

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**

**DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL**

**DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN ANIMAL**



**Efecto de la Alimentación Restringida en Dos Niveles Sobre el Peso  
de la Cerda y Lechones al Nacimiento**

Por:

**PERLA LUCERO SILVA MENA**

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título del:

**INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

Saltillo, Coahuila, México

Diciembre 2017

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL  
DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN ANIMAL

Efecto de la Alimentación Restringida en Dos Niveles Sobre el Peso de la Cerda y Lechones al Nacimiento

Por:

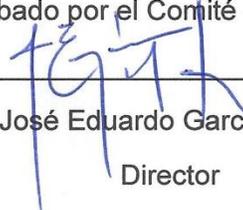
**PERLA LUCERO SILVA MENA**

TESIS

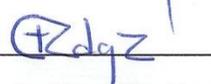
Presentada como requisito parcial para obtener el título del:

**INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

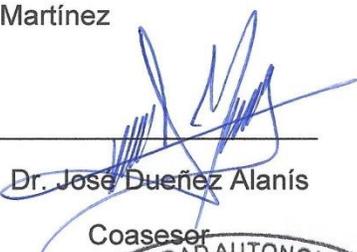
Aprobado por el Comité de Asesoría:

  
\_\_\_\_\_  
Dr. José Eduardo García Martínez

Director

  
\_\_\_\_\_  
Mc. Camelia Cruz Rodríguez

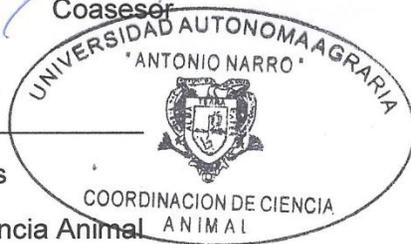
Coasesor

  
\_\_\_\_\_  
Dr. José Dueñez Alanís

Coasesor

  
\_\_\_\_\_  
Dr. José Dueñez Alanís

Coordinador de la División de Ciencia Animal



Saltillo, Coahuila, México Diciembre 2017

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS**

Gracias por darme la vida y estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por darme la dicha de poner en mi camino a aquellas personas que han sido mi compañía en cada etapa de mi vida.

### **A mi Alma Terra Mater**

A la “Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro” por abrirme sus puertas para formarme profesionalmente, adquiriendo de ella conocimientos los cuales serán utilizados en mi vida profesional.

Al **Dr. José Eduardo García Martínez**, gracias por la disposición y el tiempo invertido en el presente trabajo, por la oportunidad, paciencia y sugerencias brindadas.

A la **M.C. Camelia Cruz Rodríguez**, por su apoyo y orientación para la elaboración de este trabajo. Contando en cada momento con sus conocimientos y tiempo dedicado para la revisión de tesis.

Al **Dr. José Dueñez Alanís**, por el apoyo brindado durante la revisión de este trabajo.

## **DEDICATORIAS**

### **A MIS PADRES**

**Gabriel Silva Luna**

**Hermelinda Mena Guerrero**

Por brindarme cariño, comprensión y ayudarme en cada etapa de mi vida. Mis conceptos, mis valores y mi superación se las debo a ustedes, gracias eternamente por darme la herencia más valiosa que pudiera recibir el apoyo y confianza que en mí se depositó para que los esfuerzos y sacrificios hechos por mí no fueran en vano.

**A mi Hermana Gabriela**, gracias por tus consejos, cariño y por apoyarme en cada momento para poder lograr cada objetivo de mi vida.

**A mis sobrinas Estefanía y Valeria**, siendo ustedes mis pequeños motores en la vida, impulsaron mi inspiración para seguir adelante.

**Para mi novio Francisco**, por brindarme tu comprensión, cariño y amor. Estando conmigo en todo momento, motivándome y apoyándome en esta etapa de mi vida.

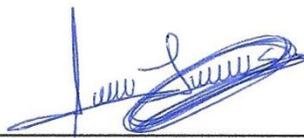
**A mis amigos Karla Moreno y Eduardo Ayala**, por su apoyo incondicional, por todo el tiempo que compartimos durante esta etapa, gracias

## Manifiesto De Honestidad Académica

La suscrita, Perla Lucero Silva Mena, estudiante de la carrera de Ingeniería Agrónomo Zootecnista, con matrícula 41134115 y autor de la presente tesis manifiesta que.

1. Reconozco que el Plagio académico constituye un delito que está penado en nuestro país.
2. Las ideas, opiniones, datos e información publicadas por otros autores utilizadas en la presente Tesis han sido debidamente citadas reconociendo autoría de la fuente original.
3. Toda la información consultada ha sido analizada e interpretada por el suscriptor y redactada según mi criterio de apreciación, de tal manera que no se ha ocurrido en el "copiado y pegado" de dicha información.
4. Reconozco la responsabilidad sobre los derechos de autor de los materiales bibliográficos consultados por cualquier vía y manifiesto no haber hecho uso de ninguno de ellos.
5. Entiendo que la función y alcance de mi comité de Asesoría, está circunscrito a la orientación y guía respecto a la metodología de la investigación realizada para la presente Tesis, así como del análisis e interpretación de los resultados obtenidos, y por tanto eximo de toda responsabilidad al respecto únicamente por parte mía.

ATENTAMENTE



---

Perla Lucero Silva Mena

Tesista de licenciatura de la UAAAN

## RESUMEN

Con el objetivo de determinar el comportamiento productivo en cerdas gestantes de la cruce F1 Landrace-Yorkshire, mediante el uso de diferentes niveles de alimentación, en el Campus sede de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, ubicada en Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, se inicio el 27 de Agosto del 2016 y terminó el 09 de Abril del 2017 un experimento con 16 cerdas de reemplazo. La investigación se llevo a cabo cuando las cerdas se encontraban en el tercer tercio de gestación, fue distribuido de acuerdo al Diseño Completamente al Azar. Con dos tratamientos y ocho repeticiones por tratamiento. El alimento fue elaborado a base de Maíz y Soya que posteriormente se ofreció de acuerdo al tratamiento, en el tratamiento 1 se les proporcionó 2 kilogramos de alimento mientras que en el tratamiento 2 se le ofreció 2.5 kilogramos. Las variables medidas fueron: Ganancia de peso de la cerda en el tercer tercio de gestación (GP), Pérdida de peso de la cerda al destete (PPD), Peso promedio de los lechones al nacimiento (PPN) y Peso de la camada al nacimiento (PCN). En las cerdas se encontró mayor ganancia de peso en el tercer tercio de gestación y menor pérdida de peso al destete, las que marcan una diferencia significativa al utilizar el tratamiento dos proporcionando 2.5 kilogramos de alimento, sin embargo para el resto de las variables no se encontró diferencia significativa. Se concluye que proporcionar mayor alimentación en cerdas gestantes mejora la eficiencia productiva en ganancia de peso y menor pérdida de peso al destete, pero en los lechones no se encuentra diferencia significativa para el peso de la camada y peso promedio de los lechones al nacimiento.

**Palabras clave:** Efecto, Alimentación, Cerdas, Lechones

# ÌNDICE DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS .....	ii
DEDICATORIAS .....	iii
Manifiesto De Honestidad Académica.....	iv
RESUMEN.....	v
ÌNDICE DE CONTENIDOS .....	vi
ÌNDICE DE CUADROS .....	viii
ÌNDICE DE FIGURAS .....	viii
1. INTRODUCCION .....	1
1.1 OBJETIVO .....	2
1.2 HIPOTESIS.....	2
2. REVISIÒN DE LITERATURA .....	3
2.1 Situación de la Porcicultura en México .....	3
2.2. Principales Estados Productores de Carne de Cerdo .....	4
2.3. Consumo Per-Cápita de Carne de Cerdo.....	5
2.4 Producción y Consumo Mundial de Carne de Cerdo .....	5
2.5 Sistemas de Producción .....	7
2.5.1. Sistema Extensivo .....	7
2.5.2. Sistema Mixto.....	8
2.5.3. Sistema Intensivo Confinado .....	9
2.5.4. Sistema Intensivo al Aire Libre .....	10
2.6. Condición Corporal.....	11
2.7. Razas.....	14
2.7.1. Yorkshire .....	14
2.7.3. Landrace .....	17
2.7.5. Cruza F1 .....	19
2.8 Parámetros Para Elegir Hembras de Reemplazo .....	21
2.9 Alimentación en Cerdas Gestantes .....	24
2.9.1. Necesidades Energéticas .....	26

2.9.2 Necesidades de Fibra.....	27
2.9.3. Necesidades Proteicas.....	27
2.9.4. Necesidades en Minerales y Vitaminas .....	28
2.10. Manejo de las Cerdas Reproductoras.....	29
2.10.1. Ciclo Estral de la Cerda .....	29
2.10.2. Proestro.....	30
2.10.3. Estro.....	30
2.10.4. Metaestro .....	30
2.10.5 Diestro.....	30
2.10.6. Celo.....	31
2.10.7. Monta .....	32
2.10.8. Gestación .....	32
2.10.9. Parto.....	32
2.10.10. Lactancia.....	33
2.10.11. Destete.....	33
2.11. Sistemas de Alimentación.....	34
2.11.1. El Consumo a Voluntad .....	34
2.11.2. Consumo Restringido .....	34
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	35
3.1 Ubicación del Área de Estudio.....	35
3.2. Metodología.....	35
3.2.1. Ganancia de Peso de la Cerda en el Tercer Tercio de Gestación .....	38
3.2.2. Pérdida de Peso al Destete en la Cerda.....	38
3.2.3. Peso de la Camada al Nacimiento.....	38
3.3. Análisis estadístico .....	39
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	40
5. CONCLUSIONES.....	41
6. LITERATURA CITADA .....	42
7. APÉNDICE .....	46

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2.5.4 Cuadro comparativo entre los diferentes sistemas .....	11
Cuadro 2.7.2 Características productivas de la raza yorkshire .....	17
Cuadro 2.7.4 Características productivas de la raza Landrace .....	19
Cuadro 2.9.4 Requerimientos nutricionales de la cerda .....	29
Cuadro 3.2 Composición de la dieta formulada para hembras de reemplazo .....	37
Cuadro 3.3 Composición de la dieta formulada para la etapa de gestación .....	37
Cuadro 4.1 Comportamiento productivo de cerdas con alimentación restringida en el tercer tercio de la gestación .....	41

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura. 2.1 Producción de carne de cerdo en México, 2005-2016 .....	3
Figura. 2.2 Estados productores de carne de cerdo .....	4
Figura. 2.4 Producción mundial de carne de cerdo .....	5
Figura 2.6 Escala para medir condición corporal .....	13
Figura 2.7.1 Características generales y aptitudes de la raza Yorkshire .....	16
Figura 2.7.3 Prototipo racial Landrace .....	18
Figura 2.7.5 Prototipo racial Landrace- Yorkshire .....	20

## 1. INTRODUCCION

La porcicultura en México está tomando gran importancia debido que es un alimento proteico y es elegido en la dieta de los mexicanos de acuerdo al instituto de políticas agro-alimentarias (FAPRI) el consumo de carne de cerdo per carpita fuè para el 2014 de 16.0 kg, en el 2015 16.8, en el 2016 17.2 y para el 2017 hubo un incremento en un 2% por lo tanto hay mayor incremento de la productividad y rentabilidad de la carne. México es considerado como uno de los principales países productores de carne de cerdo ocupando este el noveno lugar a nivel mundial, entre los estados con mayor producción son: Jalisco, Sonora, Puebla, Veracruz, Yucatán, Guanajuato, Michoacán y Oaxaca en estos se concentra el 80% de la producción total del país.

La alimentación de las cerdas gestantes debe ser perfectamente balanceada con todos los nutrientes que la cerda necesita durante la gestación, una mala alimentación repercute en la producción de dos o tres partos posteriores. Cuando existe una mala alimentación en las cerdas gestantes se tendrán que replazar en un 50%. Un aspecto relevante en la alimentación de las cerdas es que varía sobre la época del año debido a que en el verano hay un gasto de energía mayor que en el invierno.

El alimento de las cerdas deberá de contener una combinación de granos, fuentes de proteína que son necesarias para el crecimiento fetal, subproductos agroindustriales, vitaminas, minerales y aditivos. La condición corporal de las cerdas es un punto de suma importancia para la producción de lechones, esta se mide a través de una escala del 1 al 5, la evaluación se debe de realizar visualmente, la condición corporal óptima se encuentra en el punto tres, esto contará con mediciones de grasa dorsal 0,59 a 0,86 pulgadas y las costillas de la cerda, las caderas y la columna vertebral deberán ser sentidas con una presión firme pero sin observarse visualmente, para esto la alimentación tiene un papel muy importante ya que si la cerda se encuentra en esta condición esta tiene una mayor eficiencia reproductiva además puede hacer que la cerda sea más longeva.

Por lo tanto el aumento en la alimentación de las cerdas gestantes en el tercer tercio de la gestación ha tenido muchos beneficios en cuanto al peso de los lechones al nacimiento y de igual manera en la condición corporal de la cerda al momento del destete, esto se debe a que la cerda en este periodo tiene un mejor aprovechamiento del alimento proporcionado.

## **1.1 OBJETIVO**

Determinar el peso de los lechones al nacimiento de la cruce F1 Landrace-Yorkshire, mediante el aumento en la alimentación de la cerda en el tercer tercio de gestación.

## **1.2 HIPOTESIS**

**H1:** La alimentación adicional en el tercer tercio de gestación en las cerdas gestantes, incrementa la productividad de la cerda en, cuatro variables: peso medio al nacimiento por camada (PMN), peso promedio de los lechones al nacimiento (PPN), ganancia de peso de la cerda (GP) y pérdida de peso al destete en la cerda (PPD).

**H0:** La alimentación adicional en el tercer tercio de gestación en las cerdas gestantes, no incrementa la productividad de la cerda en, cuatro variables: peso medio al nacimiento por camada (PMN), peso promedio de los lechones al nacimiento (PPN), ganancia de peso de la cerda (GP) y pérdida de peso al destete en la cerda (PPD).

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 Situación de la Porcicultura en México

La porcicultura en México, en la actualidad está tomando gran importancia, esto es gracias a la implementación de nuevos proyectos que se han llevado a cabo, los cuales han ayudado de manera muy significativa, los proyectos van enfocados hacia la modernización de las instalaciones, y a la atención de los problemas de sanidad, con estas nuevas técnicas las producciones de cerdos han tenido gran aumento, además esta práctica se ha vuelto más rentable (Godina et al., 2016).

La producción de carne de cerdo en México ha tenido un gran aumento en los últimos años, el incremento de la tasa promedio de la producción ha sido de alrededor del 2%, aunque en el año 2016 tuvo un incremento de 3.2 % teniendo una producción anual de 1.36 millones de toneladas, esto cabe destacar que se ha logrado gracias al buen manejo y el mejoramiento genético de los cerdos. (figura 2.1)

(Millones de toneladas)

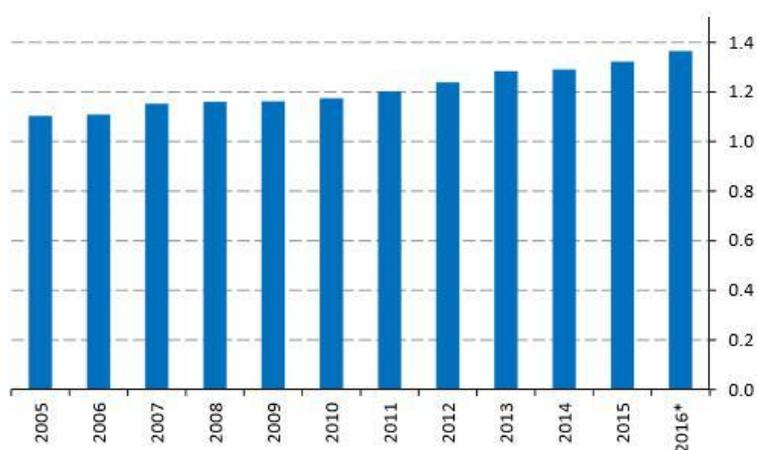


Figura. 2.1 Producción de carne de cerdo en México, 2005-2016 (SIAP-SAGARPA, 2016)

## 2.2. Principales Estados Productores de Carne de Cerdo

En 2016 se obtuvo un crecimiento en la producción de carne de cerdo en las principales entidades productoras. Destaca la proyección de crecimiento de 10% anual en la producción de Yucatán. Asimismo, la producción de Michoacán 8.1%, Puebla 3.1%, Jalisco 3.0%, Sonora 2.5% y Guanajuato 1.5% creció anualmente, respectivamente. Por otro lado, la producción agregada de Oaxaca, Chiapas y Guerrero aumento en 0.2% anual. De forma que la producción nacional creció 3.2 por ciento a tasa anual durante el 2016 (Figura 2.2)

(Miles de toneladas)

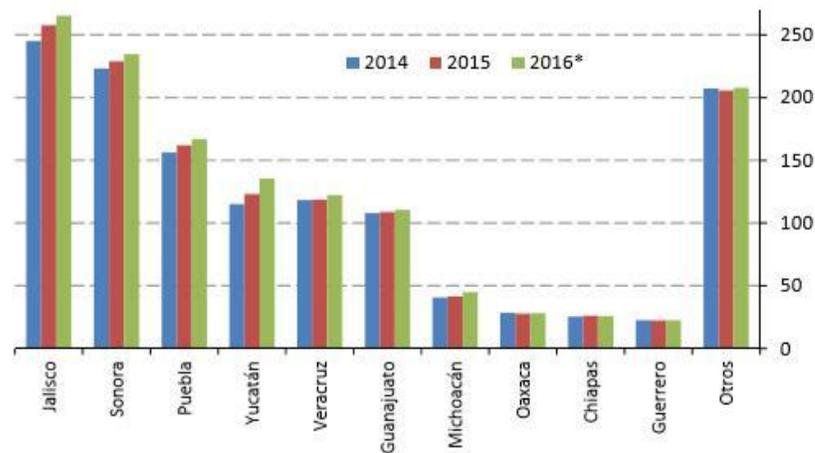


Figura. 2.2 Estados productores de carne de cerdo (FIRA, 2016)

### 2.3. Consumo Per-Cápita de Carne de Cerdo

En México el consumo “per-cápita” de carne de cerdo se ha incrementado considerablemente a comparación de algunas de las otras carnes consumidas, el consumo que se presentó en el año 2014 era de 16 kilogramos y en el año 2016 fue de 17.2 kilogramos, teniendo un gran aumento en el consumo de la carne de cerdo a nivel nacional (FAPRI, 2016).

El incremento del consumo de la carne de cerdo seguirá teniendo un aumento considerable en los próximos años, el consumo de esta carne alcanzó en el 2016 un consumo nacional record, con estos resultados obtenidos en estos años se espera que la exportación sea histórica, gracias a las certificaciones que han obtenido las granjas recientemente (FIRA.2016).

### 2.4 Producción y Consumo Mundial de Carne de Cerdo

La producción mundial de carne de cerdo ha crecido en una tasa media anual de 1.6%. Entre algunos de los principales países consumidores se presenta una tendencia al alza, destacando México con crecimiento de 4.3%, Vietnam 3.2%, Brasil 3.1%, Rusia 2.9% y Corea del Sur 2.8%. (Figura 2.4)

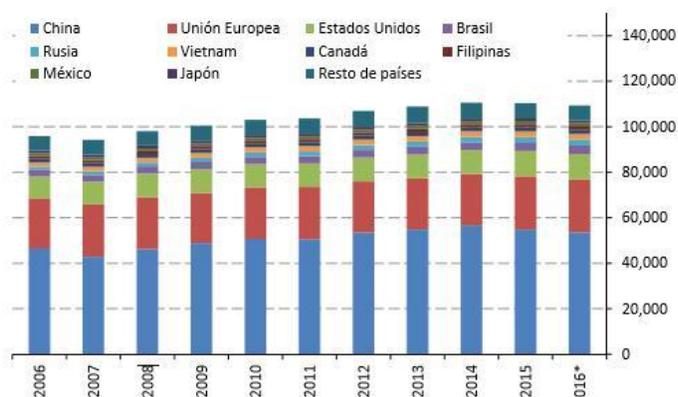


Figura. 2.4 Producción mundial de carne de cerdo (FIRA, 2016)

Recientemente la porcicultura ha logrado obtener el certificado zoosanitario de exportación, lo cual le abrirá las puertas para la exportación hacia Japón, con ello el incremento en la exportación hacia Japón tendrá un gran aumento a comparación de los años anteriores, con este certificado además de venderle carne a Japón se podrán unir otros países como, Estados Unidos 8.5% y volúmenes marginales se destinaron a Canadá, China y Singapur,

En el sector pecuario la producción de carne de cerdo ocupa el tercer lugar en la importancia y el valor, con una producción de 1.28 millones de toneladas con un valor 45,372 millones de pesos en el 2013 (SHCP, 2014).

Entre los factores que explican el aumento en el consumo de carne de cerdo se encuentran los precios relativamente accesibles del cárnico, la disminución de la materia prima para la elaboración de los alimentos, y la creciente confianza del consumidor, ya que se cuenta con mayor información sobre las medidas sanitarias en las unidades de producción porcina. Así, ha crecido la percepción de la carne de cerdo como fuente de proteína saludable (Celma, 2011)

El precio de la carne de cerdo o en pie ha tenido un aumento muy importante en los últimos años, teniendo un precio máximo en el año 2015, esto en relación al promedio que se han dado en los rastros del país, en el 2016 se mostró un precio más estable en tanto al productor como en los rastros (FIRA, 2016).

El precio se ve afectado por muchos factores, los más importantes son, el aporte económico para la alimentación y los medicamentos para enfermedades que varían constantemente sus precios. El precio promedio en el año 2014 fue de 43,653.00 en canal y en pie de 27,258.00, esto se vio afectado por el virus de diarrea epidémica porcina que sufrió Estados Unidos lo que causó nerviosismo a diferentes países, este virus acabó aproximadamente con el 20% de pérdidas por los sacrificios (SIAP-SAGARPA, 2014).

Los principales problemas que se presentan en la producción de carne de cerdo son los siguientes:

Presencia de problemas sanitarios

Sistema y época de producción

Falta de mayor valor agregado

Desarticulación de los diversos actores de la red

Baja rentabilidad y el aumento de costos productivos

Los sistemas de producción de hoy en día son más vulnerables a problemas sanitarios, para lo cual se están realizando diferentes modelos más modernos para la ayuda de este problema y evitar los brotes sanitarios (El sitio porcino, 2016).

En la actualidad en México son más las importaciones que las exportaciones, ya que por cada tonelada que exporta México se importan 10 de diferentes países del mundo, México su mercado actual de la carne de cerdo es el continente asiático especialmente Japón (García, 2013).

## **2.5 Sistemas de Producción**

En los sistemas de producción se debe de tener en cuenta dos factores el capital y la mano de obra empleada por cada unidad de tierra ocupada, los sistemas se clasifican de acuerdo a la intensificación que poseen de la siguiente manera: extensivo, mixto, intensivo confinado e intensivo al aire libre (Vieites, 1997).

### **2.5.1. Sistema Extensivo**

Este sistema, también llamado a campo, se define por una baja inversión por hectárea. Consiste en criar grupos de cerdos en corrales con pasturas, bebederos y refugios. Se requieren grandes extensiones de campo, utilizando una carga animal

de 10 hembras por hectárea y un alto porcentaje de verracos (10-15%). Generalmente no se realiza manejo sanitario riguroso. Todo ello causa que la producción sea estacional tanto por la disponibilidad de pastura como por la concentración de los servicios. Las pariciones se producen sin el control del ambiente y con poca intervención del hombre, lo que lleva a que los resultados productivos sean deficientes. En la alimentación pueden encontrarse diferentes variantes según las dietas utilizadas. La más difundida se basa en la alimentación en pasturas con suplementación de granos y rastrojos. También en este tipo de producción se emplea como alimentos a los subproductos de actividades agrícolas o de agroindustria conocidos como alimentos no tradicionales. En este sistema predominan cruza de razas de elevada rusticidad, como Duroc y Hampshire (Vieites, 1997).

### **2.5.2. Sistema Mixto**

Este sistema, también llamado a campo, se define por una baja inversión por hectárea. Consiste en criar grupos de cerdos en corrales con pasturas, bebederos y refugios. Se requieren grandes extensiones de campo, utilizando una carga animal de 10 hembras por hectárea y un alto porcentaje de sementales (10-15%). Generalmente no se realiza manejo sanitario riguroso. Todo ello causa que la producción sea estacional tanto por la disponibilidad de pastura como por la concentración de los servicios. Las pariciones se producen sin el control del ambiente y con poca intervención del hombre, lo que lleva a que los resultados productivos sean deficientes. En la alimentación pueden encontrarse diferentes variantes según las dietas utilizadas. La más difundida se basa en la alimentación en pasturas con suplementación de granos y rastrojos. También en este tipo de producción se emplea como alimentos a los subproductos de actividades agrícolas o de agroindustria conocidos como alimentos no tradicionales. En este sistema predominan cruza de razas de elevada rusticidad, como Duroc y Hampshire (Vieites, 1997).

### **2.5.3. Sistema Intensivo Confinado**

El sistema intensivo es el conjunto de instalaciones y prácticas que tienen como finalidad la producción de cerdos utilizando una superficie mínima de tierra, una gran inversión de capital en instalaciones y de mano de obra. Para llevar a cabo un proyecto de esas características se requiere importante inversión de capital, aplicación de tecnología de punta en instalaciones, nutrición, genética, sanidad y menor mano de obra, pero más calificada. En este sistema se procede al confinamiento de los animales durante toda su vida. Es un sistema poco flexible, debido a esto se requiere instalaciones adecuadas para cada etapa del desarrollo, haciendo uso de energía externa para fuentes de calor y de ventilación, estricto control de las raciones proporcionadas a fin de complementar los factores naturales que el cerdo toma del suelo, además se requiere de tratamiento de efluentes. Si bien esta forma de producir requiere de un costo elevado en inversión inicial, la recuperación del capital puede realizarse en un lapso corto de tiempo debido a la eficiencia del sistema (UNNE, 2012).

En la producción de cerdos en confinamiento, los animales se encuentran durante toda la vida en galpones, no teniendo acceso a ningún tipo de pastura. La nutrición se trabaja con dietas debidamente formuladas, utilizando materias primas y aditivos minerales y vitamínicos de excelente calidad. Se aplican planes sanitarios completos y se adquieren los reproductores de alto potencial genético en empresas especializadas. Se utiliza inseminación artificial para servir a la totalidad de las cerdas. El factor climático no afecta la producción, por lo tanto, trabajando de manera meticulosa se obtienen excelentes índices productivos (número de nacidos vivos, ganancia diaria de peso, índice de conversión, velocidad de crecimiento, etc.). A fin de efectuar un correcto manejo de la granja y empresa, es fundamental contar con el asesoramiento de técnicos especializados (Vieites, 1997).

#### **2.5.4. Sistema Intensivo al Aire Libre**

Este sistema evolucionó notablemente en los últimos años, con la incorporación de conceptos y equipos novedosos, simples y económicos que permiten alcanzar una productividad e intensificación comparables a la obtenida en los buenos planteos en confinamiento. Ofrece una alternativa mejorada que permite obtener altos rendimientos con menor inversión en instalaciones a cambio de una mayor participación del trabajo. La producción se basa en el empleo de instalaciones móviles con cercos eléctricos, utilizando la cama de paja como fuente principal de calor. La cantidad de hembras en producción no debe superar las 50-60 para realizar un correcto manejo del sistema. En este sistema permite incorporar todo tipo de avance tecnológico, como destete precoz segregado, IA, etc., de manera tal de obtener partos continuos todo el año. La alimentación se basa en raciones completas, sin tomar en cuenta el eventual aporte del pasto. Se trabaja con cerdos genéticamente mejorados, como en sistema confinado, que expresan libremente su comportamiento natural (INTA, 2006).

El siguiente cuadro muestra los principales indicadores utilizados en la producción porcina para evaluar la rentabilidad de cada tipo de sistema. Los datos están expresados en base al tipo de sistema utilizado (Cuadro 2.5.4)

**Cuadro 2.5.4. Cuadro comparativo entre los diferentes sistemas (INTA, 2006)**

	<b>Extensivo</b>	<b>Mixto</b>	<b>Intensivo confinado</b>	<b>Intensivo al aire libre</b>
Carga animal/ha.	10 madres	10 a 20 madres	200 madres	50- 100 madres
% de machos destetados/madre	10 – 15 3 – 4	5 – 8 9	1 10 a 12	3 9
Edad de destete	70 días	35 días	21 días	30 días
Parto/madre/año	1 – 1,2	1,4 – 1,7	2,2 – 2,4	2 – 2,2
Peso, edad de los lechones	60 kg a 7 meses	60 kg a 5 meses	60 kg a 3 meses	60 kg a 4 meses
Peso y edad de los castrados	110 kg a 12 meses	110 kg a 10 meses	110 kg a 5,5 meses	110 kg a 7 meses
Calidad de la carne	Mala (grasa)	Regular	Muy buena	Buena
Conversión de alimento	6 a 1	4,5 a 1	2,8-3 a 1	3,2-3,5 a 1
Sanidad	Poca, alto riesgo sanitario	Mediana	Muy alto, muy bajo riesgo	Regular a buena

## **2.6. Condición Corporal**

La condición corporal indica el % de grasa en el cuerpo de las cerdas, es uno de los mejores indicadores del estado nutricional de la misma y por lo tanto determina el desempeño reproductivo de la cerda. (García, 2013)

La condición corporal la podemos valorar mediante dos sistemas los cuales son; visualmente a través de una escala del 1 al 5, este método es recomendable que lo realice una misma persona debido a que es un método subjetivo, otra forma es a través del instrumento de medida Renco Lean-Meater el cual indica el espesor de grasa dorsal (EGD) se deberá situar la sonda a 6.5 cm de la línea media por detrás de la última costilla de la cerda, se recomienda modificar la ración de la cerda según su condición corporal y con valoraciones. Lo ideal será combinar los dos

métodos. Por lo tanto, se dice que existe una alta correlación entre la clasificación de condición corporal y el porcentaje de grasa corporal de la cerda. (García, 2013)

La nutrición es el mayor costo de producción por lo tanto juega un papel importante en la salud del hato y longevidad de las cerdas. La alimentación de las cerdas deberá estar bien balanceada para obtener resultados consistentes y saludables de condición corporal ayudando a la cerda a tener mayor producción de lechones por año, además que permite que entren más rápido al estro post-destete. Las raciones de cerdas deberán estar formuladas de acuerdo a su condición corporal para que esta permanezca a través de su ciclo reproductivo. (Criadores de porcinos, 2013)

Las cerdas son grandes productoras de leche, aunque su lactancia dure tan sólo tres o cuatro semanas, cumplen con esa función primordial movilizandoy drenando considerables masas de reservas corporales que condicionan su futuro reproductivo, es decir productividad. (Castellanos, 2008).

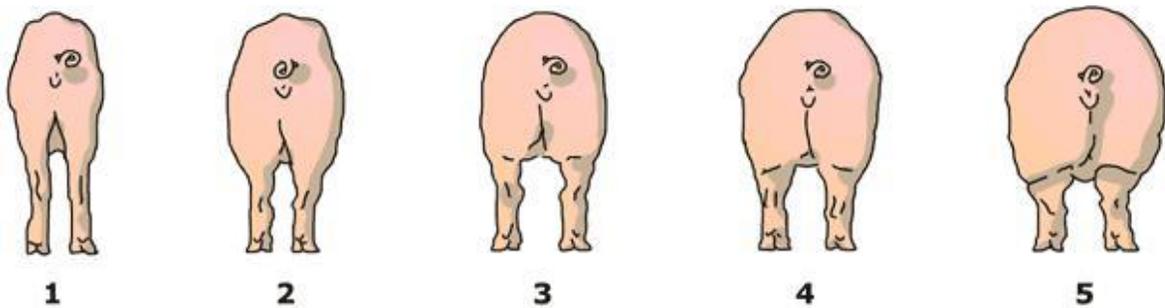
El estado óptimo al destete será entre los grados 2-3, más cerca del 3. La mayoría de las cerdas deberán estar entre estos dos grados, sólo unas pocas podrán caer en el grado 4 y ninguna en el grado 1. (Franco, 1998).

Por eso resulta muy útil y práctico disponer de una escala que aporte información cuantitativa sobre el estado corporal de las cerdas para usarla como herramienta o referencia en el ajuste de pautas de manejo o alimentación que apunten a mejorar la función reproductiva (Franco, 1998).

Escala para medir condición corporal:

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 cubierta.

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 2.6).



**Figura 2.6 Escala para medir condición corporal (Franco, 1998)**

Por lo tanto, las cerdas reproductoras deberán tener una adecuada condición corporal en el caso contrario se mostrarán diferentes dificultades tales como:

La cerda delgada no logrará recuperar peso durante la lactancia, comprometiendo de esta manera el éxito de la gestación sucesiva; será más susceptible a lesiones traumáticas, también de decúbito, debido a la escasez de grasa de cobertura. Son frecuentes los partos prematuros y el nacimiento de lechones con bajo peso, generalmente más propensos a la enteritis. (Faccenda, 2005)

La cerda obesa está destinada a tener un parto débil y a menudo distócico, con el nacimiento de pocos lechones y de tamaño grande. En el período de mayor calor la mortalidad de estas cerdas puede aumentar debido a la dificultad respiratoria inducida por las temperaturas y la humedad elevada y por "golpe de calor". Las disfunciones metabólicas se traducen en hipogalaxia o agalaxia, con la cerda que

come poco y que se presenta perezosa. Es una cerda susceptible de padecer estreñimiento y mastitis. (Faccenda, 2005)

## **2.7. Razas**

Grupo homogéneo, subespecífico, de animales domésticos que poseen características externas definidas e identificables que permiten distinguirlos a simple vista, de otros grupos definidos de la misma manera en la misma especie; también es un grupo homogéneo sobre el que, debido a la separación geográfica con otros grupos fenotípicamente similares, existe un acuerdo general sobre su identidad separada (Turton, 1974).

### **2.7.1. Yorkshire**

Se originó en el condado de su nombre y parece ser el resultado del apareamiento de cerdos de origen céltico, que existían por entonces en los condados de York, Lincoln y Lancaster, con padres Leicestershire que, a su vez, provenían del cruzamiento asiático-ibérico. (Razas porcinas, 2013)

Prototipo racial: estándares aceptados.

Cabeza: moderadamente larga, ancha entre las orejas y ojos, cara algo alargada de perfil subcóncavo; hocico largo no muy levantado; quijadas livianas y libres de arrugas; ojos pequeños y vivaces.

Orejas: largas y anchas, algo inclinadas hacia delante, pero rígidas, no obstaculizan la visión, cubierta de cerdas finas color blanco.

Cuello: alargado, fino y proporcionalmente lleno, hacia las espaldas, entre las que está bien insertado.

Pecho: ancho y profundo.

Espaldas: más bien livianas, bien inclinadas a nivel de la línea superior y de los costados, libres de arrugas.

Dorso y Lomo: largos y anchos, con línea superior casi horizontal, bien cubiertos de carne firme.

Grupa: larga, ancha y algo inclinada hacia atrás, continúa las regiones anteriores.

Cola: insertada, alta, gruesa y alargada. Generalmente algo enrollada, termina en un mechón de cerdas finas.

Costillares: alargados y profundos, y bien arqueados.

Abdomen: ancha y de carne firme, para que no sea pendiente, con no menos de doce pezones.

Flancos: más bien llenos, bien cubiertos.

Jamones: anchos, llenos y profundos bien, libres de arrugas. La excelente calidad de sus jamones le han ganado mucho prestigio.

Extremidades: de largo moderado, rectas, bien aplomadas, de buen hueso con articulaciones fuertes y secas, no toscas. Cuartillas cortas y fuertes; pezuñas de tamaño mediano, de largo uniforme y que apoyan bien.

Pelaje: piel fina, libre de arrugas y blanca. Muestra a veces, pequeñas manchas oscuras o azuladas, las que, si no son muy numerosas, son aceptadas siempre que las cerdas que nacen sobre ellas mantengan color blanco. Cubierto de cerdas largas y sedosas (figura 2.7.1)



Figura 2.7.1. Características generales y aptitudes de la raza Yorkshire (Razas porcinas, 2013)

Muy valorada por sus características maternas, esta raza se utiliza habitualmente en cruces como línea materna. Es la mejor considerada entre las razas mejoradas, en cuanto a resistencia, cualidades maternas, capacidad lechera y productividad. Aunque parece ser que da una edad de pubertad de su descendencia más tardía.

También presenta una mayor velocidad de crecimiento e índice de conversión alimenticia. Además de mejorar la calidad de carne cuando es utilizada en cruces, tiene la ventaja de que rara vez presenta carnes PSE (pálidas, blandas y exudativas). (Cuadro 2.7.2)

**Cuadro 2.7.2 Características productivas de la raza Yorkshire (universo**

<b>porcino, 2013) Características productivas</b>	
Ganancia media Diaria 20-90 Kg. (g/día)	725
Índice de conversión 20-90 Kg. (g/día)	3
Primer parto (días)	352
Lechones vivos/parto	10,5
Lechones destetados/parto	9-10

### **2.7.3. Landrace**

La raza Landrace es originaria de Dinamarca (Mundo porcino, 2016)

Prototipo racial: estándares aceptados

Cabeza: ligera de longitud media, perfil recto, con tendencia a la concavidad correlativa a la edad, con un mínimo de papada.

Orejas: largas, inclinadas hacia delante y sensiblemente paralelas a la longitudinal de la cabeza. Prácticamente le tapan los ojos.

Cuello: ligero y de longitud media.

Espaldas: de proporciones medias, firmes y bien adheridas al tronco.

Dorso: de gran longitud, ligeramente arqueado en el sentido de la misma, sin depresiones en la unión con la espalda, ni el lomo; anchura notable y uniforme.

Lomo: fuerte y ancho, sin deficiencias musculares ni depresiones.

Tórax: firme, de paredes compactas. Costillas bien combadas, presentan 17 pares.

Abdomen: lleno, con línea inferior recta, con un mínimo de doce pezones, regularmente colocadas.

Grupa: de longitud media, ancha, perfil recto y ligeramente inclinado hacia la cola.

Nalga y muslos: muy anchos, llenos y redondeados, tanto en sentido lateral como la parte posterior, descendiendo hasta el corvejón.

Cola: implantada razonablemente alta.

Pelaje: blanco, en algunos casos presenta manchas oscuras en la piel. Cerdas suaves y finas (Figura 2.7.3).



**Figura. 2.7.3 Prototipo racial Landrace (Razas Porcinas, 2017)**

#### 2.7.4. Características Generales y Aptitudes de la Raza Landrace

Raza muy versátil, ya que se utiliza como línea pura, materna o paterna. Sus índices productivos son muy parecidos a la Yorkshire, aunque tienen un mayor rendimiento de la canal y también una mayor longitud de la misma. Esta reconocida de tipo magro, y presenta unos bajos valores de engrasamiento. Es de muy buena musculatura, remarcado por la alta calidad de su canal, alto porcentaje de jamón y particularmente la producción de tocino. Por otro lado tiene una respuesta óptima bajo condiciones adversas, tanto de producción como climáticas. (Cuadro 2.7.4.)

**Cuadro 2.7.4 Características productivas de la raza Landrace (Razas porcinas)**

Características productivas	
Ganancia Media Diaria: 20-90 Kg. (g/día)	695
Índice de conversión 20-90 Kg. (Kg./Kg)	3.1
Lechones vivos/parto	10-10.5
Lechones destetados/parto	8.5-10
Rendimiento de la canal a los 90 Kg. sin cabeza.	74.5%
Longitud de la canal (cm.)	101
Porcentaje de piezas nobles	62
Porcentaje estimado de magro en la canal.	53

#### 2.7.5. Cruza F1

Son animales de la primera generación del cruzamiento. Por ejemplo: Yorkshire X Landrace. Los ejemplares nacidos tienen un 50% de los genes de la raza del padre Yorkshire y un 50% de la madre Landrace. (Razas porcinas, 2016)

Las F1 del cruce Yorkshire x Landrace son excelentes madres y muy prolíficas al escoger las madres se deberá escoger no con menos de 12 tetas en pares, bien implantadas y funcionales, algunas tiene hasta 14 en pares, pues esto es lo que

indica cuantos lechones puede criar, se caracterizan por parir de 10 a 14 lechones al parto y destetar de 25 a 30 lechones anualmente. (Porcicultura, 2017)

La cruce de las razas Landrace con Yorkshire producen un alto número de lechones nacidos vivos por camada, además de obtener mayor peso de la camada al nacimiento y destete, también mayor supervivencia al destete para los lechones se encuentra que los cruces Landrace-Yorkshire se comportan mejor que los puros. (Gonzales, 1981)

El efecto de la heterosis se evidenció al encontrar un mayor número de lechones nacidos vivos y menor número de nacidos muertos en la F1 Yorkshire-Landrace. (Quintana, 1982)

La tendencia de la superioridad de las camadas al destete, puede ser explicado por la gran habilidad materna de las cerdas Yorkshire. (Quintana, 1982)



**Figura 2.7.5 Prototipo racial Landrace- Yorkshire**

## 2.8 Parámetros Para Elegir Hembras de Reemplazo

La selección de los animales de reemplazo debe basarse en características productivas, de importancia funcional y económica. Es importante considerar como características de herabilidad alta, media y baja (Castillo, 2006). La selección puede basarse en tres pasos:

- 1) Registro (evaluación de pedigree): Estos se utilizan para evaluar la productividad de la cerda, tasa de crecimiento, eficiencia alimenticia y mérito de la canal.
- 2) Conformación: En esta se evalúa objetivamente las características externas del animal, que nos indican que sea funcionalmente adecuado, y que tendrá un buen desempeño y buena longevidad en la piara
- 3) Pruebas de producción: Se mide cuanto tiempo la cerda se demora en quedar preñada y cuantos lechones pare en el primer parto para analizar si cumple los requisitos para ser una cerda reproductora o se le descarta (Castillo, 2006).

En el momento que es montada la cerda, deja de ser parte del grupo de primerizas y pasa a formar parte del grupo de gestación. En caso de presentar nuevamente celo en el tiempo de 21 días o estar vacía, la hembra debe ser inseminada nuevamente al presentar celo, pasando en ese momento a ser parte del nuevo lote de inseminación y debe ser colocada con el resto de las cerdas en ese lote (Rivera, 2002).

El objetivo en las hembras de reemplazo es maximizar el nº de partos/cerda/año, para conseguirlo hay tres puntos relevantes:

Manejo de nulíparas esto con el fin de disminuir el tiempo para la 1ª cubrición controlar el “Intervalo destete-cubrición fértil (IDCF)”, con objeto de que sea lo más corto posible y eliminar a las cerdas que presenten problemas reproductivos. (Sánchez, 2007)

Se deberán Introducir y adaptar a las cerdas nulíparas para conseguir los objetivos reproductivos y productivos de la granja, ya que el 40% de las hembras se

reponen anualmente. El primer paso es la introducción de las cerdas en la granja para lo cual hay tres posibilidades: (Sánchez, 2007)

Autorreposición en la misma granja: sanitariamente es muy seguro porque se está controlando el ambiente que esté libre de enfermedades, pero genéticamente es poco recomendable, porque buenos niveles genéticos están en las granjas de multiplicación. (Sánchez, 2007)

Reposición a partir de un multiplicador propio: será lo ideal desde el punto de vista genético. Los animales deben venir muy jóvenes tras el destete para una mejor adaptación sanitaria, que suele ser buena debido a los niveles sanitarios que exigen las integradoras a las granjas de multiplicación son muy elevados. (Sánchez, 2007)

Reposición a partir de un multiplicador ajeno: en este caso hay que ser muy riguroso en las exigencias tanto del nivel genético como sanitario de la granja de procedencia. (Sánchez, 2007)

De cualquier forma, los animales que provienen de otras explotaciones, fuera de la explotación poseen un microbismo diferente al de los cerdos de la granja de recepción, por lo tanto, se realizara una cuarentena exigente seguida de un período de adaptación sanitaria. (Sánchez, 2007)

La cuarentena se debe de realizar en un lugar separado de otros animales (Santos et al, 2012)

Pasos en la selección de cerdas de reemplazo.

Al parto: Registrar fecha, tamaño y peso de camada. Marcar y pesar hembras nacidas de camadas mayores a 10 se deberán descartar camadas con hernias y otros defectos.

Dos o tres días de edad: Igualar tamaño de camadas se deberá mover machos de camadas numerosas a camadas pequeñas.

Destete: Identificar hembras de más rápido desarrollo y musculosas, apreciar condición corporal y aplomos.

Selección final: rápido desarrollo, poca grasa, buena condición corporal. Apartar hembras de reemplazo, restringir alimento.

Seis a ocho meses: Estimular con verraco, observar madurez sexual, monta de hembras.

Cerdas más de nueve meses: Eliminación final de hembras que no han entrado en celo (Castillo, 2006)

Cualquier cerdita que exhiba reflejo de inmovilidad entre los 160-190 días es seleccionada para el plantel de reproductoras. Si no es así se considera de oportunidad y es destinada a matadero. (Sánchez, 2007)

Otro objetivo básico en la cubrición será que la cerda tenga un peso adecuado para que no limite sus rendimientos reproductivos posteriores. Se recomiendan pesos a la primera cubrición mayores, de entre 135-150 kg. (Sánchez, 2007)

Para ser montada una primeriza debe cumplir los siguientes requisitos: Tres celos confirmados, Por lo menos 30 semanas de edad y Un peso de por lo menos 136 kg. (Rivera, 2002).

Se deberá minimizar la acumulación de días no productivos (DNP) en el lote de nulíparas. Para conseguirlo hay que ser muy riguroso en la selección, estimulación de la pubertad y en los pesos a la 1ª cubrición. (Sánchez, 2007)

En muchas granjas, las cerdas de reemplazo son seleccionadas antes de que alcancen la madurez sexual y se ha observado que la edad a la presentación del primer celo se alarga cuando se proporcionan dietas deficientes en algún nutriente o restringiendo la cantidad de energía consumida (King, 1989).

Las cerditas deben estar en corrales de no más de 10 animales y con suficiente espacio ( $2\text{m}^2/\text{animal}$ ). El contacto con el verraco debe ser fraccionado y nunca continuo, porque se pierde efecto estimulante. Otro punto de vital importancia es el estrés, hay que evitarlo al máximo, ya que puede provocar celos que no van seguidos de ovulación (Sánchez, 2007)

## 2.9 . Alimentación en Cerdas Gestantes

La alimentación de la cerda gestante debe ser muy bien balanceada para proporcionar todos los requerimientos de nutrientes necesarios para cubrir las necesidades de mantenimiento de la hembra y para cubrir las necesidades de desarrollo del lechón. Una mala alimentación puede implicar una disminución en los rendimientos productivos de los siguientes partos, debido a que la hembra tiene la capacidad de sacrificar sus propias reservas corporales sin ser afectado el desarrollo prenatal de los lechones (Campabadal, 2015)

La alimentación en el período de gestación se debe tener en cuenta diferentes variables que diferenciarán el sistema en cada una de las explotaciones. Estas variables son: genética, ambiente e instalaciones, sistema de alimentación, sistema de alojamiento de las cerdas, tipos de alimento disponible, producción de la granja. Una vez evaluadas estas variables, debemos tener en cuenta que la fase de gestación se divide en 4 etapas muy bien diferenciadas, en las cuales se tienen objetivos a cubrir. (Actualidad porcina, 2013)

En la etapa de la gestación la nutrición de la cerda está totalmente racionada, lo cual se tiene que mantener en la totalidad el manejo adecuado para no repercutir en el desarrollo de los fetos, (Actualidad porcina, 2013)

(Francisco, 2013), Nos dice que es fundamental racionar con alimentos bien balanceados a las hembras reproductoras, para hacer reservas de grasa suficiente para mantener el proceso de la gestación de una manera adecuada.

En investigaciones realizadas por Joan, Sanz y García (2012), nos especifican las recomendaciones para hacer un buen manejo en la alimentación de las cerdas gestantes, ellos lo explicaron repartiendo la gestación en fases las cuales son:

Fase 1: la cubrición y hasta los 6-7 días posteriores

Las marranas durante la presencia de celo comen poco, después de que queden preñadas es recomendable hacer raciones pequeñas de alimento para evitar que haya mortalidad de los embriones especialmente en nulíparas.

Fase 2: recuperación, desde la cubrición hasta el mes de gestación (6-7 al mes de gestación)

En esta etapa hay que alimentar muy bien a las cerdas para que recuperen el estado de carne y grasa que tenían antes del parto, este período es punto clave porque se juega la fertilidad y la vida útil de la cerda, aquí es fundamental clasificar a las marranas en base de su condición corporal para lo cual se pueden marcar en 3 niveles para la alimentación:

Cerdas con CC < 2: que coman a libre acceso, mínimo 3,5 kg.

Cerdas con CC 2-3: entre 2,8-3 kg.

Cerdas sin pérdidas en lactación u obesas: 2,2-2,5 kg al día.

En esta etapa se pueden cometer algunos errores como: no clasificar a las marranas en base de su condición corporal y alimentar a todas las cerdas por igual, si las cerdas son primerizas no es necesario hacer alimentación de recuperación para lo cual se recomienda una alimentación más lineal para que sigan creciendo.

Fase 3: mantenimiento, (30 a 90 días de gestación)

Si se han logrado los objetivos de recuperar el peso de la cerda, lo que se tiene que hacer en esta fase es mantener los niveles dando raciones de 2.2-2.5 kg a todas las cerdas incluyendo a las de reemplazo. Si aún hay cerdas muy delgadas es recomendable seguir dándoles alimento para recuperarlas.

Fase 4 maximizar crecimiento fetal y preparación de parto

En esta fase se recomienda aumentar el alimento diario, aproximadamente de 1 kg, esto se hace para incrementar el crecimiento fetal, aunque no es muy aconsejable y en dado caso es mejor no hacerlo.

No se aconseja hacerlo en épocas de calor ya que les cuesta mucho terminar con la ración.

Si se llega a presentar deficiencias de nutrientes se ven afectados los parámetros reproductivos, se pueden presentar retraso de la pubertad, se incrementa el intervalo del destete, se disminuye la tasa de ovulación e incluso la disminución de la supervivencia del embrión (Dourmad et al, 1994).

### **2.9.1. Necesidades Energéticas**

En la etapa de gestación las necesidades de energía pueden variar dependiendo de la edad de la cerda, para una cerda adulta de 320 kg las Kcal varían alrededor de 9200, y para una hembra de reemplazo joven son 7050 Kcal para una cerda de 120 kg, en promedio para un animal de 180 kg son 7500 Kcal en un ambiente óptimo (Programa de alimentación porcino, 2017).

Las necesidades para las cerdas reproductoras al inicio de la gestación son prácticamente nulas y en el último tercio aumenta la ración, el peso, la temperatura y el tipo de explotación son tres puntos muy importantes que se tienen que tomar en cuenta para ser cubiertas las necesidades energéticas, una marrana que pesa 230 kg consume medio kilogramo más de alimento que una de 150, lo mismo sucede con la temperatura, a temperatura media la cerda consume más alimento que a una temperatura mayor (Programa de alimentación porcino, 2017).

La hembra con deficiencias energéticas provoca pérdida de espesor de grasa dorsal, lo que repercutirá con la cantidad de cerdos nacidos y con menor peso, incluyendo que la cerda no tendrá una buena lactación, los lechones al destete serán de menor peso y la cerda tardará más en entrar en celo, (Programa de alimentación porcino, 2017).

Las cerdas con exceso de energía, no perjudicará el tamaño ni el peso del lechón al nacer, pero la labor de parto se incrementará hasta un 30% de duración hasta en algunos casos más incidencia de infección. (Programa de alimentación porcino, 2017).

El requerimiento energético para cerdas gestantes se puede expresar en términos de energía digestible (E.D) o de energía metabolizable (E.M). El requerimiento energético de las cerdas durante la preñez está afectado por su genotipo, el peso de la cerda, por su ganancia durante este período y por el manejo y las condiciones ambientales (N.R.C 1988). Aherne y Kirkwood (1985), sugieren que una cerda gestante en los primeros 3 o 4 partos debe consumir y ser manejada para que obtenga una ganancia de peso durante la preñez de 25 kg. El aumento en peso de la placenta y otros productos de la concepción es de aproximadamente 20 kg, para hacer una ganancia total de 45 kg (Verstegen et al, 1987).

Durante la preñez el requerimiento de mantenimiento representa un 80% del total energético que necesita la cerda, un 15% se necesita para la ganancia de peso materno y un 5% para el desarrollo de la nueva camada (Aherne, 1999).

### **2.9.2 Necesidades de Fibra**

Las cerdas adultas tienen mayor capacidad para digerir la fibra gracias a sus microorganismos del colon, la ingesta de fibra influye sobre todo en la velocidad de tránsito intestinal, la ingesta de fibra ayuda a los problemas de constipación, en la gestación siempre se recomienda hacer una alimentación rica con fibra pero el costo elevado es uno de los problemas para que esto se pueda llevar a cabo, los niveles tolerados por las marranas son alrededor de 12% ayudando a los resultados de producción, en la actualidad las necesidades de fibra exactas no están bien definidas, (Programa de alimentación porcino, 2017).

### **2.9.3. Necesidades Proteicas**

Existe mucha variación en el requerimiento de proteína y aminoácidos para la cerda gestante. (El A.R.C. 1981) presenta valores de 312 g y 470 g de proteína diarios al inicio y al final de la gestación. Esta misma institución recomienda consumos diarios de lisina de entre 7.46 y 10g, y 1.3 g de triptófano y 7.2 g de

treonina. Lo importante es satisfacer ese requerimiento de proteína y de aminoácidos con fuentes de alta calidad y disponibilidad de aminoácidos.

#### **2.9.4. Necesidades en Minerales y Vitaminas**

El calcio y el fósforo conforman el 70% de las cenizas del animal, estos elementos ayudan a mantener las estructuras óseas lo cual ayuda a mantener la longevidad de la cerda reproductora, la administración de las vitaminas y minerales son mayores al final de la gestación que al principio, la leche producida por las cerdas en la lactancia es rica en minerales para ello es recomendable hacer aportaciones mayores de estos minerales esto es mucho mayor que en cerdas gestantes, (Programa de alimentación porcino, 2017).

La necesidad para una buena mineralización de los huesos es de 10% mayor para un buen crecimiento diario, la práctica de ejercicio ayuda a la mineralización de los huesos, para ello se recomienda que lo practiquen las cerdas reproductoras y de reemplazo, (programa de alimentación porcino, 2017).

La sal de mesa es la más usada como fuente de Na y Cl, las carencias de Na disminuyen la producción de leche lo cual es muy importante en la lactancia (Programa de alimentación porcino, 2017).

En investigaciones en universidades americanas afirman que niveles menores de 0.50% reducen el tamaño de los lechones hasta incluso la disminución de las camadas, estos autores también han afirmado que con alimentos ricos en sal en las camadas habrá más lechones machos, el exceso de la sal puede repercutir en problemas renales ya que el Na es desechado por la orina. Los niveles óptimos del suministro de sal son alrededor de 0.5% pero se debe reducir en cerdas gestantes hasta un 0.3%, (Programa de alimentación porcino, 2017).

Los requerimientos nutricionales de la cerda varían de acuerdo a su etapa fisiológica. En la siguiente tabla se presentan los requerimientos promedio de las cerdas en gestación, lactancia y en hembras de reemplazo (Cuadro 2.9.4).

**Cuadro 2.9.4. Requerimientos nutricionales de la cerda (Labala, 2013)**

<b>Nutrientes</b>	<b>Hembras de reemplazo</b>	<b>Gestación</b>	<b>Lactancia</b>
<b>E.Met (Kcal/Kg)</b>	3.200	3.000/3.100	3.300/3.350
<b>Proteína (%)</b>	16	14	18
<b>Lisina (%)</b>	0,88	0,55	1,00-1,10
<b>Calcio (%)</b>	0,82	0,80	0,85
<b>Fósforo disponible (%)</b>	0,36	0,32	0,34
<b>Sodio (%)</b>	0,15	0,15	0,15

## **2.10. Manejo de las Cerdas Reproductoras**

La producción porcina es un proceso es donde participan diferentes factores tales como, factores nutricionales, fisiológicos y manejo, los cuales darán como resultado la eficiencia o ineficiencia del proceso reproductivo en esta valoración se medirá la cantidad de crías destetadas por reproductoras por año. El manejo de la reproducción comprende la determinación del celo de la hembra reproductora, cubrición o monta, gestación y su desarrollo, parto, lactancia y destete de las crías. (Finca agropecuaria, 2009)

### **2.10.1. Ciclo Estral de la Cerda**

La cerda es un animal poliéstrico que en condiciones favorables manifiesta su actividad sexual a lo largo de todo el año. Su ciclo estral es de aproximadamente 21 días con un rango de 15 a 25 días. De acuerdo a los cambios que tiene lugar tanto en sus manifestaciones externas como internas se dividen en cuatro fases: Proestro, Estro, Metaestro, Diestro (Albarrán, 1990).

### **2.10.2. Proestro**

Esta fase dura dos días y las hembras comienzan a montarse entre sí, sin aceptar al macho. Se reflejan síntomas externos como un enrojecimiento de la vulva y la presencia de algunas secreciones. En algunas hembras esta fase se puede alargar excesivamente hasta por 5 ó 7 días. Internamente se desarrollan los folículos terciarios en el ovario, incrementándose la secreción estrogénica e iniciándose la preparación de los órganos tubulares y de la vulva con su tumefacción característica. (BRITO, 1999).

### **2.10.3. Estro**

El mismo dura entre 2 y 3 días, existiendo inflamación vulvar, pueden presentarse secreciones mucosas en la comisura vulvar, la cerda gruñe con frecuencia, come poco y se muestra inquieta, puede comportarse agresiva y lo más típico es el reflejo de inmovilidad o de quietud en presencia del macho, el cual es aprovechado para efectuar la monta o la inseminación artificial. Entre 26 y 40 horas de haber comenzado el celo debe llevarse a cabo la ovulación. El celo es la fase más importante del ciclo estral porque es el momento en que se realiza el apareamiento. (Brito, 1999).

### **2.10.4. Metaestro**

Esta fase dura alrededor de 7 días, momento en que se organiza el cuerpo lúteo y comienza la producción de progesterona. (Bracket, 2001).

### **2.10.5 Diestro**

Dura alrededor de 9 días y se produce progesterona, si no ocurre la gestación comienza la regresión del cuerpo lúteo, por el nivel de progesterona circulante en sangre, comenzando la maduración de nuevos folículos y con ello el inicio de un nuevo ciclo estral. (Oglesbee, 1998).

El mecanismo que regula el ciclo sexual determinando la duración y el fisiologismo de sus fases se sustenta por el equilibrio del SNC y el sistema endocrino. Las formas en que estas funciones pueden manifestarse estarán muy influidas por las condiciones existentes entorno a estas, (Albarran, 2007).

En el transcurso del ciclo estral los ovarios sufren una serie de cambios que finalizan con la ovulación y la expulsión de ovocitos capacitados para ser fecundados, estos cambios están regulados por diversas hormonas procedentes de distintos órganos hipotálamo, hipófisis, ovarios y útero. (Bracket, 2003).

La GnRH es una hormona de origen hipotalámico que estimula en la adenohipófisis la secreción de FSH y de la LH; la FSH es responsable del inicio de la oleada del crecimiento folicular al estimular el reclutamiento, mientras que la LH interviene en la maduración final del folículo dominante y en la ovulación. (Calderón, 2007).

#### **2.10.6. Celo**

La cerda comenzara a presentar celo a los siete meses de vida, pero será conveniente dejar crecer a las cerdas hasta los 8 meses donde además de poseer la edad tendrán un peso adecuado para iniciarla en la reproducción. Una vez que la cerda está en condiciones, al presentar el celo, se inseminara artificialmente o de monta directa a la cerda. El celo de una hembra durara 72 horas (Finca agropecuaria, 2009)

La cerda no deberá cubrirse por primera vez en el primer celo que presente, es conveniente que se cubra al segundo o tercer celo ya que serán más fértiles los óvulos y podrán ser fecundados. La cerda no fecundada entra en celo cada 21 días si dispone de alimentos y agua suficientes (Finca agropecuaria, 2009)

#### **Síntomas de celo**

El síntoma más relevante en la cerda al presentar celo será que se mostrara inquieta y puede dejar de comer. La vulva se enrojece y se hincha. Cuando se le

presiona con las dos manos en ambos flancos el cuarto trasero se queda quieta demostrando que está lista para aceptar la cubrición. La cerda estará en celo de 8 a 36 horas. (Finca agropecuaria, 2009)

#### **2.10.7. Monta**

La monta es el proceso de interacción de las cerdas con los verracos y ocurre durante el periodo de celo. El objetivo de un adecuado manejo de la monta es conseguir altos porcentajes de preñez y camadas numerosas. Se pueden mencionar tres factores de manejo, relacionados con la hembra que influyen en el éxito de un buen programa de montas: tipo de montas, edad a la primera monta y montas múltiples (Castillo, 2006)

#### **2.10.8. Gestación**

La gestación es el período fisiológico durante el cual se produce el desarrollo embrionario y fetal, que irá desde la fecundación hasta la expulsión de los fetos maduros. En la cerda la duración de la gestación durara 114 días, variando entre 108 y 122 en promedio. Puede cambiar la duración dependiendo del número de fetos y la raza del padre o de la madre. También influye el tamaño de la camada, alargándose en los casos de camadas pequeñas y se acorta en las numerosas. El objetivo de las técnicas aplicadas para su manejo, es evitar al máximo la mortalidad embrionaria, la mortalidad fetal y los abortos, para lograr el mayor número de lechones al parto (UNNE, 2012)

#### **2.10.9. Parto**

La alimentación de la cerda se deberá reducir 24 horas antes del parto. La cerda deberá consumir alimentos laxativos como el salvado de trigo y agua a voluntad. La hembra presentara distintos síntomas cuando esta próxima a parir tales como; Inquietud, la vulva de la hembra se agrandara y saldrá un poco de líquido, comenzara a salir leche de las tetas, algunas cerdas no comerán y rascaran el piso. (Finca agropecuaria, 2009)

En el día del parto los cuidados a la cerda para mejorar el número de lechones nacidos vivos deberán ser: se deberá observar a la hembra que para alrededor de 1 a 6 horas, en caso de que dure más el parto se deberá intervenir, conforme nazcan los lechones se irán limpiando uno a uno con un trapo limpio, para quitarles las mucosidades y membranas fetales, especialmente de la boca y la nariz, se pondrá a los lechones recién nacidos en la fuente de calor y se dejarán mamar a los lechoncitos el calostro que la cerda producirá durante los 2-3 días después del parto (Finca agropecuaria, 2009)

#### **2.10.10. Lactancia**

En la etapa de lactancia se debe lograr que las cerdas tengan alta producción láctea para destetar lechones de buen peso, que pierdan poca condición corporal, entren en estro rápidamente después del destete y que este sea un celo fértil. Para alcanzar todos los objetivos el consumo de alimento deberá ser alto haciendo una buena nutrición con dietas balanceadas que cubran los requerimientos necesarios de la cerda (Luisa, 2012)

#### **2.10.11. Destete**

La cerda durante 2 meses producirá leche, pero es conveniente destetar los lechones antes de ese lapso.

Para destetar a los lechones hay varios sistemas que pueden utilizarse:

1. Destete precoz: que se realiza a los 21 días (es utilizado en el área comercial)
2. Destete normal: se realiza de los 28-30 días.
3. Destete tardío: se realiza de los 35-45 días.

1. Cuando los lechones estén sanos.
2. Coman alimentos sólidos (concentrado)
3. Posean un peso adecuado, de 6-7 kg en adelante (Finca agropecuaria, 2009)

## **2.11. Sistemas de Alimentación**

La alimentación porcina juega un papel fundamental para la producción, para ello existen dos sistemas de alimentación de los cerdos:

### **2.11.1. El Consumo a Voluntad**

En este sistema el animal consume tanto como quiera, se ahorra trabajo de los empleados, pero existen varias desventajas, tales como producir cerdas gordas que difícilmente presentan estro, los óvulos producidos que son fecundados con facilidad mueren, problemas al parto (distocia) y las crías nacidas son débiles, en cerdos en la etapa de engorda se presentan problemas en el sistema digestivo, hay mayor acumulación de grasa, por lo cual no es muy recomendable (Edinson, 2011).

Para este sistema hay diferentes comederos el más recurrente son las tolvas de libre acceso, esta tolva le da la libertad de que la cerda este consumiendo alimento todo el tiempo, pero tendrá desventajas tales como el desperdiciado por las cerdas, lo cual repercutirá en pérdidas económicas (Carles, 2014).

### **2.11.2. Consumo Restringido**

En este sistema el alimento se da en forma fija de acuerdo a la etapa y edad del cerdo en un horario establecido, la distribución del alimento se puede realizar manualmente o automáticamente y se tiene mayor control en la condición corporal del animal para el fin deseado es decir animales no demasiado flacos ni demasiado gordos, con este sistema se producen cerdos con más carne y dan mejores rendimientos en canal, en este sistema hay menor pérdidas del alimento debido a que los cerdos no desperdician el alimento, pero se requiere de más mano de obra (Edinson, 2011).

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Ubicación del Área de Estudio**

El presente trabajo se llevo acabo en la Granja porcina de la Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro.

Esta institución se localiza en Buenavista, al sur del municipio de Saltillo, Coahuila, con una altitud norte de 25° 22', una longitud oeste de 100° 00' y una altura de 1743 msnm, a 7 km del centro de la ciudad, por vía de acceso de la carretera a Zacatecas km 7.5, o bien por la prolongación de la Calzada" Antonio Narro".

De acuerdo a la clasificación climática de Köeppen, modificada por García (1987) el clima de Saltillo corresponde a un seco estepario. En general la temperatura y precipitación media anual son de 18°C y 365 mm respectivamente, los meses más lluviosos son principalmente los que comprenden entre julio y septiembre, concentrándose la mayor parte en el mes de julio. La evaporación promedio mensual es de 178 mm, presentándose las más altas en los meses de mayo y junio con 236 y 234 mm respectivamente. (García, 1973)

#### **3.2. Metodología**

Se utilizaron 16 hembras F1 de reemplazo con nivel de hibridación entre las razas Yorkshire y Landrace.

Los animales se distribuyeron en dos tratamientos con un peso inicial entre 90-100 kg y con una edad por tratamiento de 6 a 8 meses.

En la granja se realizó una selección de hembras de reemplazo, estas se pesaron con balanza con capacidad máxima de 500 kilogramos y se distribuyeron en tres corrales (según el peso que presentaban) con la finalidad de repartirlas homogéneamente y después de algún tiempo alcanzarán un peso mayor a 90

kilogramos para su posterior monta. Durante un tiempo se les suministro diferentes cantidades de alimento para hembras de reemplazo según el peso que presentaban, hembras de 70-80 kilogramos se les ofreció 2 kilogramos, de 80-90 1.600 kilogramos y por ultimo de 90-100 1.200 kilogramos para lograr la homogeneidad de las hembras.

Se estuvieron monitoreando a las hembras por las mañanas y tardes para que en el momento preciso se efectuará la monta esto después de que la cerda mostrara los signos de celo y aceptara al verraco, el servicio se realizó a través del método de monta directa y con un promedio de 2 a 3 montas por marrana.

Al efectuarse todas las montas a las cerdas se les estuvo vigilando alrededor de los 21 días  $\pm$  3 días posteriores a la monta, al asegurar la preñez de las hembras se les cambio la alimentación por dietas de gestación donde a todas las cerdas se les proporcionó 2 kilogramos de alimento además se pasaron al área de gestación estas elegidas completamente al azar y en cada corral se introdujeron 8 cerdas.

Posteriormente a cada cerda que les faltaban 30 días para su fecha probable de parto se le peso y de acuerdo al tratamiento se le alimento de forma diferente, en el tratamiento 1 se siguió ofreciendo la misma cantidad de alimento es decir 2.0 kilogramos, en el tratamiento 2 se les ofreció 2.5 kilogramos de alimento en ambos tratamientos se les suministro alimento balanceado de gestación, las cerdas se pasaron al área de maternidad dos días antes de la fecha probable de parto en donde se bañaron y pesaron para después colocarlas en las jaulas de maternidad.

En la granja, las naves están construidas con paredes de concreto con techos de lámina galvanizada y ventanas con cristales transparentes. Las naves están equipadas con bebederos automáticos, comederos manuales y una de ellas cuenta con calentador de gas y con jaulas elevadas de maternidad.

En el momento que se efectuó el parto de cada una de las cerdas estas se estuvieron vigilando para en caso de haber dificultades intervenir, A las hembras que presentaban problemas al parto se les aplico oxitocina de 1.5 a 2 ml esto de acuerdo al peso que presentaban, conforme iban naciendo los lechones se limpiaban, se

cortaban los cordones umbilicales y se les aplicaba azul de metileno para evitar posibles infecciones de ombligo. Los lechones consumieron calostro y se llevaron a la fuente de calor.

Se esperó 48 horas después del parto de la cerda para pesar al lechón y realizarles los manejos adecuados los cuales fueron: muesquear, descolmillar, descolar y aplicación de hierro 1.5 ml por cada lechón.

Para evitar posibles infecciones gastrointestinales se les aplicó antibiótico (tomo) a los lechones 0.5 ml de 3 a 5 días.

Por último se pesó a la hembra al destete el cual se llevó a cabo a los 40 días.

En lo que respecta a la alimentación se ofrecieron dos dietas formuladas para cerdas de reemplazo y cerdas gestantes.

Las dietas (cuadro 3.2 y 3.3) fueron elaboradas a base de Maíz amarillo, soya, gluten, melaza y farmix para hembras de reemplazo. Para las hembras gestantes se modificó la dieta; Maíz amarillo, soya, grasa y farmix-gestación.

**Cuadro 3.2. Composición de la dieta formulada para hembras de reemplazo**

<b>Ingrediente</b>	<b>Cantidad (kg)</b>
Maíz	79.0
Soya	13.0
Gluten	3.0
Melaza	2.5
Farmix-Reemplazo	2.5

**Cuadro 3.3 Composición de la dieta formulada para la etapa de gestación**

<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidad (kg)</b>
Maíz	85.0
Soya	11.0
Grasa	1.0
Farmix-Gestación	3.0

### **3.2.1. Ganancia de Peso de la Cerda en el Tercer Tercio de Gestación**

Este es un promedio de la ganancia que tiene en peso la cerda durante el período del tercer tercio de gestación, y para determina este, se utilizan los datos de la pesada de las cerdas a los dos días anteriores de la fecha de parto se le resto el peso obtenido a los 30 días anteriores a la fecha probable de parto.

### **3.2.2. Pérdida de Peso al Destete en la Cerda**

Este es un promedio de la perdida que tiene en peso la cerda durante el período de tiempo del nacimiento de los lechones al destete de estos, y para determinar este, se utilizan los datos de la pesada de las cerdas dos días antes del parto restándole el peso de la cerda al destete de los lechones.

### **3.2.3. Peso de la Camada al Nacimiento**

Este es el peso de los lechones al nacimiento y se determina sumando el peso de cada uno de los lechones vivos.

### **3.3.4. Peso Promedio de los Lechones al Nacimiento**

Este es un promedio del peso de los lechones al nacimiento y se determina dividiendo el peso de la camada entre el numero de lechones vivos.

### **3.3. Análisis estadístico**

Los animales fueron distribuidos bajo un diseño experimental de bloques completamente al azar con 2 tratamientos y 8 repeticiones por tratamiento (se utilizaron 8 hembras de reemplazo para cada repetición).

Para el análisis estadístico se utilizó el programa de diseños experimentales de la Universidad Autónoma de Nuevo León (Olivares, 1993).

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación se presentan en el cuadro 4.1, en éste se observa que si hubo efecto de tratamiento en la variable ganancia de peso de la cerda durante su último tercio de la gestación, siendo mayores las ganancias de peso en las cerdas alimentadas con 2.5 Kg de alimento, superando en un 51% a las cerdas que solo recibieron 2.0 Kg de alimento por día. Morillo et al., (2014) reportan resultados semejantes al incrementar las cantidades alimentadas por cerda por día en 2.8, 3.1, 3.4 y 3.6 kg. En el mismo cuadro también se aprecian diferencias altamente significativas para la pérdida de peso de las hembras al momento del destete, es decir, las cerdas que recibieron 2.5 Kg de alimento por día en su tercer tercio de la gestación, no solo presentaron mayores ganancias de peso durante esta etapa, sino que seguramente eso les permitió tener mayores reservas corporales y con ello perdieron menor peso en el destete, siendo esta pérdida inferior en cerca de un 10%. Sin embargo tanto el peso promedio de los lechones, como el peso de la camada al nacimiento, no mostraron efecto significativo, por lo que podemos decir que el hecho de alimentar a las cerdas con cantidades extra de alimento, no mejora el peso de sus crías al nacimiento. Al respecto Caballar et al., (2015) también reportan que al alimentar con cantidades extra de alimento, no se presentaron mejorías en el peso medio de los lechones al nacimiento. Otros autores como Goncalves et al., (2015) reportan que si hay mejorías en el peso de los lechones cuando se aumentó la ingesta calórica de sus madres en un 50% durante la fase de gestación, sin embargo éstas fueron muy bajas (30 g), por lo tanto podemos decir que la alimentación extra a las cerdas en gestación no redundó en incrementos en el peso de sus lechones al momento del nacimiento (Manzano, 2011; Villarreal, 1997).

**Cuadro 4.1. Comportamiento productivo de cerdas con alimentación restringida en el tercer tercio de la gestación**

Tratamiento (Kg de alimento)	Ganancia de peso de la cerda 3/3 gestación (Kg)	Pérdida de peso de cerda al destete (Kg)	Peso de la camada al nacimiento (Kg)	Peso promedio de lechones al nacimiento (Kg)
2.0	15.250 b	65.000 b	18.709	1.986
2.5	23.125 a	59.125 a	22.161	2.052

Columnas con diferente literal presentan diferencias estadísticamente significativas (P<0.01) entre tratamientos.

## 5. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio, podemos concluir que la sobrealimentación de las cerdas durante el último tercio de la gestación, beneficia solo a éstas y no a sus crías, dando mejores incrementos de peso durante esa etapa y haciendo que se pierda menos peso cuando llegan al destete, mientras que los lechones no se ven beneficiados de dicho aporte extra de alimento ya que sus pesos al nacimiento no mejoran. Sin embargo, conviene ofrecer dicha cantidad extra ya que las cerdas que son alimentadas con cantidades extra, perderán menor peso y eso hará que lleguen con mejor condición corporal a su siguiente parto.

## 6. LITERATURA CITADA

**ALBARRAN, E, CALDERÓN, R,** “Inseminación artificial y Andrología Veterinaria”, Tomo 1, Editorial Félix Varela, La Habana, Año 2007, ISBN: 9682446481

**Antonio** Godina González, Residente Estatal y Felipe de Jesús Pacheco Facio. 2016. “Situación de la porcicultura mexicana: modernización - El Sitio Porcino”.  
<http://www.elsitioporcino.com/articles/2735/situacion-de-la-porcicultura-mexicana-modernizacion/>.

**Campabadal,** Carlos. 2015. “alimentacion de cerdas gestantes”.  
<http://academic.uprm.edu/jlgonzalez/HTMLobj-70/Alimentacioncerdagestante.pdf>.

**Casanovas,** Carles. 2014. “Nutrición : Sistemas de alimentación para gestionar el suministro de pienso en mat - 3tres3, la página del Cerdo”.  
[https://www.3tres3.com/nutricion/sistemas-de-alimentacion-para-gestionar-el-suministro-de-pienso-en-mat\\_33274/](https://www.3tres3.com/nutricion/sistemas-de-alimentacion-para-gestionar-el-suministro-de-pienso-en-mat_33274/).

**Cerdo,** el portal del. 2005. “Yorkshire raza porcina”.  
[http://www.universoporcino.com/razas\\_porcinas/yorkshire/index.html](http://www.universoporcino.com/razas_porcinas/yorkshire/index.html).

**Devilat,** Jaime. 1976. “efectos dela frecuencia y forma de alimentacion en cerdas en gestacion”.

**Facceda,** Marco. 2005. “Condición corporal de la cerda”.  
[https://www.3tres3.com/sala\\_parto/1-condicion-corporal-de-la-cerda\\_1048/](https://www.3tres3.com/sala_parto/1-condicion-corporal-de-la-cerda_1048/).

**Faccenda,** Marco. 2005. “Condición corporal de la cerda”.  
[https://www.3tres3.com/sala\\_parto/1-condicion-corporal-de-la-cerda\\_1048/](https://www.3tres3.com/sala_parto/1-condicion-corporal-de-la-cerda_1048/).

**FIRA.** 2016. “Panorama Agroalimentario | Carne de cerdo 2016”.  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200634/Panorama\\_Agroaliment](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200634/Panorama_Agroaliment)

ario\_Carne\_de\_Cerdo\_2016.pdf.

**Flores**, Alberto García. 2012. "Alimentación de la cerda : Evaluación del estado corporal de la cerda - 3tres3, la página del Cerdo".

[https://www.3tres3.com/alimentacion\\_cerda/evaluacion-del-estado-corporal-de-la-cerda\\_30922/](https://www.3tres3.com/alimentacion_cerda/evaluacion-del-estado-corporal-de-la-cerda_30922/).

**Frías**, Eucebio Manjarrés. 2015. "CERDAS DE CANAL SEGÚN CONDICIÓN CORPORAL 2 3 Y 4". <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2818/1/T-UTC-00342.pdf>.

**Hernandez**, maximiliano gracia. 2013. "Situación actual de la carne de cerdo en México - Grupo Milenio".

[http://www.milenio.com/firmas/maximiliano\\_gracia\\_hernandez/Situacion-actual-carne-cerdo-Mexico\\_18\\_143565698.html](http://www.milenio.com/firmas/maximiliano_gracia_hernandez/Situacion-actual-carne-cerdo-Mexico_18_143565698.html).

**Ismael** Manzano Nuñez Zamorano, Alan. 2011. "Efecto de los cambios en la alimentación de la cerda durante la última etapa de gestación sobre el desempeño reproductivo".

<https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/531/1/T3117.pdf>.

**Lilian** Damarys Gélvez Alvarado. 2016. "Cerdos landrace - Razas de Porcinos".

[http://mundo-pecuario.com/tema177/razas\\_porcinos/cerdo\\_landrace-935.html](http://mundo-pecuario.com/tema177/razas_porcinos/cerdo_landrace-935.html).

**Manzano**, freily yojanatruque. 2009. "manejo cerdas reproductoras".

<http://jmmtagrope.blogspot.mx/2009/07/manejo-cerdas-reproductoras.html>.

**Mateos**, gonzalo g. 2014. "Programas de alimentación en porcino: reproductoras", núm. June.

**Paredes**, Edison Mazón. 2011. "Sistemas de alimentación de cerdos".

<http://www.mailxmail.com/curso-zootecnia-cria-ganado-porcino/zootecnia-sistemas-alimentacion-cerdos>.

**Porcina**, Actualidad. 2013. "Correcto manejo de la cerda reproductora - Actualidad Porcina". <http://www.actualidadporcina.com/articulos/correcto-manejo-de-la-cerda-reproductora.html>.

**Porcinas.**, Contenido y Disertantes del P.C.F.C.P. (Primer Curso Formador de Criadores de Porcinos) & Razas. 2013. "Una consistente condición corporal en las cerdas es vital para una óptima producción de lechones y cerdos | Razas Porcinas - Cría y Producción Porcina y de Carne". <http://razasporcinas.com/una-consistente-condicion-corporal-en-las-cerdas-es-vital-para-una-optima-produccion-de-lechones-y-cerdos/>.

**Razas** porcinas. 2017. "Raza Porcina y de Cerdo Yorkshire | Razas Porcinas - Cría y Producción Porcina y de Carne". <http://razasporcinas.com/yorkshire/>.

**Ren**, 2017. "Effect of different feeding levels during three short periods of gestation on sow and litter performance over two reproductive cycles". *Animal Reproduction Science* 177 (febrero): 42–55. doi:10.1016/j.anireprosci.2016.12.005.

**Ricardo** Celma. 2015. "Situación de la Industria Porcícola Mexicana | BM Editores". <http://bmeditores.mx/situacion-industria-porcicola-mexicana>.

**Rodríguez**, Luisa. 2012. "porcinos: RAZAS DE CERDOS ADAPTADAS EN COLOMBIA". <http://porcinospet.blogspot.mx/p/razas-de-cerdos-adaptadas-en-colombia.html>.

**Sánchez** Rodríguez, Manuel. 2007. "Producción Animal e Higiene Veterinaria (Grupo A)". [http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/14\\_17\\_29\\_tema\\_43\\_1.pdf](http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/14_17_29_tema_43_1.pdf).

**Sandoval**, Alexis. 2012. "Cruce Yorkshire - Landrace".

<https://www.engormix.com/porcicultura/foros/cruce-yorkshire-landrace-t12117/>.

**Santos-silva.** 2012. “manejo de la reproduccion”.

**Siap.** 2016. “Cierre de la producción pecuaria por estado”.

[http://infosiap.siap.gob.mx/anpecuario\\_siapx\\_gobmx/apecnal.jsp?id=2](http://infosiap.siap.gob.mx/anpecuario_siapx_gobmx/apecnal.jsp?id=2).

**Teresa** Arias, F. J. Diéguez, Yolanda del Toro, G. Morales y M. Tosar. & Razas Porcinas. 2017. “Caracterización y aptitudes reproductivas de cachorras F1 Yorkshire x Landrace | Razas Porcinas - Cría y Producción Porcina y de Carne”. Consultado noviembre 18. <http://razasporcinas.com/caracterizacion-y-aptitudes-reproductivas-de-cachorras-f1-yorkshire-x-landrace/>.

**UNNE,** Producción de Pequeños Rumiantes y Cerdos – FCV –. 2015. “gestacion”.

## 7. APÈNDICE

### Análisis de Varianza

Ganancia de peso de la cerda 3/3 gestación (kg)

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	1	248.062500	248.062500	22.2086	0.001**
Error	14	156.375000	11.169642		
Total	15	404.437500			

C.V. = 17.42 %

Comparación de Medias

Tratamiento	Media
2.0	15.250 B
2.5	23.125 A

Pérdida de peso de la cerda al destete (kg)

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	1	138.062500	138.062500	4.6366	0.047**
Error	14	416.875000	29.776785		
Total	15	554.937500			

C.V. = 8.79 %

Tabla de medias

Tratamiento	Media
2.0	65.000 B
2.5	59.125 A

El peso promedio de los lechones al nacimiento (kg)

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	1	0.017487	0.017487	0.2862	0.606NS
Error	14	0.855362	0.061097		
Total	15	0.872849			

C.V. = 12.24 %

Tabla de medias

Tratamiento	Media
2.0	1.986
2.5	2.052

Peso de la camada al nacimiento (kg)

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	1	47.661133	47.661133	1.9341	0.184 NS
Error	14	344.997559	24.642683		
Total	15	392.658691			

C.V. = 24.29 %

Tabla de medias

Tratamiento	Media
2.0	18.709
2.5	22.161