

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



**Efecto del nivel de ración a la madre y método de calostro
sobre el peso de lechones al destete**

Por:

EDUARDO JAVIER AYALA LUNA

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO

OCTUBRE 2019

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

**Efecto del nivel de ración a la madre y método de calostro
sobre el peso de lechones al destete**

Por:

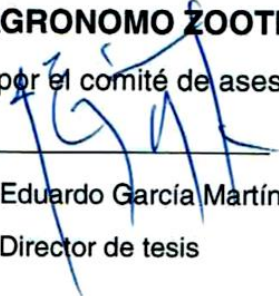
EDUARDO JAVIER AYALA LUNA

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

Aprobada por el comité de asesoría:



Dr. José Eduardo García Martínez

Director de tesis



MC. Camelia Cruz Rodríguez

Coasesor



Dr. José Dueñez Alanís

Coasesor



Dr. José Dueñez Alanís

Coordinador de la División de Ciencia Animal



Saltillo, Coahuila, México, Octubre 2019

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Por darme la fortaleza de seguir adelante, de darme a la gente que estuvo a mi lado apoyándome desde el inicio de esta travesía.

A “MI NARRO”

Agradecido por todas las experiencias que viví en mí ALMA TERRA MATER, por el aprendizaje que tuve, tanto interno como externamente de ella, y orgulloso de ser parte de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

A la **M.C. Camelia Cruz Rodríguez**, por su gran apoyo como maestra, asesora de tesis y como persona, estos años compartidos han sido llenos de oportunidades para crecer, además agradecido porque me transmitió sus conocimientos y su inmenso apoyo. Y sobre todo gracias por ayudarme a formar mi carácter, el cual se hizo en el trabajo de la unidad porcina de la institución.

Al **Dr. José Eduardo García Martínez**, por su apoyo como asesor y persona, además de sus consejos que me orientaron a ir mejorando como persona y profesionalista.

DEDICATORIAS

A MIS PADRES

Graciela Luna Rosales

Cayetano Ayala Hernández

Mis padres, mis viejitos, a los cuales amo, por su inmenso apoyo desde pequeño, agradezco que nunca me dejaron, siempre apoyando mis decisiones, la primera fue venir a estudiar a mi “ALMA TERRA MATER” y la otra a realizar mis prácticas profesionales a Chiapas, mis triunfos siempre serán dedicados a ustedes.

A mi tío **Víctor Ayala Barboza** siempre demostrando su apoyo, siempre dándome ánimos, siempre estaré agradecido que me demostró un gran apoyo en mis estudios, y que siempre ha sido mi ejemplo a seguir.

A mis **HERMANOS, Elizabeth, Rocío, Leonardo y Julio Ayala**, hermanos que siempre agradeceré su apoyo inmenso, cariño y amor que me demuestran de alguna u otra manera.

A mis **SOBRINOS, Jonathan, José Santos, Axel, Isaac y Mateo** mis pequeñas inspiraciones a seguir y ser un tío ejemplar para ellos.

A mi **ABUELA San Juana Rosales**, a la cual amo y extraño, siempre enseñándome a ser humilde y nunca rendirme, sin importar las circunstancias.

A mis familiares que no están conmigo en este día físicamente, pero en mi corazón siguen, **María Ayala (tía) y Julio Ayala (abuelo)**, siempre demostrando su cariño, su comprensión y personas ejemplares.

A MIS AMIGOS

Aquí ,es larga la lista, pero son pocos, a comparación de los que se fueron perdiendo en el transcurso de esto, con cada uno tengo historias inolvidables, pero para agradecerles necesito más de un párrafo, más de una página para agradecer a cada uno de ustedes amigos míos, gracias por todo, por siempre demostrarme su inmenso apoyo, su hombro para soportar las pérdidas de aquellos familiares, o bien para derramar aquellas lagrimas que traía escondidas, gracias por todo, por estar en las buenas, en las malas y en las peores, gracias :

Elena Benítez, que nuestra amistad se formó en una hermandad, y que nunca olvidare cada momento que reímos, lloramos, gritamos, y ahora esperamos a contarles las “Aventuras de los hermanos Ayala-Benítez” a nuestros hijos.

Jesús Chávez y Nancy Gómez, amigos que siempre me ayudaron, hasta en los peores momentos, recuerdo aquellos días que me apoyaron cuando realizaba mi tesis e incluso en la huelga.

Perla Silva, siempre cada ocurrencia y la gran amistad que formamos, siempre agradeceré tu apoyo, al igual que tu familia lo hizo.

Adilene Castro, otra mujer, que robo mi corazón como amiga y se volvió una hermandad, siempre dándome ánimos en toda cuestión, desde personal o incluso trabajo.

Carlos Eduardo Cruz Nieves, el “tocayo”, que te puedo decir amigo, tu semestre de movilidad que hiciste en la universidad, fue una de las mejores aventuras para ti y para mí, siempre apoyándome, y sobre todo formamos grandes recuerdos en la unidad porcina.

Diana Rangel, Miguel López y Gretel Bautista que siempre me enseñaron a tener paciencia en los tiempos malos, y no me enojara, porque el que se enoja pierde, gracias por sus inmensos consejos, sobre todo su apoyo y amistad. Y a la pequeña **Michelle** que siempre con sus abrazos y ternura me ayudaban a impulsarme hacia adelante.

A **Diego Lopez**, agradezco su inmenso cariño y afecto que me da ,hermano, de hechos, hermanos no de la misma madre, pero el cariño y amor es igual ,gracias por todo .

Familias Ayala y Luna, agradezco sus inmensos consejos y que nunca me dejaron solo, incluso ahora que estoy por graduarme.

A mis **maestros** que siempre demostraron enorme conocimiento, gracias a todos desde preescolar, primaria, secundaria, preparatoria y universidad.

Manifiesto de Honestidad Académica

El suscrito, Eduardo Javier Ayala Luna, estudiante de la carrera de Ingeniero Agrónomo Zootecnista con matrícula 41134081 y autor de la presente tesis, manifiesto que:

1. Reconozco que el plagio académico constituye un delito que esta penado en nuestro país.
2. Las ideas, opiniones, datos e información publicadas por otros autores y utilizadas en la presente tesis, han sido debidamente citadas reconociendo la autoría de la fuente original.
3. Toda la información consultada ha sido analizada e interpretada por el suscrito y redactada según su criterio y apreciación, de tal manera que no se ha incurrido en el copiado y pegado de dicha información.
4. Reconozco la responsabilidad de los derechos de autor, de los materiales bibliográficos consultados por cualquier vía y manifiesto no haber hecho mal 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 por la siguiente tesis, así como el análisis e interpretación de los resultados obtenidos, y por lo tanto eximo de toda responsabilidad relacionado con el plagio académico a mi comité de asesoría y acepto que cualquier responsabilidad al respecto es únicamente por parte mía.

Atentamente

Eduardo Javier Ayala Luna
Tesista de Licenciatura/UAAAN

Saltillo, Coahuila, México, Octubre 2019

RESUMEN

El objetivo del experimento fue determinar si existe un comportamiento favorable del peso al destete con el control de calostro en lechones y el efecto que se tiene al destete del lechón aumentando la alimentación de la cerda en su último tercio de gestación, este fue realizado en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, sede Saltillo, Coahuila, México. Tuvo inicio el 21 de Diciembre del 2016 y concluyo el 09 de Abril del 2017, el experimento se inició con 16 cerdas, los animales fueron distribuidos bajo un diseño experimental de bloques completamente al azar con arreglo factorial con 4 tratamientos y 29 repeticiones por tratamiento. La forma en que se suministró el calostro fue de dos maneras, en la primera los lechones tenían controlado el consumo de calostro hasta que naciera el último, y en la segunda consumían calostro como iban naciendo. Las variables a evaluar fueron Peso Inicial al parto, Peso Final de la cerda al destete y Peso al Nacer (PN) y Peso al Destete (PD) del lechón por otro lado la forma en que se alimentaron las cerdas fue que a todas las cerdas se les proporciono 2 kg/día/cerda, esto en 8 cerdas cambio en su último tercio de gestación para aumentarles a 2.5 kg/día/cerda y el resto continuo sin ningún cambio. Los resultados que obtuvimos indicaron que las cerdas con 2 kg de alimentación y los lechones que no tuvieron un control de calostro tuvieron mejores resultados, por lo tanto esto nos dice que no es necesario calostrear a los lechones y no hay un beneficio importante para los lechones al destete en cuestión a la alimentación, el beneficio solo es para la cerda, ya que tiene mejor condición corporal.

Palabras Clave: Alimentación cerdas, Gestación, Calostro, Lechones.

INDICE DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS	iii
DEDICATORIAS	iv
MANIFIESTO DE HONESTIDAD ACADÉMICA	vii
RESUMEN	viii
INDICE DE CONTENIDOS	ix
INDICE DE CUADROS	xi
INDICE DE FIGURAS	xii
1.INTRODUCCION	1
OBJETIVO	2
HIPOTESIS	2
2.REVISION DE LITERATURA	3
2.1 Situación de la Porcicultura en México	3
2.2 Razas utilizadas	6
2.2.1 Yorkshire	6
2.2.2 Landrace	7
2.3Cruzamiento	8
2.3.1Tipos de cruzamientos	8
2.3.1.1Simple	8
2.3.1.2Triple	9
2.3.1.3Doble	10
2.4 Sistemas de Producción	11
2.4.1 Instalaciones tradicionales o semitecnificadas	12
2.4.2Instalaciones tecnificadas	13
2.4.3Sistema rural en pastoreo o libertad	13
2.4.4Traspatio, sistema rural o de autoabastecimiento	14
2.5Cuidados de la Cerda Gestante	15
2.5.1Principios básicos en el diseño de corrales	15
2.5.1.1 Delimitación de zonas/áreas	15
2.5.1.2 Suelo antideslizante	15
2.5.1.3 Superficie de apoyo/zona de seguridad	15
2.5.2 ¿Cómo formar los grupos?	16
2.5.2.1 Tipos de grupos	16
2.5.2.1.1 Grupos Estáticos	16
2.5.2.1.1.1 Ventajas	16
2.5.2.1.1.2 Desventajas	16
2.5.2.1.2 Grupos Dinámicos	17
2.5.2.1.2.1 Ventajas	17
2.5.2.1.2.2 Desventajas	17
2.5.2.1.3 Grupos Mixtos	17

2.5.2.1.3.1 Ventajas	17
2.5.2.1.3.2 Desventajas	18
2.5.2.1.4 Grupos Simples	18
2.5.2.1.4.1 Ventajas	18
2.5.2.1.4.2 Desventajas	18
2.6 Formas de alimentar las cerdas en gestación y lactancia	19
2.6.1 Sistema de caída lenta	19
2.6.2 Tolva Electrónica	19
2.6.3 Jaula de libre acceso	20
2.6.4 Alimentador Electrónico	20
2.7 Requerimiento de nutrimentos para cerdas gestantes	21
2.8 Alimentación en cerdas lactantes	23
2.9 Requerimientos nutricionales de una cerda lactante	24
2.10 Condición Corporal de la cerda	25
2.10.1 Métodos para determinar la Condición Corporal	26
2.10.2 Valoración Subjetiva	26
2.10.3 Valoración objetiva por medio de ultrasonido	27
2.11. Manejo del lechón	28
2.11.1 Nacimiento	28
2.11.2 Limpieza y secado	28
2.11.3 Corte y desinfección del ombligo	28
2.11.4 Provisión de calor suplementario	28
2.11.5 Calostro	29
2.11.6 Corte de colmillos	29
2.11.7 Identificación	29
2.11.8 Tatuaje	29
2.11.9 Muesca	30
2.11.10 Arete	30
2.11.11Corte de cola	31
2.11.12 Inyección de hierro	31
2.11.13 Suministro de la primera ración	31
2.11.14 Castración	32
2.11.15 Castración	32
2.11.16 Inmunocastracion	32
2.11.17 Destete	33
2.11.18 Actividades en el destete	33
2.12. Alimentación de los lechones	34
2.13 Relación entre amamantamiento y peso al destete	35
3. MATERIALES Y METODOS	37
3.1 Localización del área de estudio	37
3.2 Metodología	38
3.2.1 Características de las hembras	38
3.2.2 Características de los lechones	38
3.2.3 Materiales	39
3.2.4 Experimento	40
3.2.5 Alimentación de la cerda gestante	41

3.2.6 Alimentación de la cerda durante la lactancia	41
3.2.7 Alimentación del lechón	42
3.3 Análisis Estadístico	42
4. RESULTADOS Y DISCUSION	43
5. CONCLUSIONES	46
6. LITERATURA CITADA	47
7. APENDICE	50

INDICE DE CUADROS

Cuadro 2.7 Los requerimientos de una cerda gestante	21
Cuadro 2.7.1 Efecto del nivel de consumo de alimento al inicio de la gestación sobre la concentración de progesterona en el plasma y la sobrevivencia embrionaria	22
Cuadro 2.7.2 Composición de una dieta para cerdas gestantes	22
Cuadro 2.9 Requerimientos nutricionales de una cerda lactante	24
Cuadro 2.9.1 Ejemplo de una dieta de lactancia para una cerda en condiciones de estrés calórico y con bajo apetito	25
Cuadro 2.12. Fórmulas de preiniciación e iniciación	35
Cuadro 4.1. Análisis de varianza para peso al destete (Kg). de lechones cuyas madres fueron alimentadas con 2.0 vs. 2.5 Kg de ración; y se les ofreció calostro controlado vs. no controlado.	44
Cuadro 4.2. Medias de tratamiento para peso al destete (Kg). de lechones cuyas madres fueron alimentadas con 2.0 vs. 2.5 Kg de ración.	45
Cuadro 4.3. Medias de tratamiento para peso al destete (Kg). de lechones a los cuales se les ofreció calostro controlado vs. no controlado.	46
Cuadro 4.4. Medias de tratamiento para peso al destete (Kg). de lechones cuyas madres fueron alimentadas con 2.0 vs. 2.5 Kg de ración; y se les ofreció calostro controlado vs. no controlado.	46

INDICE DE FIGURAS

Fig.1 Producción de carne de cerdo en México ,2006-2017 (Miles de toneladas, carne en canal)	2
Fig. 2.1 Consumo Per Cápita de carne de porcino, 2014	3
Fig. 2.2 Producción de carne de cerdo en México ,2003 – 2015 (Millones de toneladas de carne en canal)	4
Fig. 2.3 Principales estados productores de carne de cerdo, 2013-2015 (Miles de toneladas de carne en canal)	5
Fig. 2.2.1 Características generales de la raza Yorkshire	7
Fig. 2.2.2 Características generales de la raza Landrace	8
Fig.2.3.1.1 Características de un cruzamiento Simple	9
Fig.2.3.1.2 Características de un cruzamiento Triple	10
Fig.2.3.1.3 Características de un cruzamiento doble	11
Fig.2.4.1 Ejemplo de una producción semitecnificada	12
Fig.2.4.2 Ejemplo de una producción tecnificada	13
Fig.2.4.3 Ejemplo de una producción rural en pastoreo	13
Fig.2.4.4 Ejemplo de una producción de traspatio	14
Fig. 2.6.4 Alimentador Electrónico de cerdas	20
Fig. 2.10.3 Ejemplo de ultrasonido para la evaluación del espesor de la grasa dorsal en cerdas	27
Fig. 2.10.3.1 Medidas de la condición corporal de las cerdas	27
Fig. 2.11.16 Aplicación de la Inmunocastración	33
Fig. 7.1 Localización de la Granja UAAAN	37

INTRODUCCIÓN

En la década reciente las exportaciones mexicanas de carne de cerdo aumentaron la tasa promedio anual de 8.1 por ciento, para ubicarse en 105.0 miles de toneladas, equivalente al 8.0 por ciento de la producción nacional. **(FIRA 2017)**

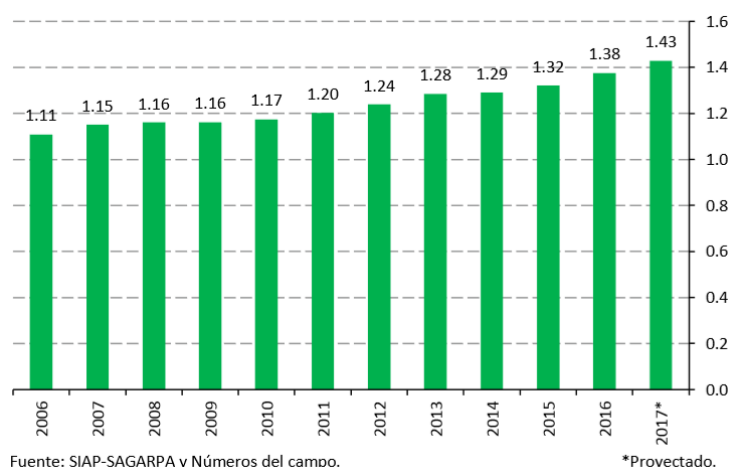
Por su parte, las importaciones crecieron a una tasa promedio anual de 9.0 por ciento en el período 2006-2016, para situarse en 754.7 miles de toneladas. Así, se registró un saldo deficitario por 649.7 miles de toneladas. El déficit comercial de este tipo de carne se ha ampliado durante la última década, ya que en 2006 fue de 273.5 miles de toneladas. Para 2017, crecieron las importaciones a una tasa anual de 6.0 por ciento, mientras que las exportaciones registraron un incremento anual de 10.0 por ciento. Actualmente, las importaciones netas de carne de cerdo representan el 32.0 por ciento del consumo nacional. **(FIRA 2017)**

La carne de cerdo sigue siendo una alternativa de menor costo en comparación con la carne de bovino, y su precio es competitivo con la carne de ave. Dado que los consumidores son cada vez más conscientes de que los sistemas de producción de cerdos son tan confiables como los de la carne de bovino y de aves de corral, la carne de cerdo sigue ganando la confianza de los consumidores como una fuente sana de proteínas. **(FIRA 2017)**

El crecimiento en la producción de carne sería resultado del incremento en el número de cabezas sacrificadas, así como pesos más altos de los animales al sacrificio. Los precios relativamente bajos de los alimentos y las mejoras genéticas han

permitido la obtención de pesos más altos al sacrificio. Las mejoras genéticas se han reflejado en mejor productividad, debido a una mayor conversión alimenticia, aunque se ve limitada por los continuos problemas de bioseguridad, así como por la competencia de las importaciones. Se espera que la producción continúe aumentando, impulsada por la búsqueda por satisfacer la demanda interna e incrementar las exportaciones de carne roja. (FIRA 2017)

Fig.1 Producción de carne de cerdo en México ,2006-2017
(Miles de toneladas, carne en canal)



1.1 OBJETIVO

Determinar el efecto del control del calostro en el peso al destete del lechón y evaluar el peso al destete de la cerda.

1.2 HIPOTESIS

H₁: El control del calostro de los lechones en el momento del nacimiento, tiene un efecto positivo en los pesos de estos en el destete.

H₀: El control del calostro de los lechones no tiene ningún efecto en los pesos del destete.

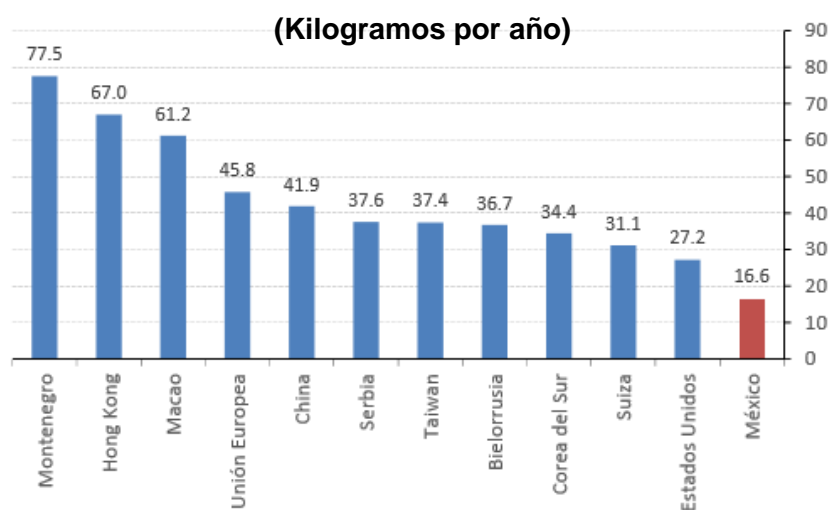
2. REVISION DE LITERATURA

2.1 SITUACIÓN DE LA PORCICULTURA EN MÉXICO

En nuestro país se encuentran aproximadamente un millón de granjas porcinas, con un promedio de más de 16.2 millones de cabezas y se pretendió alcanzar 19 millones para 2018. Con dicha actividad dos millones de familias son sostenidas, esta actividad tiene como resultado 350 millones de empleos directos y 1.7 millones de indirectos. La carne de cerdo contribuye con el 14 % del valor de la producción pecuaria.

En términos per cápita, el mayor consumo de carne de cerdo ocurre en Montenegro (Europa), con 77.5 kg por año, le siguen Hong Kong y Macao (Asia) con 67 y 61.2 kg per cápita al año, respectivamente, México es el vigésimo cuarto consumidor en términos per cápita con un consumo de 16.6 kg al año. Los tres principales productores y consumidores en términos absolutos se encuentran entre los primeros once consumidores en términos per cápita, la Unión Europea con 45.8 kg per cápita es el cuarto consumidor, China con 41.9 es el quinto consumidor y Estados Unidos con 27.2 es el décimo primer consumidor. **(FIRA)**

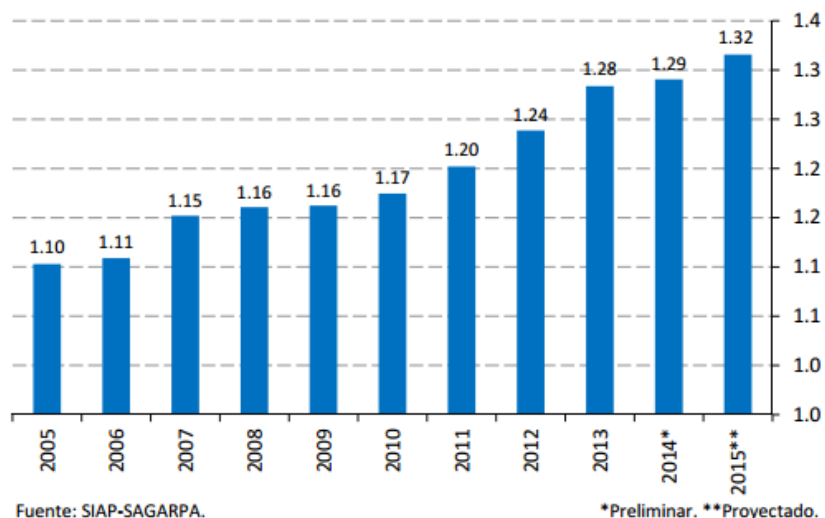
Fig. 2.1 Consumo Per Cápita de carne de porcino, 2014



Fuente: Cálculos propios con información de USDA y PRB.

En México la producción de carne aumento un promedio anual de 1.9 % entre los años 2005 y 2014 (Fig. 2). En el último año mencionado aumento la producción nacional a 1.29 millones de toneladas de carne en canal y se quiere llegar en el 2018 a 1.5 millones de toneladas. **(SAGARPA)**

Fig. 2.2 Producción de carne de cerdo en México ,2003 – 2015
(Millones de toneladas de carne en canal)

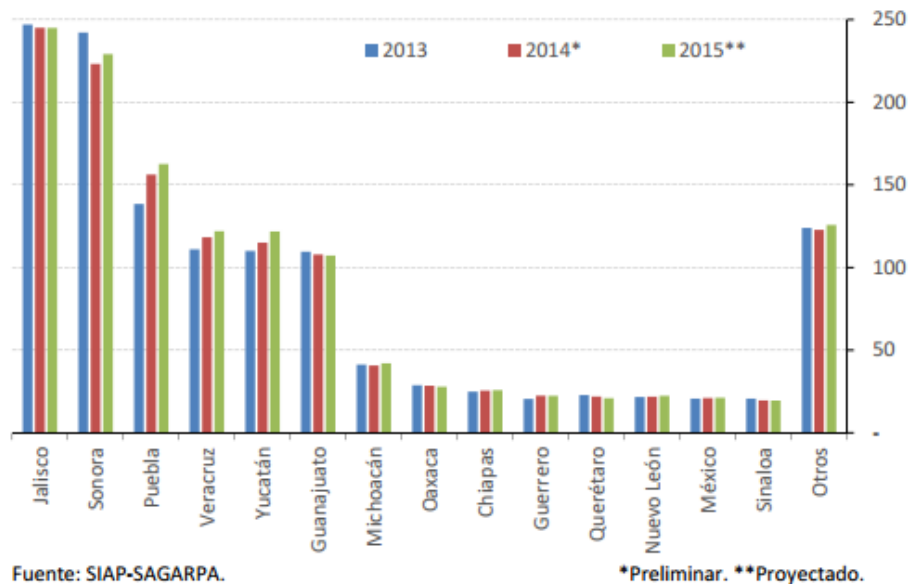


Dado lo anterior se tiene como objetivo tener una disminución de las importaciones de 487 mil toneladas a 351 mil toneladas en el 2018.

Esto se lograra con la participación de aquellos productores de esta especie, los cuales se encuentran principalmente en los estados de Jalisco y Sonora, son los estados con mayor producción de carne de cerdo, y seguidos por Puebla, Veracruz, Yucatán y Guanajuato.

Fig. 2.3 Principales estados productores de carne de cerdo, 2013-2015

(Miles de toneladas de carne en canal)



Sumando estas 6 entidades, se tiene un 74.8 % de la producción nacional.

Dicho objetivo también se quiere alcanzar con las razas que frecuentemente se utilizan en la explotación nacional.

La producción de carne de cerdo en México, no se realiza con animales de razas puras, sino con las cruza de éstas llamadas hibridaciones; entre las principales razas que sirven para ello están Duroc, Landrace, Hampshire, Chester White, Yorkshire, y Pietrain.

Y cabe mencionar que en determinadas zonas se lleva a cabo la producción del pelón mexicano, este es utilizado para consumo humano limitado.

2.2 Razas

Las razas utilizadas en el experimento son:

2.2.1 Yorkshire

Su origen es Ingles y ayudo a la formación de la raza Large White

Las características morfológicas que hacen importante a la raza son:

- Es de color blanco
- Cara ligeramente cóncava
- Orejas de tamaño mediano y erectas

Las características fisiológicas que caracterizan a esta raza son:

- Las hembras son prolíficas
- Las hembras presentan buena habilidad materna y buena producción de carne.
- Se utilizan en sistemas de cruzamiento simple para obtener el mestizaje o hibridación para mejorar la producción de carne. **(SENA)**



Fig. 2.2 Características generales de la raza Yorkshire

2.2.2 Landrace

- Su origen está en Dinamarca, en su formación están involucradas razas portuguesas, inglesas, españolas y chinas: el cerdo de Jutlandia y el denominado Seelandshwein, así como la Large White.
- Características Morfológicas: Son de color blanco, exceptuando al Landrace Belga, los demás tipos presentan perfil rectilíneo, orejas en forma de víscera, cuerpo alargado, espalda recta, vientre recogido y profundo, tercios anterior y posterior bien desarrollados, aplomos cortos y bien distribuidos, mamas bien conformadas.

- Características Fisiológicas o Productivas: Alta fertilidad y fecundidad, tamaño de camada alto, buenos rendimientos en ceba, docilidad, poca rusticidad, mediana calidad de la carne. **(SENA)**



Fig. 2.2.1 Características generales de la raza Landrace

2.3 Cruzamiento

El cruzamiento consiste en la unión de individuos de la misma especie, pero de diferente raza, que se distinguen entre sí por una o más características diferentes, para obtener el vigor híbrido. Se cruza para obtener animales con características superiores a los de cada uno de sus progenitores.

2.3.1 Tipos de cruzamiento

- **2.3.1.1 Simple:** Se realiza entre dos razas

Macho Yorkshire X Hembra Landrace

F₁ (1/2 Y 1/2 L)

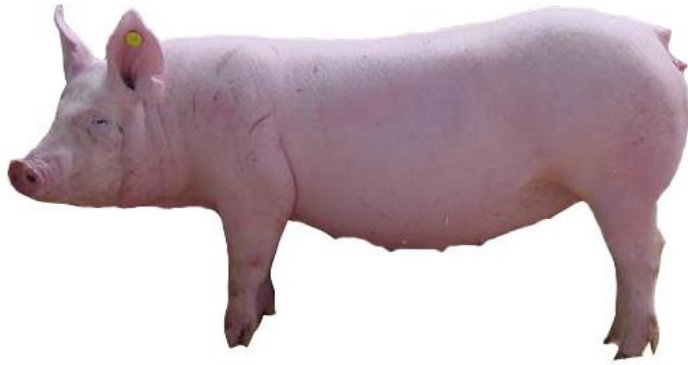


Fig.2.3 Características de un cruzamiento Simple

En este cruce se busca características maternas por parte de la hembra y con el macho reforzarlas, agregando rusticidad y precocidad. Las hembras de este cruce serán ideales como futuras madres.

- **2.3.1.2 Triple:** Aquí el resultado de un cruce simple (F1) no es producto final, pero se usan las hembras F1 en cruzamiento con una tercera raza.

Ej. Macho Yorkshire X Hembra Landrace

Hembra F1 X macho Yorkshire

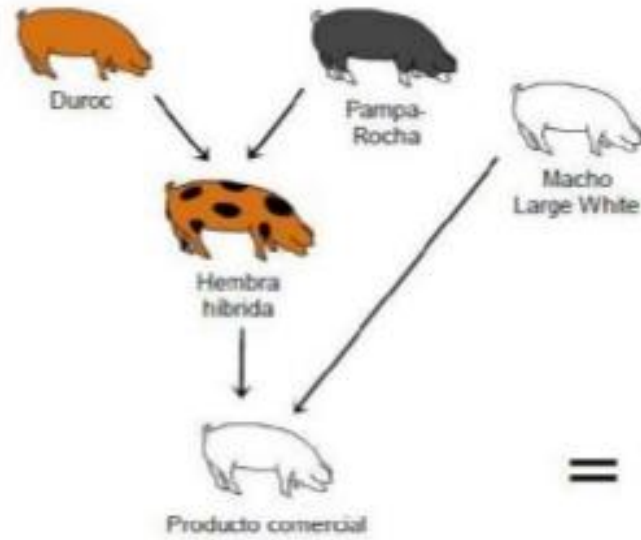


Fig.2.3.1 Ejemplo de un cruzamiento Triple

Con este cruce se busca en la F1 la capacidad materna de la hembra y la rusticidad y carne del macho, porque este cruce es ideal para cerdos a matadero. Las hembras de este cruce no se recomiendan como madre.

➤ **2.3.1.3 Doble:** Aquí se aparean dos híbridos de diferentes procedencias

Yorkshire X Duroc Hamp. X Landrace

F1 X F1 producto final



Fig.2.3.2 Ejemplo de un cruzamiento doble

Con este cruce se busca conseguir muy buena rusticidad y carne (Y X D), y buena capacidad reproductiva, rusticidad, buenos instintos maternales (H X L). No se recomienda utilizar el producto final porque es para matadero. **(SENA)**

2.4 Sistemas de producción

No hay un sistema de producción único y preciso, esto debido a diferentes razones:

1. Los costos de la alimentación (insumos y productos) cambian en las diferentes épocas del año.
2. Existen diferentes recursos al principio en infraestructura, capital y en mano de obra.
3. Los sistemas pueden cambiar debido a su tipo de explotación y / o forma de alimentación.

Diferentes establecimientos porcolas según su tipo de producción.

1. Ciclo completo: en este tipo de explotación están presentes todas las etapas de un cerdo (reproducción, nacimiento de lechones, el desarrollo de estos y su engorda hasta llegar al peso de venta.
2. Venta de pie de cría: este tipo de producción solo y exclusivamente se enfoca en la venta de lechones.
3. Terminación o Engorda: en esta explotación por lo regular se compra el lechón recién destetado y se lleva hasta el peso de venta.

Pero en general existen cuatro formas en donde los cerdos son alojados en diferentes tipos de instalaciones de acuerdo al sistema de producción en que se les explota.

2.4.1 Instalaciones tradicionales o semitecnificadas

Los porcinos son criados en explotaciones de diferente tamaño, donde se tienen desde 100 animales en adelante y su objetivo es la venta del ganado para abasto, a diferencia de las instalaciones tecnificadas estas instalaciones son tradicionales y no usan lo último que hay en tecnología para esta especie. Este tipo de producción se realiza principalmente en los estados del centro del país: Guanajuato, Michoacán, Jalisco y Edo. de México. **(SAGARPA)**



Fig.2.4 Ejemplo de una producción semitecnificada

2.4.2 Instalaciones tecnificadas

Los porcinos que se producen de manera tecnificada son criados en granjas generalmente grandes que pueden llegar a tener hasta 100,000 cerdos de diferentes edades, están ubicados en instalaciones donde casi todo es automático, los bebederos, los comederos y los sistemas de ventilación, etc. Además de que utilizan lo último en tecnología para su producción. Generalmente los animales producidos en este sistema van a los mercados de las grandes ciudades como Guadalajara y el Distrito Federal, entre otras. **(SAGARPA)**



Fig.2.4.1 Ejemplo de una producción tecnificada

2.4.3 Sistema rural en pastoreo o libertad

En este sistema los animales andan sueltos y se alimentan de lo que encuentran y solo requieren de corrales donde se les da un poco de maíz como complemento. **(SAGARPA)**



Fig. 2.4.2 Ejemplo de una producción rural en pastoreo

2.4.4 Traspatio, sistema rural o de autoabastecimiento

Los porcinos que se producen en traspatio, también denominado sistema rural o de autoabastecimiento, generalmente son mantenidos en corrales rústicos contruidos sin tecnología alguna con materiales de la región.

Este tipo de producción se da principalmente en las zonas rurales de nuestro país y son explotaciones de pocos animales, en la mayoría de los casos no pasan de 10. Estos animales son como alcancías para sus dueños, porque los venden cuando necesitan dinero, o los consumen cuando hay fiestas como cumpleaños, bautizos, bodas, etc. En este tipo de sistema hay productores que tienen hembras para obtener lechones que son vendidos a otros productores para su engorda. **(SAGARPA)**



Fig.2.4.3 Ejemplo de una producción de traspatio

2.5 Cuidados de la cerda gestante

Para tener en un confort a la cerda en gestación es de gran importancia tomar en cuenta más de un aspecto, los cuales se describen a continuación:

2.5.1 Principios básicos en el diseño de corrales

2.5.1.1 Delimitación de zonas/áreas:

A las cerdas gestantes alojadas en estabulación colectiva hay que proporcionarle unas zonas de descanso, una zona de defecación y una zona de alimentación.

2.5.1.2 Suelo antideslizante:

Disponer de suelos antideslizantes es muy importante para evitar lesiones en las extremidades, y con ello se disminuirá el porcentaje de cerdas dadas de baja por problemas locomotores. Se puede emplear suelo de hormigón “rayado” o en el caso de emplear rejillas, estas deberán ser antideslizantes. **(ANPROGAPOR)**

2.5.1.3 Superficie de apoyo / zona de seguridad:

Lo más característico es que las cerdas prefieren descansar apoyando la zona dorsal sobre la pared o en su defecto sobre otro congénere.

2.5.2 ¿Cómo formar los grupos?

2.5.2.1 Tipos de grupos

Estos grupos pueden ser de tres formas estáticos, en función del tipo de cerda que lo componen y pueden ser mixtos o simples.

2.5.2.2 Grupos estáticos

Las mismas cerdas que lo han compuesto en el principio serán las que se lleven a partos, solo se modificara si alguna cerda no se adaptó o en tal caso perdió su gestación. **(ANPROGAPOR)**

➤ Ventajas

- Puede realizarse en todas las granjas
- Hay un mejor control de la alimentación
- Se minimizan las peleas
- Se facilita la organización del manejo
- Conviven cerdas en el mismo estado fisiológico
- El “grueso” del grupo se mantiene para la siguiente gestación

➤ Desventajas

- Se necesitan instalaciones para separar todos los grupos
- Es más costoso
- Problemas sociales a la hora de constituirlo

2.5.2.3 Grupos dinámicos:

El grupo va cambiando su composición, es decir estarán entrando cerdas jóvenes y adultas a formar parte del grupo a partir de la cuarta semana de gestación, y lo abandonan aquellas cerdas que vayan a ser introducidas a la sala de partos.

➤ **Ventajas**

- Permite hacer grupos grandes en granjas pequeñas
- Es menos costoso
- Se requieren menos corrales
- Acepta todos los tipos de alimentación, principalmente la electrónica.
- Se aprovecha mejor el espacio disponible.

➤ **Desventajas**

- Menos posibilidades de control individual
- El grupo lo forman cerdas en diferente estado fisiológico.
- Se dificulta la organización del trabajo.
- No se establece correctamente el orden jerárquico.

2.5.2.4 Grupos mixtos:

Estos grupos están conformados por cerdas adultas y cerdas jóvenes.

➤ **Ventajas**

- Simplifica el manejo de los grupos.
- Se optimiza el espacio disponible

➤ **Desventajas**

- Problemas de agresividad sobre las cerdas jóvenes
- En caso de no racionamiento individualizado, la cerdas jóvenes tienen asignada la misma comida que las adultas
- Mayor porcentaje de cerdas no adaptadas

2.5.2.5 Grupos Simples:

Aquí solamente un tipo de cerdas conforman este grupo, es decir cerdas adultas o jóvenes. **(ANPROGAPOR)**

➤ **Ventajas**

- Se disminuye los problemas sociales, sobre todo contra las cerdas jóvenes.
- Permiten establecer programas de alimentación personalizada.

➤ **Desventajas**

- Mejor para granjas grandes.
- Se requiere un mayor número de corrales
- Es más costoso.

2.6 Formas de alimentar las cerdas en gestación y lactancia

La porcicultura, principalmente la desarrollada bajo los sistemas tecnificado y semitecnificado, demandan una importante cantidad de insumos alimenticios de buena calidad nutricional, a fin de poder obtener los mejores niveles de conversión alimenticia.

La producción porcina en México se constituye como la actividad ganadera que demanda los mayores volúmenes de granos forrajeros, ya sea sorgo o maíz, y en cuanto a consumo de pastas de oleaginosas, ocupa el tercer lugar. **(SAGARPA)** Para esto se requiere de sistemas de alimentación y poder controlar la alimentación de cada cerda, los más usados en cerdas gestantes son:

2.6.1 Sistema de caída lenta

El objetivo es proporcionar a la cerda el alimento a una velocidad más lenta que su propia velocidad de ingesta, de este modo no hay robo de comida por parte de las demás cerdas.

2.6.2 Tolva electrónica

Dispone de una tolva de acceso libre para las cerdas en la que se regula la cantidad de alimento que consumirán en el total del lote de animales.

2.6.3 Jaula de libre acceso

En este sistema se mantiene la estructura de jaula para alojar el animal, además el animal puede entrar y salir a voluntad.

2.6.4 Alimentador Electrónico de cerdas

Este sistema está formado por máquinas electrónicas de alimentación que detectan la cerda y le suministran la cantidad de alimento que previamente se ha programado.

El animal se aproxima a la máquina, es detectado y se le permite el acceso; si no ha comido o no ha terminado la totalidad de la ración diaria, se le suministra el alimento. En el caso de haber consumido la ración diaria, no se le permite el acceso o bien no se le suministra alimento. **(ANPROGAPOR)**



Fig. 2.6.4 Alimentador Electrónico de cerdas

2.7 Requerimiento de nutrimentos para cerdas gestantes

En la alimentación de la cerda gestante, los nutrimentos se utilizan para satisfacer los requerimientos de mantenimiento y de gestación. En el caso de las cerdas primerizas estos nutrimentos también se utilizan para el crecimiento.

Sin embargo, es importante considerar que los animales no consumen porcentajes en una ración sino gramos y calorías diarias.

Cuadro 2.7 Los requerimientos de una cerda gestante.

	Primerizas		Adultas	
	Tradicionales	Prolíferas	Tradicionales	Prolíferas
Energía Metabolizable				
Mcal/kg	3.08	3.08	3.08	3.08
Proteína %	14.00	15.00	12.00	13.00
Lisina %	0.65	0.75	0.55	0.60
Triptofano %	0.10	0.11	0.08	0.09
Treonina %	0.42	0.48	0.31	0.36
Metionina + cistina	0.39	0.45	0.32	0.35
Calcio %	0.90	0.90	0.90	1.00
Fósforo aprovechable %	0.42	0.42	0.42	0.45
Sal %	0.50	0.50	0.50	0.50

Tri-State (1998)

Diversas investigaciones han demostrado que aproximadamente un 30% de los embriones potencialmente viables, mueren en los primeros 25 días de gestación **(Thacker, 1999)**.

Como consecuencia, se recomienda restringir el consumo de alimento a no más de 2.3 kg después de la monta. Los investigadores demostraron que al incrementar el consumo de alimento al inicio de la gestación este se asocia a una reducción de la concentración de progesterona en el plasma y como consecuencia se da una reducción en la supervivencia de los embriones.

Cuadro 2.7.1 Efecto del nivel de consumo de alimento al inicio de la gestación sobre la concentración de progesterona en el plasma y la sobrevivencia embrionaria

Nivel de consumo Kg/día	Sobre vivencia embrional %	Progesterona en el plasma ng/ml
1.50	82.80	16.70
2.25	78.60	13.80
3.00	71.90	11.80

El nivel recomendado de inclusión de las diferentes materias primas en la alimentación de cerdas gestantes está presente en el siguiente cuadro (**Campabadal, 1986**). Cuando se combinen dos de las materias primas restringidas, se debe de utilizar la mitad del nivel recomendado para cada una de ellas.

Cuadro 2.7.2 Composición de una dieta para cerdas gestantes

Materia Prima Nivel en dieta	(%)
Maíz	libre
Sorgo	libre
Subproductos de trigo	30
Subproductos de arroz	25
Coquillo de palma africana	20
Melaza de caña	15
Afrecho de maíz	20
Harina de yuca	30
Harina de soya	libre
Harina de pescado	5
Harina de carne y hueso	3
Harina de algodón	7
Fosfato di-calcico	libre
Carbonato de calcio	2
Sal	0.50
Grasa	5

En conclusión el cuidado en la alimentación de la cerda gestante es muy importante, por su repercusión hacia la fase de lactación y su efecto sobre los futuros rendimientos productivos.

2.8 Alimentación en cerdas lactantes

La alimentación de la cerda en la lactancia es la más importante, pues esta nos dará los pesos deseados en los lechones. Además también es de gran importancia por la alta demanda de nutrientes que requiere para la producción de leche. El objetivo principal de nutrir a las cerdas lactantes es reducir al mínimo el balance negativo de nutrientes y optimizar la producción de leche. El balance negativo puede ocurrir, ya que una cerda produce diariamente entre 7 a 12 kg de leche y sus necesidades se incrementan tres veces más que durante la gestación.

El éxito de la elaboración de un alimento balanceado para cerdas lactantes está en la utilización de materias primas de muy buena calidad para así tener un alimento palatable y lo que es más importante que contenga los nutrientes que requiere la cerda y obtener los mejores rendimientos productivos.

La dieta de esta etapa está formada por fuentes de energía, proteína, vitaminas, minerales y aditivos. La principal fuente de energía en la dieta es el maíz. Este ingrediente se combina con una fuente de proteína como la harina de soya y además es complementada con una grasa o aceite para satisfacer los requerimientos energéticos del animal.

Las cerdas durante la etapa de lactación pierden condición corporal. Es muy importante que estas no pierdan más de 4 mm de grasa dorsal durante todo el período

de lactación, pues si la cerda se desteta con menos de 15 mm de grasa dorsal se tendrán problemas reproductivos y si el valor es menor a 10 mm no queda preñada. Para evitar esta situación tenemos que garantizar que la cerda reciba la mejor calidad de dieta y un máximo consumo de alimento.

En la mayoría de las granjas porcinas se les suministra entre 3 a 4 kg por cerda; sin embargo, es recomendable un consumo elevado (“flushing”) del destete hasta la aparición del calor para cerdas que perdieron mucha condición corporal. Este procedimiento mejora la tasa de ovulación en cerdas de pobre condición corporal. Una vez que la cerda fue montada, se realiza un programa de restricción de alimento para disminuir la mortalidad embrionaria.

2.9 Requerimientos nutricionales de una cerda lactante

Una dieta de lactancia debe ser rica en nutrientes, para maximizar el consumo diario de energía y lisina, los productores deben utilizar una ración que contenga aproximadamente:

Cuadro 2.9 Requerimientos nutricionales de una cerda lactante

NUTRIENTES	PRIMIPARAS	MULTIPARAS	MULTIPARAS
		APETITO BAJO <5.5 KG/DIA	APETITO NORMAL >6.0 KG/DIA
EM Kcal/kg	3250	3275	3250
PROTEINA %	19.00	19.0	17.0
CALCIO %	0.95	0.95	0.95
FOSF.DISP. %	0.40	0.40	0.40
LISINA DIG %	1.16	1.07	0.98

Fuente: Manual de Reproductores, 2012. Genetiporc, Brasil.

Cuadro 2.9.1 Ejemplo de una dieta de lactancia para una cerda en condiciones de estrés calórico y con bajo apetito.

INGREDIENTES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Maiz	1003	50.15
H.Soya	577	28.26
Afr. Trigo	200	10.00
Aceite Soya	126	6.29
Carbonato de Calcio	40	2.00
Fosforo	26	1.29
Sal	9.74	0.49
Premix vit/min	5.0	0.25
Atrapador micotoxina	5.0	0.25
L-lisina 98%	4.52	0.23
Bacitracina de Zinc	2.0	0.10
Cloruro colina 60%	1.0	0.10
Antihongo	1.0	0.10
Total Libras	2000	100

Fuente: el autor

Nota: a esta dieta puede agregarse un saborizante (melaza, etc.) para mejorar el consumo.

En conclusión el manejo de la alimentación en lactancia tiene un gran impacto sobre la reproducción y el peso al destete del lechón, ya que si baja el consumo hay excesiva pérdida de peso corporal, se alarga la aparición del celo y disminuye la proliferación, dando menos nacidos vivos en el parto siguiente, con un gran impacto económico. También al disminuir el consumo hay una menor producción láctea, bajando la ganancia diaria del lechón y el peso al destete con lo cual se alargan los días a mercado.

2.10 Condición corporal de la cerda

Este es un aspecto muy importante en nuestra producción, ya que si la cerda nos llega en mala condición, es decir muy baja en peso tendremos muchos problemas al momento del parto, así también si el animal llegara al parto demasiada obesa.

Por lo anterior surgen muchas dudas de cómo saber si nuestras cerdas están en buena condición o no, y cuál sería la condición óptima.

Pues de lo contrario si no se tiene un control de esto, se vuelven problemas en la granja, por ejemplo si la cerda llega muy baja en peso, al momento de destetarse será muy complicado el éxito de ser preñada.

Una cerda produce diario entre 7 a 12 kg de leche y sus necesidades diarias son tres veces más que durante la gestación. El nivel de consumo de nutrientes durante la lactancia está directamente relacionado con la cantidad de leche producida y la tasa de crecimiento de los lechones lactantes.

La pérdida excesiva de peso en la cerda puede traer consigo varios problemas:

- Problemas reproductivos
- Un prolongado periodo destete-estro
- Menor tamaño de la camada en parto posteriores
- Alta tasa de reemplazo de las cerdas con un bajo promedio de parida por año
- Baja cantidad de lechones destetados por año.
- Un mayor costo de cerdo producido por año

2.10.1 Para evitar estos problemas existen métodos para realizarlo:

2.10.2 Valoración subjetiva: se lleva a cabo por medio de observación y palpación del animal en base a la cola, cadera, costillas y con una valoración que va de 1 hasta 5 según el estado de la cerda.

2.10.3 Valoración objetiva por medio de ultrasonidos: esto se realiza midiendo la grasa dorsal que se encuentra en el animal, específicamente se realiza en la última costilla.



Fig. 2.10.3 Ejemplo de ultrasonido para la evaluación del espesor de la grasa dorsal en cerdas.

La condición corporal es de gran importancia, ya que esto nos puede dar una idea del estado de salud de la cerda.

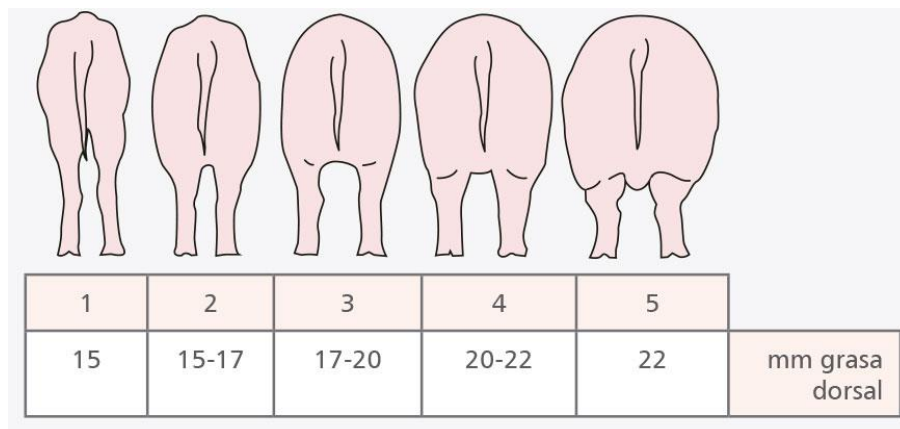


Fig. 2.10.3.1 Medidas de la condición corporal de las cerdas

2.11 Manejo del lechón del nacimiento al destete

El lechón esta indefenso desde el momento del nacimiento, esto debido a que no regulariza su temperatura y además su capa de grasa subcutánea es muy escasa.

Para esto se deben llevar acabo algunas actividades para tener la mayor producción posible en la unidad porcicola.

2.11.1 Nacimiento:

2.11.2 Limpieza y secado

Se debe hacer esto con los restos de membranas que presenta el lechón en su cuerpo y ollares. Además de tener estos restos, están mojados, y para esto hay que secarlos con alguna toalla, papel, etc., en este aspecto debe de inspeccionarse que las fosas nasales no estén bloqueadas. **(SAGARPA)**

2.11.3 Corte y desinfección del ombligo

El cordón umbilical es un acceso fácil para una gran cantidad de patógenos, para evitar esto se debe ligar con hilo limpio y colocarle un desinfectante y proceder a cortarse a unos 2 cm de la base. Una inadecuada desinfección o corte de este puede ocasionar hernias. **(SAGARPA)**

2.11.4 Provisión de calor suplementario

El lechón nace con una temperatura de 32 °c a 35 °c, cuando hay una temperatura menor a esta en el momento en que nace el lechón llega a tener un estrés muy fuerte, pues agota de inmediato sus reservas energéticas, lo que pone en peligro

la vida de este. Para evitar esto se debe proporcionar una fuente de calor por los primeros 5 días de vida.

2.11.5 Calostro

El consumo de este es de gran importancia en el lechón, ya que a través de este, obtiene los nutrientes necesarios para su crecimiento, desarrolla inmunidad y su sistema termorregulador, entre otras. El consumo rápido de calostro es muy importante ya que el lechón puede evitar una hipotermia. **(SAGARPA)**

2.11.6 Corte de colmillos

Estos llegan a ser muy filosos y peligrosos para las tetas de la cerda y para los demás lechones de la camada. El lechón puede dañar a la madre en el momento de la pelea de la teta con otros. En este corte se deben minimizar las lesiones en la boca del lechón. **(SAGARPA)**

2.11.7 Identificación

Esta práctica se realiza para tener un mejor control en la granja, además de poder tener registros individuales y así saber que animales serán destinados a la engorda o de reemplazo.

Las principales formas de hacer una identificación son:

2.11.8 Tatuaje: este método nos da mucha seguridad, es de fácil lectura, excepto en aquellas razas oscuras.

- **Ventajas**

- Fácil aplicación
- No altera el aspecto del animal

- **Desventajas**

- Costo de la tinta
- Dificultad de verlo a distancia en animales de engorda

2.11.9 Muesca: esta práctica se realiza haciendo cortes en las orejas del animal, al realizarse estos cortes debe de colocarse un desinfectante para evitar problemas.

- **Ventajas**

- Económico
- Fácil de aplicar

- **Desventajas**

- Altera el aspecto del animal
- Dolor durante el marcaje
- Los cortes pueden infectarse si no son atendidos

2.11.10 Arete: estos pueden ser de aluminio o de plástico, es muy frecuente que existan perdidas de estos.

- **Ventajas.**

- Son económicos

➤ Se ven a distancia

- **Desventajas**

- La aplicación es dolorosa y requiere restringir el movimiento de los animales
- Es necesario tener cuidado que no se produzca una infección
- Se caen con facilidad

2.11.11 Corte de cola

Esta actividad se realiza principalmente para evitar el canibalismo, el cual es ocasionado regularmente por escaso espacio, el estrés, el aburrimiento, mala nutrición e incluso parásitos externos.

2.11.12 Inyección de hierro

Los lechones nacen con pocas reservas de hierro, si esta práctica no se realiza los lechones morirán de anemia, ya que el hierro es esencial para la formación de la hemoglobina. En el campo, los lechones pueden tomar el hierro del suelo. **(SAGARPA)**

2.11.13 Suministro de la primera ración

Es hasta los 21 días cuando se le proporcionara alimento al lechón, para inducir a su tracto digestivo a producir aquellas enzimas que ayudaran a obtener los nutrientes de la dieta. Esta actividad se puede modificar dependiendo del tiempo que los lechones estén con la madre.

2.11.14 Castración

Esto se hace para aquellos cerdos que no serán destinados a la reproducción, tiene como objetivo mantener la calidad de la carne y evitar la reproducción no controlada. Los lechones pueden castrarse a los tres o siete días de vida, e incluso entre el quinto día y las dos semanas de vida.

Existe mucha disputa en este manejo, ya que el cerdo sufre con la castración que normalmente se usa. Algunas formas de llevar acabo esta práctica son:

2.11.15. Castración (Normalmente usada):

Esta consiste en quitar o extraer los testículos por medio de una abertura en cada testículo, con ayuda de algún bisturí y extraer el órgano y cortarlo.

La sociedad ve este hecho como doloroso al animal, por lo cual se busca provocar el menor dolor al cerdo, para esto existe la Inmunocastración.

2.11.16 Inmunocastración

En la actualidad solo existe un producto en el mercado y se trata de una vacuna frente al olor sexual, que ejerce su acción mediante la estimulación de la producción de anticuerpos frente al Factor de Liberación de las Gonadotropinas (GnRF).

La primera dosis se puede administrar a partir de la 8ª semana de vida, y la segunda va a depender de la salida al matadero, ya que hay que aplicarla entre 4 a 6 semanas antes, y al menos 4 semanas tras la primera dosis.

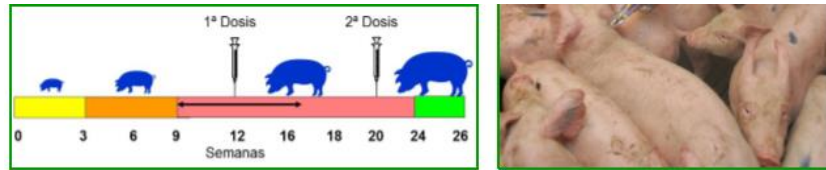


Fig. 2.11.16 Aplicación de la Inmunocastración

2.11.17 Destete

Consiste en separar los lechones de la cerda y estos sean independientes e inicien a alimentarse por sí solos. Esto provoca un gran estrés en el animal, teniendo nuevo ambiente. **(SAGARPA)**

2.11.18 Actividades en el destete:

- Registrar el peso del lechón en el destete
- Administrar 0.5 ml de Ivermectina
- Retirar la madre de los lechones

Después de 21 a 30 días de nacidos deben ser separados de su madre. Las instalaciones donde se alberguen deben tener una temperatura de 27 °C; para evitar problemas de salud, competencia de alimento y canibalismo, no debe haber más de 20 lechones por corral. **(SAGARPA)**

2.12 Alimentación de los lechones

El alimento de los cerdos representa hasta el 70 % de los costos de producción. Por lo tanto, debe buscarse una elevada conversión alimenticia y bajo costo de los alimentos. **(SAGARPA)**

La mortalidad en el pre-destete es un aspecto que afecta, positivo o negativo, la productividad de las unidades porcícolas. Este aspecto está altamente relacionado con el cuidado y manejo que se tenga con el lechón en sus primeros días de vida.

El programa de alimentación de un lechón inicia a los 10 o 12 días de vida, esto consiste en ofrecer al lechón escasas cantidades del alimento para poder acostumbrarlos a una alimentación sólida y estar preparados para cuando se llegue el momento del destete.

Para que se cumpla lo anterior debe de ofrecerse un preiniciador. A partir del día 18 los lechones tienen un incremento en el consumo de alimento a diferencia de los días anteriores.

Es de gran importancia observar si el alimento está siendo consumido, si no es así debe ser retirado y colocar alimento nuevo para evitar problemas gastrointestinales.

Las raciones de preiniciación para lechones deben contener hasta 24 % de proteína, 0.7 % de calcio, 0.6 % de fósforo, 4000 unidades internacionales (U.I.) de Vitamina A y 400 U.I. de vitamina D por kilogramo de alimento, además de vitamina B y antibióticos. Los alimentos de iniciación para lechones deben contener 18-20 % de proteína y las mismas cantidades de vitaminas.

Cuadro 2.12 Fórmulas de preiniciación e iniciación

	Preiniciación, cerdos de 0 a 10 kg	Iniciación, cerdos de 10 a 20 kg
Ingredientes	kg/ton	kg/ton
Sorgo	597	775
Pasta de soya	241	184
Azúcar	50	----
Suero de leche	63	----
Roca fosfórica	40	32
Sal	4	4
Vitaminas y minerales	5	5
	1000	1000

2.13 Relación entre amamantamiento y peso al destete

El número de partos por año es un indicador de gran importancia para la valoración de la productividad de la cerda. El mismo está relacionado con la duración de la lactancia.

Después del parto, se le ofrece a la cerda una ración de lactancia a voluntad (3,209 Mcal EM/kg y 18 % de PB), estimándose un consumo inicial de 2 kg durante los primeros días y llegando a los 8 kg diarios a los 7 días. **(INTA)**

El amamantamiento es de gran importancia desde el momento del nacimiento, pues debe consumir el calostro que le ayudara a fortalecer su sistema inmune.

El calostro, es la primera leche que produce la madre durante el nacimiento, es importante para la descendencia.

El calostro contiene elementos que lo hacen muy importante, en los cuales se encuentran principalmente:

- Linfocitos
- Monocitos
- Proteína
- Albuminas
- Globulinas
- Vitamina A y E

Debido a que el calostro contiene anticuerpos contra las enfermedades a las cuales ha estado expuesta la madre, es de suma importancia que el recién nacido lo beba. De este modo los animales jóvenes obtienen inmunidad pasiva que los protege hasta que puedan desarrollar sus propios anticuerpos.

Si la dieta se restringe solamente a leche por demasiado tiempo, la sangre tendrá bajos niveles de magnesio. Para evitar esto se debe ir estimulando a la cría a ir ingiriendo muy pequeñas cantidades de una dieta sólida.

Por todo lo anterior es de gran importancia el consumo del calostro en la cría para que esto ocurra debe amamantarse y consumir suficiente calostro para fortalecer su sistema inmune, además de que esto le hará la vida más fácil, es decir si la cría obtuvo suficientes anticuerpos en el amamantamiento este carecerá de enfermedades o bien tendrá mayor resistencia a estas, lo cual hará que el animal tenga mejor aumento o ganancia de peso y así tener mejores pesajes al destete.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización

El lugar donde se llevó acabo el experimento, fue en las instalaciones de la granja porcina de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

La granja porcina se encuentra $25^{\circ}21'12''N$ $101^{\circ}02'05''W$ en el interior de la misma universidad, la cual se localiza en Buenavista, al sur del municipio de Saltillo, Coahuila, con una altitud norte de $25^{\circ}22'$, una longitud oeste de $100^{\circ} 00'$ 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 .



Fig. 3.1 Localización de la Granja UAAAN

Actualmente, la piara está constituida por las razas Landrace y Yorkshire.

La granja cuenta con una superficie de 7924.4 metros cuadrados, en el cual se encuentran las siguientes áreas de producción:

1. El área de gestación
2. El área de maternidad
3. El área de destete
4. El área de crecimiento
5. Y el área de finalización.

3.2 Metodología

Animales utilizados

En el área de maternidad es donde se llevó a cabo este experimento, el cual se realizó con 16 hembras y 153 lechones.

3.2.1 Características de las hembras:

- Primer parto
- Hembras F₁
- Se realizaron montas naturales
- Edad promedio de 7.5 meses en el momento de la monta
- Edad promedio de 10.9 meses en el momento al parto
- Un peso promedio al parto de 155.5 kg
- Una duración promedio del parto fue de 3.26 hrs.
- Hembras con un promedio de 9.75 lechones por camada.
- Por lo tanto, recibían una alimentación promedio de 2.44 kg/día/cerda.
- Obtuvieron un peso promedio al destetarse de 94.31 kg.

3.2.2 Características de los lechones

- ❖ Con un peso promedio al nacer de 1.999 kg.
- ❖ Con una natalidad de un 92.81 %
- ❖ Con una mortandad de 7.19 %
- ❖ Un peso promedio al destete de 7.67 kg.

Estas hembras fueron distribuidas en dos lotes ,8 cerdas en cada uno.

La forma de controlar el calostro se realizó de tal manera que el primer lechón nacido no consumiera calostro hasta que naciera el último, mientras esto sucedía los lechones nacidos se pasaban a la parte de la lechonera, donde se encontraba una lámpara proporcionándoles calor.

Y de igual manera se les hacía un secado con franelas.

Mientras el lechón se encontraba en la lechonera se realizaba el manejo de prevención de alguna infección por medio del ombligo, es decir, se cortaba el ombligo y se colocaba una solución sobre el de iodo o azul de metileno.

Después de esto si ya no había más lechones, se proseguía a colocarlos a amamantar calostro y a ayudar a aquellos lechones que estaban débiles.

Si en este lapso la cerda no arrojaba la placenta, se esperaba hasta que lo hiciera de manera natural y tomar el dato, incluso si se alargaba este proceso se optaba por aplicar oxitócina e incluso bolos uterinos en algunos casos.

Las cerdas que estaban en el tratamiento de calostro no controlado, a estos se les hacía el manejo del ombligo y el secado y como iban naciendo los lechones se estaban amamantando.

Estas cerdas se pasaban del área de gestación al área de maternidad, dos días antes de la fecha probable del parto, para ingresarlas al área, éstas eran bañadas para evitar algún microorganismo o patógeno que llevara la cerda de manera externa.

3.2.3 Materiales

- Material para atender parto (azul de metileno, bisturí, franelas, guantes, etc)
- Alimento (lactancia e iniciador)

3.2.4 Experimento

En los dos lotes anteriores al momento de llegar el parto la mitad de cerdas de cada lote se les evaluó:

- Calostro controlado
- Calostro no controlado

Y las variables a evaluar son:

- El peso inicial (parto) y peso final (destete) de la cerda
- Peso al nacer y peso al destete del lechón
- Horas del parto

En el momento en que la cerda estaba en parto o incluso a sus síntomas, se tomaban los siguientes datos:

- Peso antes del parto
- Fecha de parto
- Hora de inicio de síntomas
- Hora de inicio de parto
- Hora de termino de parto
- Hora que expulso la placenta
- No. De jaula que se encontraba
- Identificación de la cerda
- No. De camada
- Semental
- Muertos o vivos
- Fecha de su destete
- Lechones totales

Las primeras cerdas en iniciar el experimento fueron las cerdas que se les controlaría el calostro de sus crías, tanto las cerdas alimentadas con 2.5 y 2 kg de alimento (4 cerdas de cada lote) y después aquellas que no tendrían un control del calostro de igual manera (4 cerdas de cada lote).

3.2.5 Alimentación de la cerda gestante

En este experimento se formaron dos grupos de cerdas las cuales se alimentaron de la siguiente manera:

1. El primero ,en cerdas con una alimentación de 2kg/cerda/día
2. El segundo, en cerdas con una alimentación de 2.5 kg/cerda/día

En los dos lotes anteriores la alimentación mencionada estaba marcada al último tercio de gestación de la cerda (30 días antes del parto).

Se debe aclarar que los dos grupos recibieron una alimentación de 2 kg/cerda/día, mientras llegaba a su último tercio de gestación.

Por lo tanto el primer grupo no tuvo ningún cambio.

3.2.6 Alimentación de la cerda durante la lactación

La alimentación se basaba según el número de lechones que tuviera la cerda, es decir, 250 g por lechón. Por ejemplo: Si una cerda tenía 10 lechones a esta le correspondía 2.500 kg/cerda/día en la lactancia. Pero esta ración se le proporcionaba gradualmente hasta llegar a la cantidad que le correspondía.

3.2.7 Alimentación del lechón

Los lechones iniciaban a tener contacto con un alimento sólido a partir de los 21 días de nacidos, hasta los 40 días que se realizaba su destete. Antes de este tiempo solo era una dieta líquida, es decir, solo consumían leche.

Después de haber cumplido sus 40 días de nacidos, se hacía el destete y se tomaba el peso individual de cada cerdo así como el de la cerda.

3.3 Análisis Estadístico

Los animales fueron distribuidos bajo un diseño experimental de bloques completamente al azar con arreglo factorial con 4 tratamientos y 29 repeticiones por tratamiento.

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

Con los datos recaudados en la investigación, se observó que la alimentación extra en las cerdas en el último tercio de gestación solo beneficia a estas mismas sin tener ningún efecto en sus crías, ya que solo mejora la condición corporal de la madre.

Y de igual manera sucedió con los lechones que tuvieron un control de calostro que no se vieron beneficiados al momento del peso al destete, por lo tanto no es necesario estar calostreando a los lechones, es decir dejarlos que consuman el calostro a acceso libre como van naciendo estos, ya que los que no se les controló su consumo de calostro presentaron mejorías muy significativas

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se presenta el análisis de varianza para peso al destete de lechones cuyas madres fueron alimentadas con 2.0 y 2.5 kg de alimento en el último tercio de la gestación; y se les ofreció calostro controlado y no controlado (Cuadro 4.1), en él se aprecia que hubo diferencia significativa ($P < 0.05$) tanto para los efectos principales (Nivel de alimentación a la madre en el último tercio de gestación, y calostro controlado y no controlado), así como para la interacción.

Cuadro 4.1. Análisis de varianza para peso al destete (Kg). de lechones cuyas madres fueron alimentadas con 2.0 vs. 2.5 Kg de ración; y se les ofreció calostro controlado vs. no controlado.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	1	7.756348	7.756348	4.8923	0.027
FACTOR B	1	6.951660	6.951660	4.3847	0.036
INTERACCION	1	0.133301	0.133301	0.0841	0.050
ERROR	112	177.567383	1.585423		
TOTAL	115	192.408691			

C.V. = 16.45%

Después de detectar diferencias significativas, se procedió a correr las pruebas de medias mediante la prueba de Tukey, encontrando que al analizar el factor A de manera independiente (Alimento diario ofrecido a las madres durante el último tercio de la gestación), se observa que no es necesario incrementar la ración de las cerdas a 2.5 Kg/d ya que con 2.0 kg/d es suficiente e incluso mejor, ya que con esta ración se presentan los mejores pesos al destete de los lechones (Cuadro 4.2). Esto no significa que dicha ración mejore también el comportamiento en peso de la madre, ya que solo se analizó el peso al destete de la camada. Al respecto, Roppa (2005) señala la importancia de la alimentación en la gestación, ya que al tener mejor nutrición en la cerda, se incrementa el peso al nacer y con ello se mejora la tasa de sobrevivencia de

los lechones. Algo semejante es discutido por Baker et al. (1969) quienes mencionan que niveles bajos de energía afectan negativamente el peso al nacer. En trabajos realizados por Cromwell et al. (1982) se ha demostrado que el peso de las madres se incrementa debido al aumento en la ración de las mismas durante el último tercio de la gestación. Algo semejante fue reportado por Villarreal (1997) quien registró mayores ganancias de peso en las cerdas alimentadas con 3Kg/d vs. 2.5 kg/d, sin embargo este autor, también reporta un mayor peso al destete en los lechones cuyas madres fueron alimentadas con la dosis baja de alimento, lo cual concuerda con el presente estudio.

Cuadro 4.2. Medias de tratamiento para peso al destete (Kg). de lechones cuyas madres fueron alimentadas con 2.0 vs. 2.5 Kg de ración.

FACTOR A (CMS Madre 3/3 Gestación)	MEDIA (Kg de peso al destete)
2.0 Kg.	7.911 A
2.5 Kg.	7.394 B

Por otro lado, en cuanto al factor B (calostro controlado vs. no controlado) se observa que no es necesario controlar el calostreo a los lechones (Cuadro 4.3), es decir, no conviene esperar a que nazca toda la camada para iniciar con el calostreo, ya que por el contrario, es mejor dejar que los lechones calostreen en el momento que van naciendo. Al respecto, Van Engen et al. (2008) señalan la importancia de calostraeear durante las primeras horas de vida del lechón ya que conforme pasa el tiempo se impide la absorción de las inmunoglobulinas. Aun cuando el calostro contiene un buen perfil nutricional (Whittemore, 1993), lo ideal es que sea ingerido como fuente de inmunoglobulinas y no como fuente de nutrientes, ya que al estar sano el lechón responderá mejor a la alimentación directa de su madre y con ello se obtendrán mayores incrementos de peso al destete.

Cuadro 4.3. Medias de tratamiento para peso al destete (Kg). de lechones a los cuales se les ofreció calostro controlado vs. no controlado.

FACTOR B (Calostreo)	MEDIA (Kg de peso al destete)
Controlado (TMT)	7.407 B
Sin control (CVN)	7.897 A

Finalmente, al analizar la interacción entre nivel de ración de la madre y control del calostro (Cuadro 4.4), se aprecia que los mayores incrementos de peso al destete se obtienen en los lechones cuyas madres fueron alimentadas con la menor dosis de ración (2.0 Kg./d) y a la vez no fueron calostreados de manera controlada, es decir que no es conveniente incrementar la ración de la cerda durante el último tercio de la gestación (desde el punto de vista de peso al destete de los lechones y no desde el punto de vista de incremento de peso de la cerda, lo cual no se estudió en el presente experimento), y tampoco es conveniente esperar a que nazca toda la camada para que inicie el calostreo.

Cuadro 4.4. Medias de tratamiento para peso al destete (Kg). de lechones cuyas madres fueron alimentadas con 2.0 vs. 2.5 Kg de ración; y se les ofreció calostro controlado vs. no controlado.

CMS (M3/3G)	Calostreo		
	CC	NC	MEDIA
2.0 Kg/d	7.700B	8.125A	7.911A
2.5 Kg/d	7.116C	7.672B	7.394B
MEDIA	7.408B	7.897A	7.653

5. CONCLUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio, se concluye que 2. Kg/d de ración a las cerdas durante el último tercio de la gestación, son suficientes para mantener un buen peso de la camada al destete, así mismo se concluye que no es necesario ni conveniente esperar a que nazcan todos los lechones para iniciar con el proceso de calostro, ya que resulta mejor dejar que se amamanten en el orden que van naciendo, con lo cual se presenta el mejor peso de la camada al destete, finalmente, la mejor combinación resulto ser la de ofrecer 2.0 Kg de ración y calostro no controlado. Se requiere estudiar más a fondo el efecto de la ración durante el último tercio de gestación sobre el peso de la cerda ya que ese punto no fue estudiado en el presente trabajo.

6. LITERATURA CITADA

ANGROPOR. 2013. Guía de Buenas Prácticas para el manejo de cerdas gestantes en grupos y para la protección de los cerdos destinados a cría y engorde
https://www.mapa.gob.es/gl/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/Guia%20de%20buenas%20practicass%20de%20cerdas%20en%20grupo_WEB_DEF_tcm37-58898.pdf

A.Paulino. 2012. Nutrición de Cerdas lactantes Hiperprolíficas,
<https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/nutricion-cerdas-lactantes-hiperprolificas-t29587.htm>

Baker.1969.La nutrición y la alimentación de las hembras reproductoras en gestación
<https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/nutricion-alimentacion-hembras-reproductoras-t26163.htm>

Carrero, SENA, 2005. Manual de producción de producción de producción porcícola
<http://www.monografias.com/trabajos-pdf2/manual-produccion-porcicola/manual-produccion-porcicola.pdf>

Campabadal.1986 .Alimentación de la cerda gestante
<http://academic.uprm.edu/jlgonzalez/HTMLobj-70/Alimentacioncerdagestante.pdf>

Cromwell .1982. La nutrición y la alimentación de las hembras reproductoras en gestación
<https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/nutricion-alimentacion-hembras-reproductoras-t26163.htm>

Danura. Universo porcino
http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/nutricion_porcina_042010_requerimientos_nutricionales_y_plan_de_alimentacion_para_lechones.html

FIRA. 2015. Panorama Agroalimentario, Carne de Porcino,
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/61951/Panorama_Agroalimentario_Carne_Porcino_2015.pdf

INTA. 2012 .Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar

Mota, 2005, La Importancia del calostro

https://www.researchgate.net/profile/Patricia_RoldanSantiago/publication/266673193_La_importancia_del_calostro/links/5436ab770cf2643ab987e59a/La-importancia-del-calostro.pdf

REDVET. Revista electrónica de Veterinaria, Prácticas de manejo del lechón en maternidad: Estrategias para mejorar su sobrevivencia y aumentar la productividad, <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n010110/011009.pdf>

Roppa ,2005 La nutrición y la alimentación de las hembras reproductoras en gestación <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/nutricion-alimentacion-hembras-reproductoras-t26163.htm>

SAGARPA.2004 Manual de Buenas Prácticas de Producción en Granjas Porc Granjas Porcícolas <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/4.-Manual-Porcino-1.pdf>

SAGARPA. Sistema de Producción Porcina <http://www.sagarpa.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Sistema%20de%20producci%C3%B3n%20Porcina.pdf>

SENA. 2005. Manual de Producción Porcicola

https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/11404/4270/1/porcinos_2005.pdf

Trujillo, G. Martínez, 2002, ZOOTECNIA DE PORCINOS http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_zoo/unidad_6_cerdos.pdf

Engen.2008. Importancia del Calostro- Ingesta del calostro y termorregulación https://www.researchgate.net/profile/Patricia_RoldanSantiago/publication/266673193_La_importancia_del_calostro/links/5436ab770cf2643ab987e59a/La-importancia-del-calostro.pdf

Villarreal. 2010. Duración de la Lactancia y Parámetros Productivos del Módulo Experimental Porcino del INTA CER Leales <http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-lactancia.pdf>

Villareal.1997. Consumo voluntario de aumento y comportamiento productivo de cerdas lactantes de acuerdo al nivel de alimentación durante la gestación.
<http://eprints.uanl.mx/6197/1/1080071707.PDF>

Whittemore.1993.El Calostro
<http://www.3stres3.com/articulos/el-calostro-1064/?fbclid=IwAR0gOSG0km7cBGepSpL20DENHGkDo1Zju8ZyhVvEt5ROb484VDf4Eecw>

7. APENDICE

FV	GL	SC	CM	F	P > F
Factor A	1	7.756348	7.756348	4.8923	0.027
Factor B	1	6.951660	6.951660	4.3847	0.036
Interacción	1	0.133301	0.133301	0.0841	0.050
Error	112	177.567383	1.585423		
Total	115	192.408691			

C.V. = 16.45 %

Comparación de Medias (Alimentación en el último tercio de gestación)

CMS Madre 3/3 Gest.	Media
2.0 kg	7.911
2.5 kg	7.394

Comparación de Medias (Calostro)

Calostro	Media
Controlado (TMT)	7.407758
Sin Control (CVN)	7.897415

Tabla de medias de tratamientos AB

Calostro			
CMS (M3/3 G)	CC	CVN	Media
2.0 kg/d	7.700	8.125	7.911
2.5 kg /d	7.116	7.672	7.394