se ve presente en zonas con temperaturas ambientales mayores a los 25° C.

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar tres protocolos de alimentación en una granja tecnificada ubicada en El Asintal, Retalhuleu con temperatura ambiental superior a los 25° y el efecto que esta tiene en la ganancia de peso del lechón, condición corporal e intervalo de tiempo destete-celo en cerdas.

II. HIPÓTESIS

El protocolo A tiene diferencia estadística significativa en las variables a evaluar con el protocolo C.

El protocolo B tiene diferencia estadística significativa en las variables a evaluar con el protocolo C.

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

- Generar información acerca de diferentes protocolos de alimentación en cerdas post parto bajo las condiciones climáticas superiores a 25°C.

3.2 Objetivo específico

- Evaluar tres protocolos de alimentación en cerdas post parto y su efecto en: ganancia de peso del lechón y condición corporal e intervalo destete- primer servicio de la cerda.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Alimentación de la cerda lactante

Las necesidades alimenticias durante la lactación son muy distintas a la etapa de gestación debido a que todos los sistemas metabólicos y fisiológicos operan con el objetivo de producir suficiente leche necesaria para que el lechón pueda crecer y desarrollarse, por lo que se requiere una alta demanda de nutrientes en la dieta (García, 2006; Campabadal, 2009)

La dieta de lactación debe proveer cantidades crecientes de nutrientes para que haya una adecuada producción de leche, por consiguiente un buen peso en el lechón al momento del destete y para evitar la pérdida excesiva de peso y condición corporal en la cerda. Para obtener un mayor potencial en la producción láctea se deben tomar en cuenta diversos factores: salud, alimentación, manejo y genética. El objetivo principal de la nutrición de las cerdas lactantes es reducir al mínimo el balance negativo de nutrientes y optimizar la producción de leche, una cerda produce diario entre 7 a 12 litros de leche y sus necesidades diarias son tres veces más que durante la etapa de gestación (Trolliet, 2005; García, 2006; Paulino, 2012) Para las cerdas hiperprolíficas, los nutrientes de las reservas de los tejidos corporales y los del alimento se utilizan para apoyar la lactancia, por esta razón ocurren las pérdidas de pesos (balance negativo de nutrientes) el cual puede ser minimizado mediante el aumento de la ingesta diaria o el aumento en la concentración de nutrientes en la dieta, de lo contrario podría conducir a:

Corto plazo:

- Problemas Reproductivos: Un prolongado período destete-primer servicio y menor tamaño de la camada en partos posteriores.

Largo Plazo:

- Alta tasa de reemplazo de las cerdas con un bajo promedio de paridad por año y cantidad de lechones destetados por año.
- Mayor costo de cerdo producido por año.

Para reducir al mínimo el balance negativo de nutrientes es necesario:

- Determinar el nivel de consumo real de alimento en la gestación y la lactancia.
- Determinar si el consumo de alimento es insuficiente.
- Evaluar qué consumo es adecuado.

(Paulino, 2012)

Otra forma de reducir la movilización de las reservas corporales es incrementando el contenido de grasa en las dieta, cuando se utilizan dietas altas en grasa generalmente se produce una reducción en la ingesta diaria. No obstante al utilizarse en cerdas multíparas la ingesta de energía metabólica se incrementó entre un 3 y un 32 %, con una media de 12 % Tratar de disminuir este balance negativo utilizando dietas con alto porcentaje de grasa no siempre previene la pérdida de reservas corporales, ya que se incrementa el contenido graso de la leche. (Drochner, 1894)

Uno de los aspectos importantes en el manejo de la alimentación, es la cantidad de alimento consumido, debido a que el consumo inadecuado está relacionado con la pérdida de peso, grasa dorsal de la cerda y por consiguiente disminución en la producción láctea lo que da como resultado: menores pesos al destete, mayor número de días abiertos, menor tamaño de la siguiente camada y mayor tasa de reposición de las cerdas. (Trolliet, 2005; García, 2006)

Los nutricionistas al diseñar una dieta para una cerda lactante actual hiperprolífica deben estimar que la genética ha creado una cerda magra (menor reservas de grasas corporal), más grande (mayor necesidades nutricionales), que tienen que alimentar una camada de mayor tamaño con tasas de crecimiento más alta (mayor demanda de leche) y con un apetito insuficiente para compensar la gran demanda de nutrientes, lo cual empeora en climas calientes con instalaciones inadecuadas. (Rodríguez et al.,2015).

Las metas de alimentación en la etapa de lactación son:

- Maximizar la producción de leche y ganancia diaria de peso de los lechones.
- Lograr un espesor de grasa dorsal entre 17 a 19 mm al parto.
- Minimizar la pérdida de la condición corporal de las cerdas.
- Limitar la pérdida de espesor de la grasa dorsal en 2 mm o menos.
- Limitar al máximo la pérdida de masa proteica de las cerdas.

(Mavromichalis, 2014)

Las cerdas tienen excelente apetito, pero no es suficiente para suplir las exigencias totales de energía. La diferencia entre exigencia y consumo de energía determinará si la cerda estará sujeta a anabolismo (ganancia de peso) algo difícil o catabolismo (pérdida de peso), que es lo más común. (Mavromichalis, 2014; Paulino, 2014)

4. 2 Alimentación de la cerda en climas calurosos

Los cerdos son animales homeotermos y su consumo de alimento está influenciado por el ambiente en donde se encuentren, al exponerse a temperaturas por arriba de su punto óptimo genera un déficit en su crecimiento. El incremento en la temperatura corporal es conocido como estrés calórico y puede ser causado por varios factores: hacinamiento o incremento de la temperatura ambiental. Las cerdas lactantes en climas calurosos reducen considerablemente el consumo de alimento

(en algunos casos más del 50%), esto se debe a una base fisiológica ya que los procesos de ingestión, digestión y metabolización de los nutrientes del alimento requieren de gasto energético proveniente de las reservas corporales, transformada finalmente en energía térmica (calor) el cual es liberado al ambiente. (Sánchez, 2016).

La transferencia de energía térmica del cuerpo del animal al ambiente se convierte en problemática, especialmente cuando la humedad también es muy alta por lo que la cerda evita cualquier actividad que provoque una producción extra de calor (ingestión de alimento y actividad física), siendo esto completamente improductivo desde el punto de vista (Mavromichalis, 2014; Sánchez, 2016).

Como resultado de la reducción del consumo de alimento en respuesta al estrés térmico, las cerdas lactantes movilizan sus reservas (lípidos), para mantener su producción láctea. Sin embargo, este proceso ineficiente y que no sólo resulta en la reducción de la producción de leche, deja a la cerda en una deplorable condición al final de su periodo de lactación, causando no solo una reducción del tamaño de camada y de la supervivencia, sino que el rendimiento de la cerda reproductiva también se ve afectado, ya que las cerdas con mala condición corporal tienen un retraso en el celo y, por lo tanto, el número de lechones nacidos vivos se reduce; por lo que el esfuerzo por mantener el confort es un beneficio a corto plazo (para los lechones) y largo plazo (para la cerda). (Laurentin, 2010; Mavromichalis, 2014).

La fase de lactación de la cerda es un periodo de alto riesgo metabólico, donde la cerda debe satisfacer sus necesidades de mantenimiento, crecimiento y, lo más importante, la producción láctea necesaria para asegurar el adecuado crecimiento de los lechones hasta el destete.

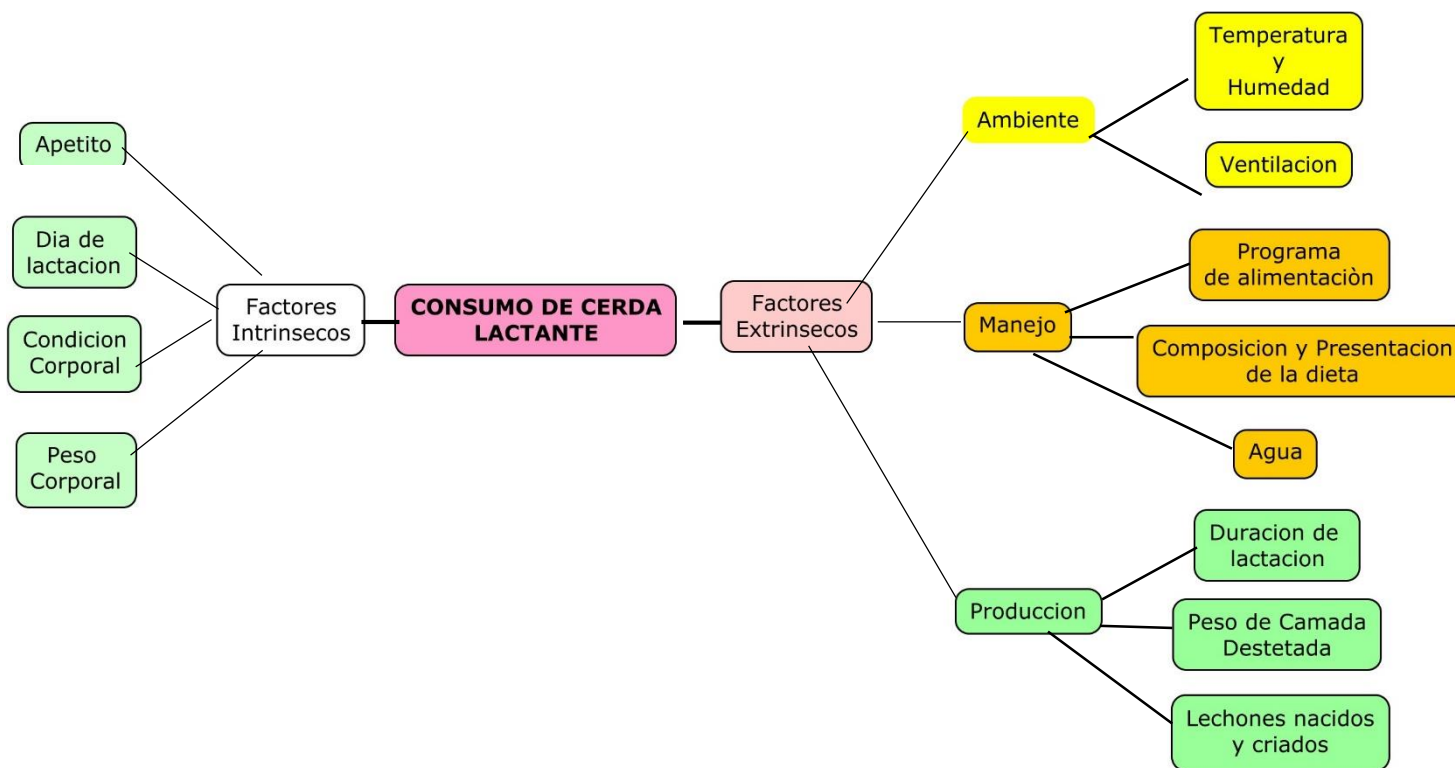


Figura 1. Comportamiento alimentario de las cerdas lactantes en condiciones de altas temperaturas

4.3 Manejo de la cerda lactante

El principal el problema de las cerdas en etapa de lactación es el bajo consumo sobre todo en zonas con temperaturas ambientales mayores a los 25°C, lo que provoca que las cerdas lleguen al destete con una condición corporal inferior a la ideal, retrasando la aparición del celo post destete, especialmente en cerdas primerizas que se da el característico “rebote al segundo parto” provocando una disminución en la cantidad de lechones nacidos y un intervalo destete-celo amplio, por lo cual en estas condiciones climáticas el alimento debe darse a libre voluntad. (Trolliet, 2005)

Para optimizar el consumo de alimento y como resultado los rendimientos de las cerdas es importante seguir las siguientes recomendaciones:

- Mantener la cerda fresca (15 a 25 °C).
 - Servirle pequeñas cantidades, 1.1 a 2.2 libras pero varias veces al día o en la noche si hace mucho calor.
 - Obligarla a pararse para que orine, defeque, tome agua y coma.
 - Mantener los comederos limpios.
 - Quitar el alimento sobrante antes de servir el nuevo.
 - Dar alimento húmedo, o usar comederos con bebedero integrado.
- (Campabadal, 2009)

Es una práctica común alimentar las cerdas dos veces por día, pero la mayoría de ellas no podrán consumir suficiente alimento con esta práctica de alimentación. El método de alimentación es crítico durante los meses de verano, donde el consumo es particularmente bajo. Las horas más frescas del día son generalmente las de la mañana, por lo que es importante dejar servido una buena cantidad de alimento en el comedero durante la noche, de manera que se encuentre disponible para la mañana siguiente. (Trolliet, 2005)

Cuadro 1. Requerimientos nutricionales cerda lactante PIC

NUTRIENTE	UNIDAD	
Pérdida neta de peso corporal	%	<10
Perdida de grasa máxima	mm	0-2
EM NRC	Kcal/lb	1525
Consumo de alimento promedio (21 días lactancia)	Lb/día	14.5
EM NRC	Kcal/día	22112
Lisina	Gramos/día	63
Lisina	%	0.95
Calcio	%	0.85
Fosforo	%	0.40
Sal	%	0.45

Fuente: Manual de Especificaciones de nutrientes PIC,2016

4.4 Manejo de la cerda destetada

A las cerdas después del destete se les suministra alimentación ad libitum; sin embargo es recomendable realizar un procedimiento denominado “flushing” desde el destete hasta la aparición del celo; este proceso mejora la tasa de ovulación; una vez realizada la monta se realiza un programa de alimentación con el propósito de mantener la condición corporal de la cerda y disminuir la mortalidad embrionaria. (García, 2006)

El flushing consiste en duplicar la cantidad de alimento ofrecida a las cerdas desde dos semanas previas a la monta, hasta dos semanas posteriores a la misma teniendo como objetivo aumentar la disponibilidad de energía durante la ovulación, fertilización e implantación para aumentar el número de lechones nacidos en el parto (Jiménez, 2015)

4.5 Programas de alimentación

Un programa de alimentación animal debe enfocarse en un mejoramiento continuo de las condiciones de los animales, que satisfaga sus requerimientos nutricionales (en cantidad y calidad) y les permita un buen desempeño, lo cual se evidencia en los parámetros productivos y reproductivos (peso al nacimiento, peso al destete, ganancia de peso, producción de leche e intervalo destete - celo). La alimentación eficiente de los cerdos es una de las prácticas más importantes, ya que de ella dependen los rendimientos productivos de la cerda para que se convierta en una fábrica productiva de lechones. El consumo de alimento es el parámetro más crítico en un programa de alimentación. Este está afectado por una gran cantidad de factores como son el nivel de energía en la dieta, las condiciones ambientales, peso del animal, estado productivo y genética. Para desarrollar un programa eficiente de alimentación, es necesario conocer aquellos factores que pueden afectar su eficacia, como: genética, ambiente, instalaciones, salud y manejos. (Campabadal, 2009).

La restricción moderada durante 3 días, seguida de la alimentación ad libitum después de 4 días durante la lactancia resulta en una mayor ingesta de alimento y una menor pérdida de peso corporal. Basándose en estos datos, la recomendación para la alimentación de las cerdas PIC es una escala de alimentación:

Cuadro 2. Escala de alimentación

DIA	CONSUMO
0	3.96 lb
1	3.96 lb
2	5.94 lb
3 en adelante	Ad libitum

Fuente: Paulino, 2012

Cuadro 3. Programa de alimentación primeriza/múltipara

PRIMERIZA	12.1 – 13.2 lbs/día
MULTIPARA	13.2 – 15.4 lbs /día

Fuente: Herrera, 2014

Este total de alimento debe ser repartido 4 a 6 veces al día durante las horas frescas o en la noche. Cuando la cerda tiene menos de 8 lechones se debe dar 4.4 lbs para ella y 1.1lb por lechón e ir incrementando para que entre el quinto y sexto día tengan un máximo consumo. La forma más común de alimentar a la cerda es que consuma de 1.1 a 2.2 libras de alimento el día del parto y luego incrementarlo para que entre el quinto al sexto día estén a máximo consumo. (Herrera, 2014). El protocolo de alimentación ad libitum durante el periodo de lactación no afecta las reservas corporales de la cerda, observándose que el consumo aumenta al inicio de la lactación llegando a su pico en el día 17 y 21, esto se ve influenciado por el número de partos de la cerda, (primerizas consumen 15% menos que las multiparas). (Garcia, 2006)

La frecuencia de alimentación es un factor importante que está relacionado con la pérdida excesiva de peso y el desgaste en las cerdas lactantes., por lo tanto es una buena práctica suministrar a las cerdas alimento ad libitum desde el día cinco a seis de la lactación (Trolliet, 2005)

4.6 Importancia de consumo de agua

El agua es el compuesto químico inorgánico más importante que ayuda a que puedan ocurrir los procesos metabólicos y fisiológicos en el organismo, siendo necesaria para el movimiento de los nutrientes al interior de las células y la remoción de productos de desecho de estas a través de la orina y las heces, mantiene

constante la temperatura corporal y el equilibrio acido-base y lubrica las articulaciones (Quiles y; Hevia, 2016)

Otro signo de la esencialidad del agua es que se necesita en cantidades mayores que cualquier otro nutriente, de hecho el 80% del cuerpo de un cerdo recién nacido es agua y aproximadamente el 53% de un cerdo en finalización. Un animal puede perder casi toda su grasa y más de la mitad de su proteína y sin embargo vivir, mientras que la pérdida de una décima parte de agua resulta en la muerte. (Alltech, 2013) Los tres tipos de suministro de agua (agua de bebida, agua de los alimentos y agua metabólica) son necesarias para mantener un adecuado equilibrio fisiológico, siendo la más importante la de bebida ya que la metabólica y la que proviene de los alimentos cubre únicamente el 15% de las necesidades del animal. (Quiles y; Hevia, 2016)

Temperaturas ambientales altas incrementan las necesidades de agua, particularmente en las cerdas y cerdos en finalización. El aumento en el consumo de agua junto con el de la pérdida de agua urinaria es un mecanismo eficaz por el cual los cerdos pierden calor corporal; un cambio en la temperatura ambiente de 15°C a 35°C genera un aumento mayor al 50% en el consumo de agua. Las cerdas lactantes no solamente deberán reponer el agua correspondiente a los 8-16 litros de leche sintetizados al día, sino que también deberán recibir agua suficiente para eliminar con la orina grandes cantidades de subproductos metabólicos. Además necesitan disponer de una cierta cantidad de agua en el tracto intestinal para facilitar la digestión de hasta 16 libras de alimento, teniendo una relación entre agua y alimento de 5:1 (mínimo absoluto razonable). (Altech, 2013; Quiles; y Hevia, 2016).

Uno de los momentos más críticos durante la fase de lactación son los primeros días post parto, en donde se debe de asegurar que haya una producción mínima de leche que permita una alimentación y crecimiento óptimo de la camada,

en algunas cerdas la escasa producción láctea en las primeras etapas es debido a un bajo consumo de agua, lo cual podría ser señal de algún proceso patológico. Por ello es necesario que la cerda beba como mínimo unos 10 litros de agua al día, durante los primeros días post-parto. Se han observado importantes variaciones individuales en lo que respecta a la ingesta de agua, el día del parto y los tres días posteriores al mismo. Los lechones cuyas madres bebían poca agua en esos días mostraban una pequeña ganancia de peso. La mayoría de los lechones que morían procedían de camadas cuyas madres consumían seis o menos litros de agua al día, dando como resultado que el consumo máximo por cerda al día era de 20 litros, por otra parte, se ha comprobado que las cerdas que consumen menos agua durante la lactación, presentan un día más de duración en el intervalo destete-cubrición fértil. (Trolliet, 2005; Quiles; y Hevia, 2016)

Según un estudio realizado el consumo de agua y alimento fueron relacionados con dos parámetros productivos: pérdida de peso de la cerda y peso del lechón al destete; la media del consumo de alimento fue de 12.98 libras y de agua 27.5 litros diarios por cerda. El nivel de ingesta varía en función a los días de lactación observándose que desde el día del parto hasta el día nueve el consumo de alimento es mayor, nivelándose la relación alimento - agua del día 9 al 16 esto debido a la adaptación del tracto gastrointestinal de la cerda. La importancia en el aumento del consumo de agua lleva consigo un aumento del consumo de alimento, una menor pérdida de peso de la cerda y un mayor peso de los lechones al destete (Kruse et al., 2011)

4.7 Condición corporal

La excesiva y deficiente pérdida de condición corporal en partos afecta la vida productiva empeorando el intervalo destete-salida a celo, la fertilidad y la prolificidad en los siguientes ciclos productivos. El diseño de la dieta, manejo de pienso y sistema de alimentación que se disponga serán claves para obtener una

condición corporal adecuada. La determinación de la condición corporal de las cerdas puede realizarse por métodos directos (ecografías, peso de las cerdas, medida de perímetro.) o indirectos (clasificación de 1 a 5, delgadas o gordas) (Paloma, 2011; Palomo, 2014).


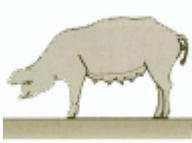



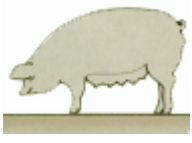




Grado	Descripción	Vista Posterior	Vista Lateral
1	Extremadamente flaca. Las apófisis espinosas de la espina dorsal prominentes, los huesos de la pelvis son muy notorios. Nada de grasa de cobertura.		
2	Flaca Los huesos visibles, aún prominentes cuando se los palpa, huesos de la pelvis apenas cubiertos.		
3	Regular Tiene adecuada cobertura. Los huesos de la columna y pelvis se sienten cuando se los palpa con moderada presión		
4	Buena Los huesos pueden palparse sólo con una presión firme. La cerda está redondeada con buena cobertura de grasa. Pelo brillante y piel en buen estado.		
5	Gorda Los huesos son difíciles de palpar. Arrugas arriba de la base de la cola. Las cerdas son muy gordas, perezosas y letárgicas		

Figura 2. Clasificación condición corporal de la cerda

Las cerdas durante la etapa de lactación si son buenas madres pierden condición corporal, siendo importante que no pierdan más de 4mm de grasa dorsal

durante todo este periodo, ya que al ser destetada con menos de 10-15mm se presentan problemas reproductivos, es por eso que para evitar esta situación, se debe mejorar la calidad en la dieta y el consumo de alimento. Si la condición corporal es la adecuada se esperaría que la hembra presentara un celo óptimo entre los 4 y 7 días post destete. (Garcia, 2006; Campabadal, 2009)

4.8 Objetivos a nivel productivo

Objetivos a nivel productivo en la cerda se centran en dos puntos básicos, como son:

- Destetar el mayor número de libras de carne de lechón por cerda buscando una homogeneidad (165-176 libras de camada por cerda), estando el peso del lechón influido directamente con el peso al nacimiento, edad del destete, salud del lechón y la cerda, tamaño de la camada, consumo de calostro y de alimento por parte de la cerda y cantidad de leche producida e ingerida durante el periodo de lactación
- Mantener una buena condición corporal durante toda su vida productiva, con especial atención a evitar una excesiva pérdida de peso (grasa y músculo), durante la lactación; que está directamente correlacionada con la fertilidad, productividad y longevidad de la cerda.
(Palomo, 2011)

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 MATERIALES

5.1.1 Recursos Humanos

- Estudiante investigador
- Profesionales asesores
- Trabajadores de granja

5.1.2 Recursos Biológicos

- 60 cerdas reproductoras PIC multíparas
- Lechones destetados de 60 cerdas reproductoras
- Alimento balanceado en harina para la fase de gestación.
- Alimento balanceado comercial en harina para la fase de lactación.
- Concentrado pelletizado para lechón.

5.1.3 Recursos de Campo

- Tabla de condición corporal (escala de 1 a 5).
- 60 Hojas de registro para cerdas.
- 60 Cubetas plásticas.
- 60 Comederos tipo tolva para cerda.
- 60 Bebederos para cerda.
- 60 Comederos para lechón.
- 60 Bebederos para lechón.
- Pesa de reloj.
- 10 marcadores permanentes negros.
- 7 Hojas de registro para peso de destete.

- Lapicero.
- Libreta de apuntes.
- Calendario.

5.2 MÉTODOS

5.2.1 Ubicación del experimento

La fase experimental se llevó a cabo en granja la Palmera, municipio de El Asintal, departamento de Retalhuleu. Situándose a 197 km de la Ciudad de Guatemala, a una altura de 540 metros sobre el nivel del mar, dicho lugar presenta las siguientes características:

- Temperatura mínima de 20°C y máxima de 34°C.
- Precipitación pluvial anual mínima de 2,000mm y máxima de 3,500mm
- Humedad relativa del 75%
- Zona de vida: Bosque Muy Húmedo Subtropical (cálido). (Cruz, 1982)

5.2.2 División y distribución de los protocolos

La unidad experimental (60 cerdas, 20 cerdas por grupo) y sus respectivos lechones fueron divididos aleatoriamente en tres grupos bajo las mismas condiciones, cada uno para un respectivo protocolo.

A los lechones nacidos vivos de los diferentes grupos se les aplicó el mismo manejo de profilaxis, alimentación y el destete a los 21 días

Se realizaron cuatro repeticiones de cada grupo, una por cada semana con alimento de lactación en harina con la misma formulación nutricional.

Cuadro 4. División de los protocolos evaluados

Protocolo A	Protocolo B	Protocolo C GRUPO TESTIGO
Alimentación libre (cantidad de comida pesada) desde el primer día postparto.	Día del parto: 0 libras Primer día: 2 libras Segundo día: 4 libras Tercer día: 6 libras Cuarto día: Libre (cantidad de comida pesada)	Según el número de lechones Menos de 11 lechones: Primer día: 4.4 libras Segundo día: 6.6 libras Tercer día: 11.2 libras Cuarto día: Libre Más de 11 lechones: Primer día: 4.4 libras Segundo día: 8.8 libras Tercer día: 13.2 libras Cuarto día: Libre (cantidad de comida pesada)

5.2.3 Variables evaluadas

Las variables evaluadas durante la fase experimental del presente estudio fueron:

Pre parto:

- Condición corporal de la cerda

Post parto:

- Condición corporal de la cerda
- Intervalo de tiempo destete – celo de la cerda
- Ganancia de peso de los lechones

5.2.4 Medición de variables experimentales

- Condición Corporal: Para esta variable se llevó el control observando la condición corporal de la cerda en relación a la tabla (Sow Body Condition Scoring Guidelines de Iowa State University) de escala 1-5, una semana antes del parto y a los 21 días (día de destete)
- Ganancia de peso de lechón al destete: Esta variable se midió pesando los lechones al momento del nacimiento y del destete (21 días).
- Intervalo de tiempo destete - celo: Variable registrada en número de días medida en las cerdas a partir del día de destete (21 días), al día de manifestación del estro por medio de signos (lomo arqueado, enrojecimiento de vulva, moco vaginal, inmovilidad al presionar el lomo, orejas paradas)
- Temperatura ambiental: Variable registrada en centígrados en horarios específicos (6:00am, 12:00pm, 6:00pm).

4.2.5 Diseño Estadístico

Para el análisis estadístico de las variables experimentales del presente estudio se utilizó un diseño completamente al azar con ayuda del software para análisis estadístico Infostat.

En el caso de las variables cuantitativas (Ganancia de peso del lechón al destete e Intervalo de tiempo destete-celo); se utilizó análisis de varianza, para determinar diferencias estadísticas significativas entre los grupos con un error establecido del 95% (0.05), en el caso de que las varianzas sean iguales se realizó la prueba de medias de Tukey para obtener la diferencia mínima significativa entre cada grupo,

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij} \quad \begin{array}{l} i = 1, 2, \dots, t \\ j = 1, 2, \dots, r \end{array}$$

Donde,

Y_{ij} = Variable de respuesta en la ij -ésima unidad experimental.

μ = Efecto de la media general.

T_i = Efecto de la i – ésimo tratamiento.

ε_{ij} = Efecto del error experimental asociado a la ij -ésima unidad experimental.

La variable cualitativa (condición corporal de la cerda) se analizó mediante el método no paramétrico de Kruskal – Wallis con el objetivo de comparar tres o más poblaciones.

$$H = \left[\frac{12}{n(n+1)} \right] \left[\frac{\sum R_i}{n_i} \right] - 3(n+1)$$

Donde,

H = Estadístico de Kruskall – Wallis.

n = Número de observaciones totales.

Ri = Rangos asignados.

ni = Número de observaciones por tratamiento.

La temperatura fue analizada mediante pruebas de normalidad (Shapiro-Wilk) y la prueba de Kruskall – Wallis con el objetivo de determinar si la muestra aleatoria presenta una distribución normal y una diferencia entre cada protocolo.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Ganancia de peso del lechón en libras

Para la variable ganancia de peso los resultados del ANOVA con un alfa del 5%, determinaron que existe una diferencia estadística significativa entre los tres protocolos ($P < 0.0001$), debido a este resultado fue necesario realizar la prueba de Tukey obteniendo un DMS de 0.46859, lo que podría interpretarse que el protocolo A es el que tiene una mejor ganancia de peso en relación al protocolo B y C. (cuadro 5, figura 3).

Según Palomo, 2011 uno de los parámetros productivos importantes de cumplir es el mayor número de libras de lechón al momento del destete, siendo esto influido por la cantidad de alimento ingerido por parte de la cerda en el periodo de lactación lo que se ve reflejado en el protocolo A, en el cual las cerdas tuvieron un mayor consumo de alimento y por consiguiente una mayor ganancia de peso los lechones.

Cuadro 5. Ganancia de peso del lechón (libras)

PROTOCOLOS EVALUADOS		PROMEDIO PESO AL NACIMIENTO	PROMEDIO PESO AL DESTETE	PROMEDIO GANANCIA DE PESO
A	Libre desde el primer día post parto	3.28	11.95	8.67
B	2, 4, 6 libras	2.99	10.49	7.5
C	Grupo testigo	3.46	11.38	7.92

Fuente: Elaboración propia

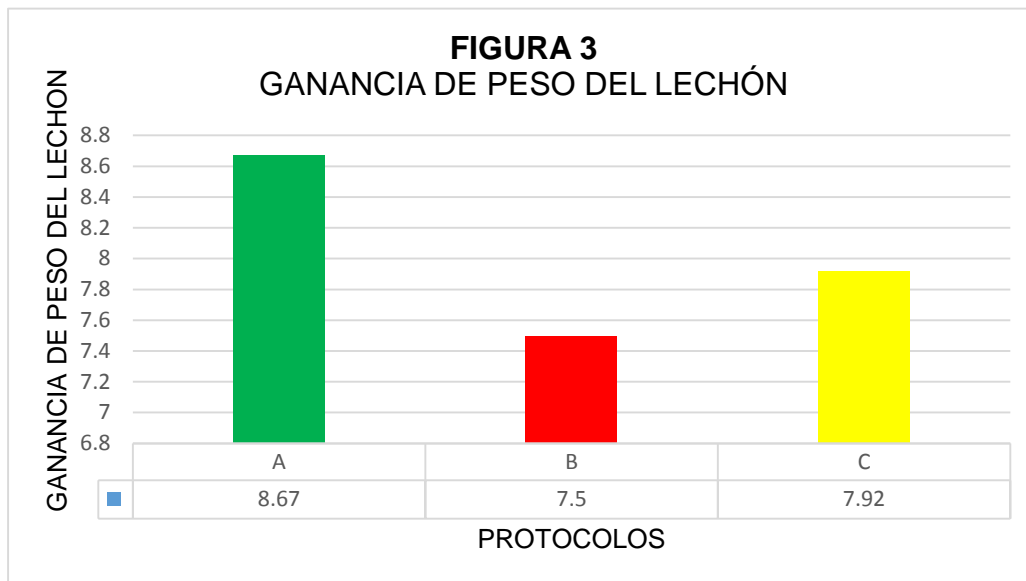


Figura 3. Ganancia de peso del lechón

6.2 Condición Corporal de la cerda

Para esta variable utilizando el método estadístico Kruskal Wallis no se encontró una diferencia estadística entre los tres protocolos al momento de evaluar la condición corporal antes del parto y al momento del destete ($P < 0.5415$). Relacionándose con que la base primordial de la condición corporal es la calidad y cantidad de alimentación que se les proporcione a los animales. Este resultado indica que el manejo de las cerdas en el área de gestación es homogéneo manteniendo su condición corporal en toda la etapa de preñez en los tres tratamientos.

Según los resultados reportados muestra que la condición corporal de las cerdas evaluadas vario únicamente en el protocolo B disminuyendo del valor ideal, lo que se traduce que las cerdas de este protocolo tuvieron un mayor desgaste físico debido al bajo consumo de alimento, según Paulino, 2012, este fenómeno se da por el consumo de alimento insuficiente; mientras que Trolliet, 2005 menciona que la

causa principal es la baja demanda de nutrientes en la dieta. (Cuadro 6 / Figura 4)

Según Laurentin, 2010 el deterioro de la condición corporal en una cerda es el resultado de la movilización de sus reservas corporales con el fin de mantener su producción láctea, dándose principalmente por el estrés térmico al que se encuentre sometida.

Cuadro 6. Condición corporal de cerdas evaluadas

PROTOCOLOS EVALUADOS		PROMEDIO CONDICIÓN CORPORAL
A	Libre desde el primer día post parto	3
B	2, 4, 6 libras	2
C	Grupo testigo	3

Fuente: Elaboración propia

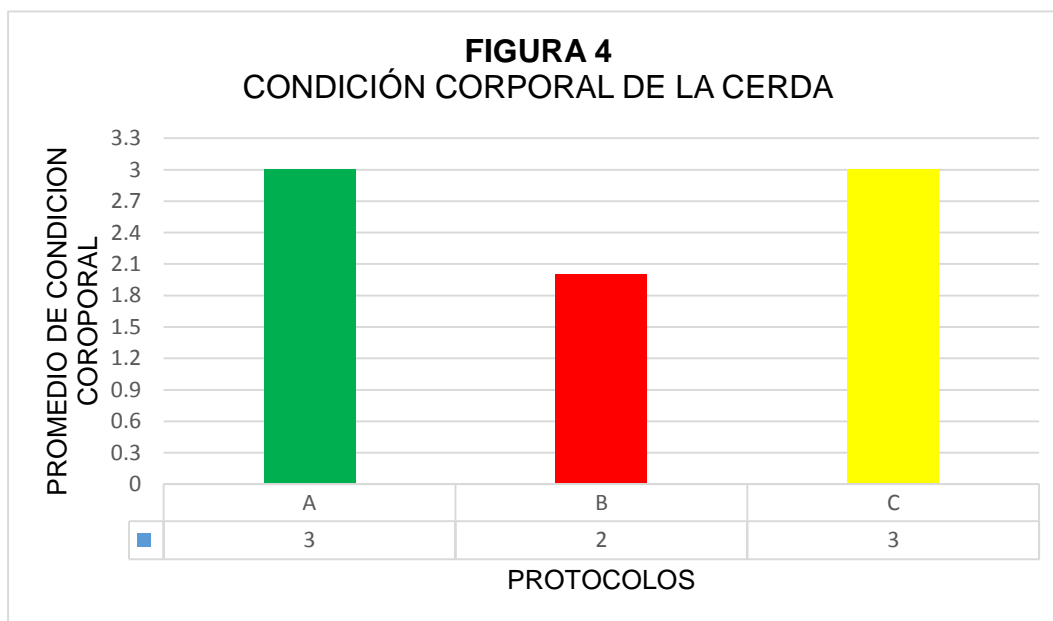


Figura 4. Condición corporal de cerdas evaluadas

6.3 Intervalo destete – primer servicio de la cerda (días)

Para la variable de intervalo destete – primer servicio medida con ANOVA con una alfa de 5% no se encontró una diferencia estadística significativa ($P < 0.1076$) por lo tanto no se realizó la prueba de Tukey. Este resultado indica que la cantidad de alimento proporcionada a la cerda durante los primeros tres días post parto no tiene ningún efecto en los días abiertos.

Sin embargo el resultado obtenido en el protocolo A no coincide con Paulino, 2012 quien reporta que en cerdas PIC se debe dar una alimentación con restricción moderada los primeros tres días seguida de una alimentación ad libitum para obtener una mayor ingesta, menor pérdida de condición corporal y por consiguiente un menor rango en los días abiertos, mientras que Trolliet, 2005; García, 2006, mencionan que la poca cantidad de alimento consumido está relacionado a un mayor número de días abiertos lo que se ve reflejado en el protocolo B. (Cuadro 7/ Figura 5)

De acuerdo con Trolliet, 2005; Laurentin, 2010; Mavromichalis, 2014, el aumento en los días abiertos está ligado también a la respuesta al estrés térmico que tiene la cerda debido a las altas temperaturas ambientales provocando una movilización de lípidos y un bajo consumo de alimento dando como resultado una pérdida de condición corporal retrasando la aparición de celos post destete.

Cuadro 7. Intervalo destete – primer servicio de cerdas evaluadas

PROTOCOLOS EVALUADOS		INTERVALO DESTETE-PRIMER SERVICIO
A	Libre desde el primer día post parto	5.18
B	2, 4, 6 libras	6.12
C	Grupo testigo	5.47

Fuente: Elaboración propia

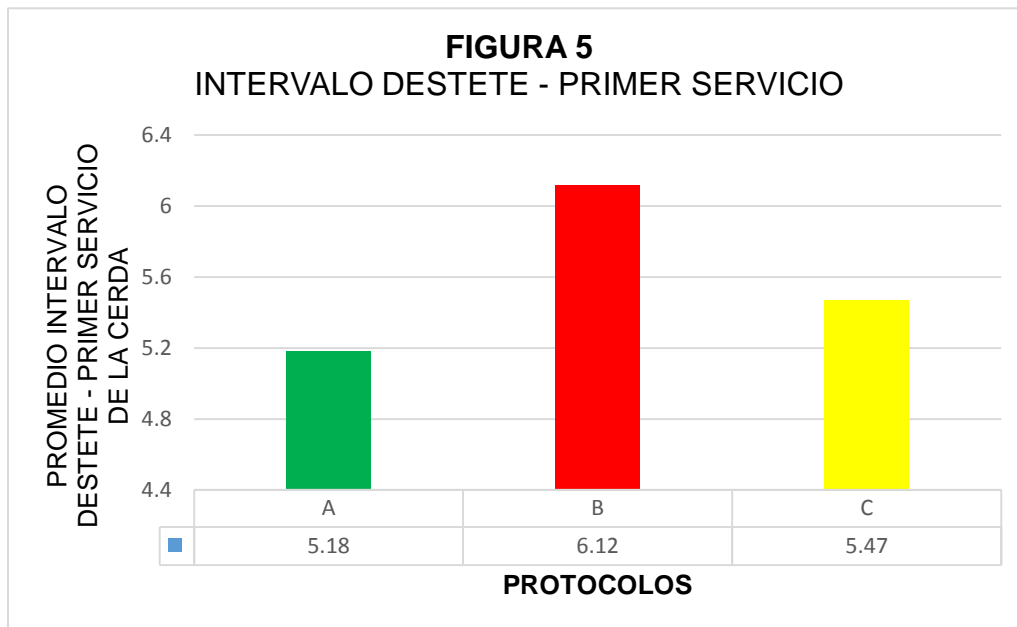


Figura 5. Intervalo destete – primer servicio de las cerdas evaluadas

Es importante mencionar que ninguno de los protocolos causó efectos secundarios: mortalidad, inanición y sobrealimentación en cerdas y lechones o efectos negativos en la fertilidad de las cerdas.

En cuanto a la temperatura se demostró que no hay una distribución normal de los datos obtenidos, por lo que no hay una diferencia estadística significativa entre los tres protocolos.

Con todos los resultados obtenidos en las tres variables evaluadas se afirma la hipótesis que menciona que el protocolo A tiene diferencia estadística significativa comparandolo con el protocolo C debido a que mostro un aumento en la ganancia de peso del lechón.

6.4 Análisis económico

Cuadro 8. Retorno de la inversión (ROI)

GRUPO	LIBRAS PRODUCIDAS	GANANCIA DE LIBRAS PRODUCIDAS	INVERSIÓN EN ALIMENTO DE CERDAS	ROI
A	1,734	Q. 41,616.00	Q 9,477.00	3.39
B	1,500	Q 36,000.00	Q 7,821.20	3.60
C	1,584	Q38,016.00	Q 9,250.00	3.10

$$\text{ROI} = \frac{(\text{Beneficio o retorno de inversión} - \text{Inversión})}{\text{Inversión}}$$

Se puede observar que el grupo B presenta un ROI de 3.60 seguido del grupo A con 3.39 y por último el protocolo C con 3.10, lo que se puede interpretar de la siguiente manera; si un porcicultor utiliza en el área de maternidad de su granja el grupo B tendrá un mayor beneficio económico debido a que por cada Q1.00 invertido le retornará Q3.60.

VII. CONCLUSIONES

- Para la variable de ganancia de peso del lechón se determinó que si existe diferencia estadística significativa entre los tres protocolos siendo el A el mejor.
- No se encontró diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la evaluación de condición corporal de las cerdas.
- No se encontró diferencia estadística ($P < 0.1076$) en la comparación de los tres protocolos en cuanto al intervalo destete- primer servicio de la cerda.
- Económicamente se demostró que el grupo B es el más rentable para esta granja ya que por cada Q1.00 invertido se retorna Q3.60.

VIII. RECOMENDACIONES

- Realizar estudio en cerdas primerizas para tener una comparación de cada protocolo con los resultados obtenidos en cerdas multiparas.
- Utilizar el pesaje de la cerda al momento de entrar y salir del área de maternidad en vez de la tabla (sow body condition) para tener un dato más exacto y real.
- Realizar un análisis económico más detallado para cada protocolo evaluado para poder comparar el costo beneficio de cada uno.
- Evaluar los tres protocolos con alimento pelletizado para ver si hay una variación en los resultados.

IX. RESUMEN

Se evaluaron tres protocolos de alimentación variando en la cantidad de alimento brindada a la cerda los primeros 4 días, iniciando desde el día del parto seguida de una alimentación ad libitum, en cada una de las cerdas se evaluó la condición corporal, intervalo de tiempo destete – primer servicio y ganancia de peso de sus lechones.

La unidad experimental fueron 60 cerdas y sus lechones divididos en los tres grupos (protocolo A: libre desde el primer día, protocolo B:2-4-6 libras y protocolo C por número de lechones) realizando 4 repeticiones. Se utilizó análisis de varianza y prueba de Tukey para las variables cualitativas y Kruskal Wallis para la variable cuantitativa y la información se resumió en tablas y gráficas.

Los resultados obtenidos en la evaluación de cada una de las variables indicaron que en condición corporal no hay diferencia estadística significativa al igual que en el intervalo destete – primer servicio, sin embargo en la ganancia de peso de los lechones si hubo una diferencia estadística significativa de (P 0.0001) y un DMS de 0.48859 indicando que el protocolo con mejor ganancia de peso es el protocolo A.

En cuanto al impacto económico del retorno sobre inversión indica que el protocolo B es el que tiene un mayor beneficio, debido a que por cada Q1.00 que invierta le retornará Q3.60. En conclusión el protocolo A es el que mejor parámetros productivos brindó en la granja donde se realizó la fase experimental del trabajo de investigación, sin embargo en el punto de vista económico el de mayor remuneración para el productor es el protocolo B.

SUMMARY

Three feeding protocols were evaluated, varying in the amount of feed provided to the sow during the first 4 days, starting from the day of parturition followed by a feeding ad libitum, in each of the sows the body condition was evaluated, time interval weaning - first service and weight gain of your piglets.

The experimental unit was 60 sows and their piglets divided into the three groups (protocol A: free from the first day, protocol B: 2-4-6 pounds and protocol C by number of piglets) performing 4 repetitions. Variance analysis and Tukey test were used for the qualitative variables and Kruskal Wallis for the quantitative variable and the information was summarized in tables and graphs.

The results obtained in the evaluation of each of the variables indicated that in body condition there is no significant statistical difference as in the weaning interval - first service, however in the weight gain of the piglets if there was a significant statistical difference of (P 0.0001) and a DMS of 0.48859 indicating that the protocol with the best weight gain is protocol A.

Regarding the economic impact of the return on investment, it indicates that protocol B is the one that has the greatest benefit, because for each Q1.00 that it invests, it will return Q3.60

In conclusion, protocol A is the one that provided the best productive parameters in the farm where the experimental phase of the research work was carried out, however in the economic point of view the one with the highest remuneration for the producer is protocol B.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Campabadal, C (2009). *Guia Tecnica para alimentacion de cerdos*. Fittacori. Recuperado de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00144.pdf>

Garcia, L. (2006). *Utilización de melaza en cerdas y su efecto sobre el apareamiento del celo post-destete, porcentaje de fertilidad y nacidos totales*. Guatemala : Universidad San Carlos de Guatemala.

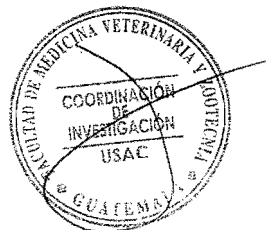
Jimenez, G. (2015). *Evaluación de estrés nutricional "Flushing" en los índices reproductivos de marranas híbridas primíparas y multíparas en la Granja "Flores" del Municipio de Sipe Sipe, Cochabamba*. Recuperado de <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=cidab.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=020743>

Kruse, I., Traulsen, J., Krieter, S. (2011). *Análisis de los consumos de agua y pienso y la produccion de las cerdas lactantes*. *Livestock Science*, 48–50. Recuperado de <http://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.07.002>

Laurentin, H. (2010). *Las fallas de las hembras causa-efecto*. Recuperado de http://www.porcicultura.com/porcicultura/home/articulosinterior.asp?cve_art=las-fallas-de-las-hembras-causa-efecto-580

Manual de especificaciones de nutrientes PIC (2011). Recuperado de <http://www.picperu.com/pdf/manual%20nutricion%20PIC%20espa%C3%B1ol.pdf>

Mavromichalis, I (2014). *La alimentación de cerdas en verano*. Recuperado de http://aristonnutrition.com/aristonnutrition/Home_files/La%20alimentaci%20de%20las%20cerdas%20en%20verano.pdf



Palomo, A. (2011). *Nutrición aplicada en las cerdas lactantes*. Recuperado de [http://www.archivoanaporc.com/2011/09/09/nutrici%C3%B3n-aplicada-en-las-cerdas lactantes/](http://www.archivoanaporc.com/2011/09/09/nutrici%C3%B3n-aplicada-en-las-cerdas-lactantes/).

Palomo, Yague. (2014). *Condición corporal en porcinos. Interacción nutrición reproducción*, Recuperado de <http://www.veterinariargentina.com/revista/wp284/wp-content/uploads/a2p.cache.condicion-corporal-en-porcinos-interaccion-nutricion-%25e2%2580%2593-reproduccion.pdf>.

Paulino, J. (2012). *Nutricion de cerdas lactantes hiperprolificas*. NTECRD, S. A (Nutricion Animal y Tecnologica. República Dominicana). http://www.engormix.com/MA-porcicultura/genetica/articulos/nutricion-cerdas-lactantes-hiperprolificas-t4257/103-p0.htm#_=_

Quiles, A.; Hevia, M. (2016). *Necesidades del agua en la especie porcina*. Recuperado de <http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Materiales/Produccion/Medio%20Ambiente/Necesidades%20de%20agua%20en%20la%20especie%20porcina.pdf>

Herrera, L. (2014). *Formulas de Alimentación y Nutrición de las cerdas en lactancia*. Recuperado de <http://razasporcinas.com/formulas-de-alimentacion-y-nutricion-de-las-cerdas-en-lactancia>.

Rodríguez, V; Díaz, C; Arce, C; Sánchez, M. (2015). *Manejo de la cerda en lactación en épocas de calor*. Recuperado de <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/14874/articulos-porcino/manejo-de-la-cerda-en-lactacion-en-epocas-de-calor.html>



Sanchez, B. (2016). *Repercusión y Manejo del Estrés Calórico en la Producción Porcina*. Recuperado de <http://bmeditores.mx/repercusion-manejo-del-estres-calorico-en-produccion-porcina/>

Trolliet, J. (2005). *Productividad numérica de la cerda factores y componentes que la afectan*. Argentina: Sitio Argentino de Produccion Animal.

Zuñiga, Y; Álvarez, M. (2006). *Detección de celo en cerdas*. Costa Rica. Recuperado de: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00104.PDF>



XI. ANEXOS

Manejos realizados a la cerdas y lechones en el área de gestacion y maternidad de granja La Palmera ubicada en El Asintal, Retalhuleu.

Anexo 1. Detección de celo en la cerda

PRECELO	
<ul style="list-style-type: none"> - Vulva agrandada y enrojecida - Nerviosismo - Gruñidos - Poco moco vaginal 	<ul style="list-style-type: none"> - Monta otras cerdas - Busca al verraco - Prueba de presión sobre el lomo negativa
CELO	
<ul style="list-style-type: none"> - Vulva poco enrojecida e hinchada - Moco vaginal (aveces abundante) - Pierde apetito (Aveces hay salivación) - Orejas Paradas - Se deja montar por otras cerdas - Inmovilidad al presionar el lomo 	<ul style="list-style-type: none"> - Lomo arqueado - Ojos vidriosos - Cola hacia arriba y en movimiento - Gruñido
POST CELO	
<ul style="list-style-type: none"> - No hay enrojecimiento ni hinchazón - Reflejo de inmovilidad ya no existe 	<ul style="list-style-type: none"> - Cerda vuelve a condición normal

Fuente: INTA; AECl, 2006

Anexo 2. Manejo general de la cerda

DÍA	ACTIVIDAD REALIZADA
GESTACIÓN	
DIA 107	<ul style="list-style-type: none"> - Baño - Medición de condición corporal - Traslado a área de maternidad
DIA 109	- Administración de Inmunomodulador, vía intramuscular a una dosis: 5ml/cerda
DIA 114	<ul style="list-style-type: none"> - Atención del parto (Limpiar y secar al lechón, cortar y desinfectar ombligo, pesar al lechón)
LACTACIÓN	
DIA 1	- Inicio de protocolos (A, B, C)
DIA 7	- Administración de Vacuna triple, vía intramuscular, dosis: 2ml/cerda
DIA 21	- Destete
GESTACIÓN	
21 en adelante	<ul style="list-style-type: none"> - Medición de condición corporal. - Traslado a área de gestación en corrales (6 cerdas por corral). - Alimentación (alimento comercial en harina) (10 – 15lbs/cerda).

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Manejo General del lechón

DÍA	ACTIVIDAD REALIZADA
0	<ul style="list-style-type: none"> - Día de parto. - Pesaje de lechones (peso de nacimiento). - Administración de inmunomodulador (1ml/lechón), enrofloxacina (0.25ml/lechón) y ceftiofur acido libre cristalino (0.25ml/lechón)
3	<ul style="list-style-type: none"> - Administración de hierro dextrano al 20%(2ml/lechón) - Quitar cola - Administración de toltrazuril vía oral (1ml/lechón) - Inicio de alimentación (Concentrado comercial pelletizado)
5	<ul style="list-style-type: none"> - Castración
7	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de primera dosis de vacuna <i>Mycoplasma</i> (2ml/lechón)
21	<ul style="list-style-type: none"> - Destete (Pesaje de cada lechón) - Aplicación de sgunda dosis de vacuna de <i>Mycoplasma</i> (2ml/lechón) - Aplicación de primera dosis de vacuna de <i>Circovirus</i> (2ml/lechón)

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Prueba de normalidad para temperatura del protocolo A

	Kolmogorov-Smirnov ^b			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Temperatura en grados celsius 6 AM	.194	28	.008	.905	28	.015
Temperatura en grados celsius 12 PM	.135	28	.200*	.933	28	.075
Temperatura en grados celsius 6 PM	.207	28	.003	.853	28	.001

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Protocolo de alimentación = Protocolo A

b. Corrección de significación de Lilliefors

Anexo 5. Prueba de normalidad para temperatura del protocolo B

	Kolmogorov-Smirnov ^b			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Temperatura en grados celsius 6 AM	.189	28	.012	.925	28	.047
Temperatura en grados celsius 12 PM	.157	28	.073	.922	28	.039
Temperatura en grados celsius 6 PM	.171	28	.035	.883	28	.005

a. Protocolo de alimentación = Protocolo B

b. Corrección de significación de Lilliefors

Anexo 6. Prueba de normalidad para temperatura del protocolo C

	Kolmogorov-Smirnov ^b			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Temperatura en grados celsius 6 AM	.201	28	.005	.911	28	.021
Temperatura en grados celsius 12 PM	.164	28	.053	.910	28	.020
Temperatura en grados celsius 6 PM	.171	28	.036	.902	28	.013

a. Protocolo de alimentación = Protocolo C

b. Corrección de significación de Lilliefors

Anexo 7. Pruebas estadísticas para temperatura

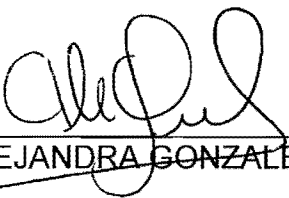
	Temperatura en grados celsius 6 AM	Temperatura en grados celsius 12 PM	Temperatura en grados celsius 6 PM
Chi-cuadrado	.422	.139	.964
Gl	2	2	2
Sig. Asintótica	.810	.933	.618

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Protocolo de alimentación

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

EVALUACIÓN DE TRES PROTOCOLOS DE ALIMENTACIÓN EN
CERDAS POST PARTO BAJO CONDICIONES CLIMÁTICAS DE EL
ASINTAL, RETALHULEU.

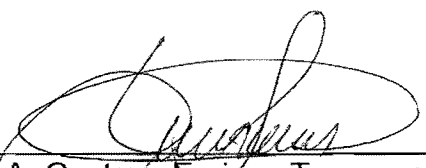
f. 
MARIA ALEJANDRA GONZALEZ CARRILLO

f. 
M.A Yeri Edgardo Véliz Porras
ASESOR PRINCIPAL

f. 
M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
ASESOR

f. 
Dr. Hugo René Pérez Noriega
EVALUADOR

IMPRIMASE

f. 
M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
DECANO

