

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**PRE-INICIADORES ALIMENTICIOS DURANTE EL PERIODO DE
LACTACIÓN Y POSTDESTETE**

POR:

ROGER NEPTALI CARTAGENA ALVARENGA

TESIS

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

DICIEMBRE, 2013

**PRE-INICIADORES ALIMENTICIOS DURANTE EL PERIODO DE LACTACIÓN
Y POSTDESTETE**

POR:

ROGER NEPTALI CARTAGENA ALVARENGA.

**JHONY LEONEL BARAHONA, M.Sc
Asesor Principal**

**TESIS PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA
COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

DICIEMBRE, 2013

ACTA SUSTENTACIÓN

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO por darme la oportunidad de vivir, y traerme a esta universidad, de donde hoy salgo más que vencedor.

A MIS PADRES Neptali Cartagena Ruiz Y Josefina Alvarenga Romero por ser ellos quienes me apoyaron incondicionalmente en todos los aspectos de mi vida.

A MIS HERMANOS Carlos José, Dulce Natalia, Corin Adela, Amalia Clarisa, Oscar Otoniel, Aida Josabeth por brindarme su apoyo, llenándome de valor y fuerza cada día para afrontar este desafío.

A MI NOVIA Belkis Estefany García por su comprensión y apoyo a lo largo de mi carrera.

A MIS AMIGOS Osly López, Marvin Orellana, Renán Interiano, Elvis Ortega, Y En Especial A Moriss Magdiel Amaya Gosselin por su apoyo brindado en situaciones difíciles.

A MIS COMPAÑEROS Oscar Cartagena, Manuel Quintero, Dexar Morales, Jeovany Chinchilla, Oscar Hernandez, Elmer Aguilar, Jaime Vásquez por el compañerismo expresado a lo largo de mi carrera.

AGRADECIMIENTO

AL CREADOR DE LOS CIELOS Y LA TIERRA por iluminarme en cada situación de mi vida, ya que ni las hojas de los árboles se mueven si no es su voluntad.

A MI AMIGO Jesús Mejía por todo su apoyo incondicional en toda circunstancias de mi carrera.

A MIS ASESORES M.Sc Jhony Leonel Barahona, M.Sc Héctor Antonio Díaz, M.Sc Hector Leonel Alvarado, Gracias por tener la paciencia y darme parte de su tiempo para la elaboración de este trabajo.

A mi maestra querida **Lic. Araceli Bacilá Maldonado,** por el gran amor y respeto que me ha brindado.

A Claudia Zambrano, Selvin Cocas, Adán Cabrera Bu, Alex Cerrato Andrade por los momentos compartidos.

A MIS COMPAÑEROS DE CLASE por el cariño que me brindaron en todo tiempo.

AL PERSONAL DE LA ESCUELA AGRICOLA POMPILIO ORTEGA en especial al **Ing. Osman Montes, Ing. Alfredo Gonzales, Dr. Héctor Dubón,** por el apoyo brindado para la realización de este trabajo.

CONTENIDO

	Pág.
ACTA SUSTENTACIÓN	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
CONTENIDO	iv
LISTA DE CUADROS	vii
RESUMEN	ix
I. INTRODUCCION.....	1
II. OBJETIVOS	2
2.1. General	2
2.2. Específicos	2
III. REVISION DE LITERATURA	3
3.1. Alimentación de cerdas lactantes.....	3
3.2. Manejo de lechones	4
3.3. Periodo destete	5
3.4. Destete tradicional	6
3.5. Destete funcional	6
3.6. Destete precoz.....	6
3.7. Destete ultra precoz	7
3.8. Nutrición de los lechones.....	8
3.9. Importancia del uso de pre-iniciadores	8
3.10. Presentación de concentrados	10
3.10.1. Ventajas del Pellets	10
3.10.2 Desventajas del Pellets	10
3.10.3. Harina.	10
3.10.4 Ventajas de la Harina	10
3.10.5 Desventajas de la Harina	10
3.11. Cambios morfológicos y fisiológicos en el intestino del lechón destetado precozmente	11

3.12. Estructura y función intestinal según el consumo de alimento ad libitum después del destete	11
3.13. Necesidades vitamínicas y minerales.....	12
3.14. Factores que influyen en el consumo de alimento	12
3.14.1. Ambientales.....	12
3.14.2. Manejo y la alimentación de la cerda en lactación.....	13
3.14.3. Fisiológicos	13
3.14.4. Edad.....	13
3.14.5. Genética.....	13
3.15. Periodo de inicio	14
IV. MATERIALES Y METODOS	15
4.1. Localización del experimento	15
4.2. Materiales y equipo.....	15
4.2.1. Equipo	15
4.3. Manejo del experimento.	16
4.4. Tratamientos.	16
4.5. Diseños Experimental.	17
4.6. Modelo Estadístico.....	17
4.7. Variables a evaluar.....	18
4.7.1 Ganancia diaria de peso.....	18
4.7.2. Consumo diario de alimento (CDA)	19
4.8.3 Consumo total de alimento (CTA).....	19
4.9.4. Índice de conversión alimenticia (I.C.A).	19
4.10.5 Relación beneficio-costo parcial de las dietas (RBC).....	19
4.8 Análisis estadístico	20
V. RESULTADOS Y DISCUSION.....	21
5.1 Peso inicial.....	21
5.2 Ganancia diaria de peso al destete	22
5.3 Ganancia Diario de peso a las seis semanas	22
5.4 Consumo de Alimento (CDA)	24
5.5 Consumo total de alimento (CTA).....	24
5.6 Conversión alimenticia (CA)	25
5.7. Relación beneficio costo de las dietas	26

VI. CONCLUSIONES	27
VII. RECOMENDACIONES.....	28
VI. BIBLIOGRAFÍAS.....	29
ANEXOS	33

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Composición bromatológica para cada pre-iniciador.....	17
Cuadro 2. Peso inicial de los lechones por tratamiento.	21
Cuadro 3. Análisis de media para ganancia diaria de peso al destete (DMS).....	22
Cuadro 4. Valores para la ganancia diaria de peso al destete (kg) según tratamiento. .	22
Cuadro 5. Análisis de media para ganancia diaria de peso a las seis semanas (DMS). 23	
Cuadro 6. Valores para la ganancia diaria de peso (kg).....	24
Cuadro 7. Consumo diario de alimento por tratamiento y repetición.	24
Cuadro 8. Valores de ganancia de peso para peso inicial, peso 21 días, y peso a los 42 días.....	24
Cuadro 9. Valores obtenidos en la conversión alimenticia de los lechones.....	25
Cuadro 10. Relación beneficio- costo parcial para cada dieta evaluada.	26

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Ubicación del experimento.	34
Anexo 2. Análisis de varianza para ganancia diaria de peso al destete.....	34
Anexo 3. Análisis de varianza para ganancia de peso a los 42 días.....	34
Anexo 4. Análisis de varianza para consumo diario de alimento.	35
Anexo 5. Análisis de varianza para índice de conversión alimenticia.	35
Anexo 6. Análisis de varianza para ganancia de peso a los 49 días.....	35
Anexo 7. Análisis de varianza para ganancia de peso para consumo total de alimento.	36

Cartagena RN. 2013. Pre-iniciadores alimenticios durante el periodo de lactación y postdestete. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho. Pág. 36.

RESUMEN

Esta investigación se realizó en el Centro de Desarrollo de Producción Porcina (CDPP) de la Escuela Agrícola Pompilio Ortega (EAPO), Macuelizo Santa Bárbara. Con el objetivo de evaluar el efecto de la inclusión de pre-iniciadores (ALCON, NUTRECO, ALIMENTOS S.A) en dietas para lechones en lactancia, y postdestete. Se utilizaron 72 lechones provenientes de nueve camadas de los cruces (Yorkshire x Duroc 3; Dalland x Dalland 2; Dalland x Landrace 4. Las variables evaluadas fueron: ganancia diaria de peso al destete (GDPD), ganancia diaria de peso a las seis semanas (GDP), consumo diario de alimento (CDA), consumo total de alimento (CTA) índice de conversión alimenticia (ICA), relación beneficio-costos parcial para las dietas (RBC). Para la ganancia diaria de peso al destete, ganancia de peso a las seis semanas, consumo de alimento, y conversión alimenticia, se utilizó un diseño completamente al azar utilizando como covariable el peso inicial de los lechones. La comparación de medias se realizó mediante el análisis de varianza al 5% de significancia. Se encontró que todos los tratamientos utilizados en el experimento provocaron diferencias significativas para todas las variables evaluadas, presentando ganancias diarias de peso al destete de 0.20 (T1), 0.14 (T2) y 0.07 kg diario (T3), ganancia de peso a las seis semanas 0.64(T1), 0.57(T2), y 0.44 kg diario(T3), consumo diario de alimento de 1.21 (T1), 1.08 (T2), y 0.83 kg diario(T3), consumo total de alimento de 16.12 (T1), 12.64 (T2), y 11 kg diario (T3), índice de conversión alimenticia 2.4 (T1), 2.77(T2), y 2.81 (T3). En el análisis económico la dieta del preiniciador NUTRECO, resultó ser la dieta que presenta los mejores resultados, obteniendo la mejor relación beneficio-costos parcial de las dietas. Se concluye que el tratamiento NUTRECO presentó los mejores índices productivos.

Palabras claves: Pre-iniciadores, lactancia, destete, postdestete, variables evaluadas, corrección, grupo racial, comparación de medias.

I. INTRODUCCION

En una granja porcina, la alimentación constituye alrededor del 80% de los costos de producción. Por tal motivo, se debe hacer un uso eficiente del alimento para maximizar las ganancias de peso, tratando de mantener los costos de producción al mínimo posible (Bundy, 1991).

El creciente conocimiento de los requerimientos nutricionales y ambientales de los lechones jóvenes, junto al incentivo que significa mejorar la eficacia y rentabilidad de la producción porcina, ha estimulado la tendencia al destete precoz. Esta práctica tiene la ventaja de mejorar la productividad de la cerda, disminuye los costos de alimento de los cerdos y se potencia el rendimiento de los lechones (Castillo, 1992).

Los pre-iniciadores juegan un papel fundamental para el buen desempeño de los lechones, su costo es mayor que el resto de los alimentos porque en su formulación se utilizan materias primas de alto valor nutritivo y fácil digestión, sin embargo solamente representa el 5% de todo el alimento que consume un cerdo de engorda, pero puede afectar un 30% de los resultados productivos (Mazariegos, 2002).

Esta investigación se realizó con el propósito de evaluar la influencia de tres pre-iniciadores comerciales sobre la ganancia diaria de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, y la relación beneficio-costos parcial, en las razas Landrace, Duroc, Dalland, Yorkshire. El presente trabajo generará información para la toma de decisiones con respecto a los programas alimenticios del rubro porcino, tomando en cuenta la escasa investigación realizada en la región de Macuelizo Santa Bárbara, sobre el manejo de lechones en el periodo de lactación y postdestete, las cuales determinan el éxito en una piara porcina; permitiendo demostrar la gran importancia de los pre-iniciadores en las primeras etapas de vida de un lechón.

II. OBJETIVOS

2.1. General

Evaluar la influencia de tres pre-iniciadores comerciales sobre el rendimiento de lechones en la etapa de lactancia y postdestete.

2.2. Específicos

Medir la eficiencia de los pre-iniciadores sobre la ganancia diaria de peso al destete y a las seis semanas, consumo de alimento, e índice de conversión alimenticia.

Conocer la relación beneficio-costo parcial de los tres programas alimenticios utilizados.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1. Alimentación de cerdas lactantes

La alimentación durante la etapa de lactación es la más importante del hato de cría por la alta demanda de nutrimentos para la producción de leche y el problema de bajo consumo de alimento en zonas con temperaturas ambientales mayores a los 25 grados centígrados, el alimento debe darse a libre voluntad. Se le debe permitir a las cerdas que consuman si son primerizas de 5,5 a 6 kg por día y si son adultas de 6 a 7 kg por día (Webel *et al*, 2003).

El éxito en la elaboración de un alimento balanceado para cerdas lactantes es la utilización de materias primas de alta calidad para desarrollar un alimento palatable que suministre los nutrimentos adecuados para obtener los mejores rendimientos productivos. Una dieta para cerdas lactantes está formada por fuentes de energía, proteína, vitaminas, minerales y aditivos (Webel *et al*, 2003).

En relación con la composición nutricional de la dieta para cerdas lactantes, esta debe tener un 18% de proteína, 1,10% de lisina, 1,00% de calcio, 0,45% de fósforo aprovechable y un nivel de energía metabolizable de 3,5 Mcal/kg. En el caso de líneas genéticas específicas es más recomendable utilizar los requerimientos recomendados por ellos. Las cerdas deben ser alimentadas únicamente con alimento balanceado y no se les debe dar ninguna otra fuente de alimentación, pues ocurría una reducción en el consumo de energía de la cerda y se afectaría su condición corporal. (Webel *et al*, 2003).

3.2. Manejo de lechones

Los lechones son elementos esenciales en la industria porcina y según el manejo que reciban en esta etapa así será el futuro del rubro, los resultados serán reflejados al final de todo el proceso de producción por lo tanto el lechón recién nacido dentro de una granja porcina es la prioridad ya que en esta etapa se producen los niveles de mortalidad más alto debido a las condiciones de manejo y enfermedad, por lo tanto requieren un mayor cuidado y atención (Sobalvarro s.f).

La higiene antes del parto es un aspecto que requiere mucha atención, diez días antes del parto de la cerda, se debe preparar la higienización de la cuadra paridera o maternidad lavándola con agua y luego dejar dos días como mínima si usarla (Díaz *et al.* 2002)

En el periodo durante el parto, cerca del 5 al 10% de los lechones mueren por asfixia, ya que nacen envueltos en placenta por lo que se requiere de atención para evitar muertes. A cada lechón que va naciendo se le limpia la boca, la nariz y el cuerpo, para evitar que pierda calor secándose solo, además el masaje estimula la circulación de la sangre y facilita el inicio de la respiración Díaz *et al.* (2002)

Según Díaz *et al* (2002), entre los cuidados que se deben brindar al lechón están los siguientes:

El mantenimiento para que los lechones ingieran calostro que produce la cerda, proporcionándole defensas contra enfermedades, manejo del ombligo, este se debe cortar y realizar la respectiva aplicación de yodo que le permita cicatrizar de manera más eficaz, el descolmillado evita que los lechones le produzcan lesiones a las mamas de las cerdas y heridas entre ellos mismos, la identificación por medio de las muescas en las orejas y peso de lechones al nacimiento.

3.3. Periodo destete

La rentabilidad de las granjas porcinas se basa en gran medida en el número de lechones destetados por cerda presente al año. Este número de lechones va depender del intervalo entre partos, del tamaño de la camada y de la viabilidad de los lechones. En el intervalo entre partos se pueden distinguir dos periodos distintos, uno fijo que corresponde a la gestación, y otro variable que corresponde con el periodo de lactación más cubrición, marcado en buena medida por el momento en que se realiza el destete (Rodríguez 1999).

Por lo tanto la edad al destete va a influir en la eficacia media anual de la cerda reproductora, influyendo fundamentalmente el intervalo IDC, el % de fertilidad y el tamaño de la camada. Veamos cómo se ven afectados estos factores por la edad al destete y como repercuten en la eficacia productiva de la granja (Rodríguez 1999).

Los lechones recién destetados no pueden consumir lo suficiente para cubrir sus necesidades de energía. Se encuentran en una situación muy dependiente de la energía por lo que una deficiencia afecta la tasa de crecimiento y el depósito de tejido magro. Los lechones normales y fuertes al destete poseen un 15% de grasa en su composición corporal, que es necesaria para afrontar la crisis producida por el cambio de alimento al momento de la separación de su madre. El objetivo es lograr a la semana posterior al destete un consumo elevado con una óptima velocidad de crecimiento, lo que se va a traducir en mayores rendimientos posteriores (Muñoz *et al* 1998).

El destete es un proceso que ocurre gradualmente y el sistema inmunitario del sistema gastrointestinal no está completamente desarrollado hasta las 10–12 semanas de vida; por lo que el destete a edades tempranas supone un efecto negativo mayor en cambios de enzimas digestivas y morfología del intestino que a edades más elevadas, esto es el sistema digestivo tampoco está preparado para digerir y absorber los nutrientes del alimento. Por ello, aumentar la edad del destete podría, en principio, paliar o eliminar el proceso de “*Post-weaninglagperiod*” (retraso en el crecimiento post-destete) y la diarrea post-destete en lechones (Canibe, 2007).

3.4. Destete tradicional

Se desteta a los 56-60 días de vida del lechón y con 25-30 kg de peso vivo. Con este sistema se obtiene un bajo número de lechones/cerda/año, ya que se obtiene sólo 1,84 partos/año, además, con la lactación tan prolongada, se agota la cerda, presentando un celo post-destete tardío, y una baja tasa de ovulación y por tanto una baja prolificidad. No se utiliza en explotaciones de porcino intensivo convencionales, sólo en algunos sistemas alternativos como ganadería ecológica y en la explotaciones más tradicionales de cerdo ibérico (Rodríguez 1999)

3.5. Destete funcional

Se desteta a los 42 días con un peso vivo de 8-12 kg, por lo que el lechón presenta una fácil adaptación a los alimentos sólidos, presentando unos lechones muy bien acabados. Era el sistema más utilizado en porcino intensivo hasta hace algunos años, hoy se utiliza en pocas explotaciones (Rodríguez 1999)

3.6. Destete precoz

La formulación de un programa nutricional para lechones destetados precozmente se basa en tres conceptos fundamentales.

Se debe tener presente la fisiología del aparato digestivo del lechón, adaptar los lechones a las raciones más económicas tan pronto como sea posible, se deben lograr en los lechones recién destetados altos consumos lo más pronto posible, conocer los factores de riesgo del lechón al destete (Muñoz *et al* 1998).

Se desteta con 21-28 días y con 6-8 kg de peso vivo. En la actualidad es el sistema generalizado en porcino intensivo, ya que con los avances en alimentación e instalaciones se consigue una buena adaptación del lechón a los alimentos sólidos a esa edad.

Se necesitan unas buenas instalaciones, con este sistema es imprescindible contar con una buena nave de transición, y mano de obra especializada. Es con el sistema que se obtienen más lechones/cerda/año (Rodríguez 1999).

3.7. Destete ultra precoz

Se desteta a los lechones con menos de 21 días y con 4-5 kg de peso vivo. Con este sistema se consigue cierta economía de espacio, ya que hay una reducción del tiempo de ocupación de la paridera, pero el lechón presenta más problemas post-destete y la cerda una baja fecundidad post-destete (no ha involucionado aún el útero). Por estas razones es muy poco utilizado, además, la actual normativa sobre bienestar animal no permite tiempos de destetes inferiores a 21 días (Rodríguez 1999).

El destete constituye un periodo crítico para el lechón, pues modifica su ganancia diaria de peso (GDP) y su composición corporal. La ingesta de energía insuficiente causada por la falta de consumo de alimento del lechón origina una movilización de sus reservas corporales, por lo tanto, el manejo nutricional y alimenticio de éste debe ser eficiente y cuidadoso, durante los primeros 15 días de permanencia en el área de destete los lechones deben recibir su alimento mediante el sistema poco y frecuente, disminuyendo gradualmente hasta que únicamente se les proporcione 2 veces al día (García, 2006).

Los lechones con más peso al destete y durante las semanas posteriores representan un factor determinante en la predicción de la eficiencia productiva posterior, así mismo, la ganancia de peso en la primera semana después del destete (y en consecuencia el consumo), y el propio peso al destete son dos factores de efectos aditivos que explican el 80% de la variabilidad del peso a los 20 días post-destete y el 34% de la misma a los 118 días de vida (Tibble y col., 2007).

3.8. Nutrición de los lechones

En la industria porcina, se han logrado incrementos significativos en el tamaño de la camada a través de la selección genética y la introducción de líneas de hembras hiperprolíficas, junto con mejoras en la nutrición, instalaciones y la salud de la pía; camadas más grandes dan como resultado un peso bajo al nacer (0.75 a 1.25 Kg), este peso se ha asociado con la mortalidad precoz y con la disminución en el rendimiento del crecimiento (Beaulieu *et al.*, 2010).

Existen cerca de 20 aminoácidos importantes para la nutrición animal, entre ellos 10 son considerados esenciales para los cerdos: lisina (Lys), treonina (Thr), metionina (Met), triptófano (Trp), valina (Val), isoleucina (Ile), leucina (Leu), histidina (His), fenilalanina (Phe) y tirosina (Tyr), y otros como la glutamina y la arginina que fueron tradicionalmente considerados como no esenciales, actualmente se consideran como condicionalmente esenciales para lechones, porque la producción endógena no es capaz de atender sus necesidades nutricionales para aquella fase específica, especialmente como ocurre en el período del destete o de mayor desafío sanitario (Watford, 2011).

3.9. Importancia del uso de pre-iniciadores

Las estrategias de alimentación del lechón es uno de los factores críticos en la explotación porcina por lo que un buen programa de alimentación influirá sobre los futuros rendimientos de los cerdos. Esto permitirá alcanzar un máximo crecimiento y evitar un problema conocido como caída del destete, donde sufre diarrea y deshidratación debido a los cambios a los que es sometido.

De transición al destete el lechón sufre estrés ambiental por la mezcla de animales y los cambios en el alojamiento (Estrada 2,008).

Los programas de alimentación para lechones (pre-iniciadores) están diseñados en la actualidad como un periodo de alimentos de transición que permitan al lechón expresar su potencial en las siguientes etapas de crecimiento. Lo que sucede principalmente durante las primeras etapas de vida de los lechones es que instintivamente, los lechones empiezan a husmear por alimento desde la primera semana de vida, pero no hay un

consumo efectivo hasta los 14 a 21 días; si se mantienen con la cerda, el consumo de alimento no contribuye significativamente a su nutrición hasta el día 35 a 42 de vida (Martínez López 2010).

El objeto de ofrecer un alimento pre-iniciador (fase 1) durante la lactancia es el de familiarizar al animal con el alimento y que se facilite su identificación al destete. Por lo tanto, es muy importante que los comederos al destete tengan alimento, e incluso se atraiga al lechón, para su consumo, ya destetados, los lechones no saben comer y puede llevarles 24 horas o más probar el primer bocado (Martínez López 2010).

El sistema gastrointestinal al destete se encuentra lejos de la madurez y debe pasar por un período de adaptación. Un destete precoz permite mejorar el estado sanitario del lechón. Sin embargo para el lechón implica un aumento en los problemas nutricionales, inmunológicos y neuroendocrinos que frecuentemente provocan que altere el consumo, el crecimiento y el estado sanitario. La velocidad de crecimiento de los lechones desde el destete hasta las 8-10 semanas de vida es crítico para el rendimiento productivo (Estrada, 2008).

Según (Estrada 2008) el peso ideal a los 21 días debiera ser de 6 a 6.5 kg y la mortalidad <8-12%. Puede haber un bajo consumo de alimento y una negativa tasa de crecimiento. Los efectos adversos podrían disminuirse con una cuidadosa formulación de los concentrados, llamados pre-iniciadores o prestarter que son palatables con una alta densidad energética y un contenido equilibrado de nutrientes.

El consumo de alimentos sólidos puede realizarse antes de la segunda semana de vida hasta dos semanas después del destete. Un buen pre-iniciador deberá reunir las características de adecuada calidad nutrimental y microbiológica.

3.10. Presentación de concentrados

3.10.1. Ventajas del Pellets

- Existe una mayor homogenización del producto.
- Permite que todos los elementos estén constituyentes del concentrado se encuentren en partículas de cinco mm que se les suministra a los animales.
- Disminuye el desperdicio del alimento en los comederos al lograrse una mayor captura (Carlos s.f).

3.10.2 Desventajas del Pellets

- Requiere de una maquinaria más sofisticada ya que su acabado final se logra adicionando melaza en una proporción de 2 por ciento y pasando la mezcla por una maquina extrusora (Ortiz s.f).

3.10.3. Harina.

3.10.4 Ventajas de la Harina

- Fácil elaboración debido a la maquinaria utilizada para su fabricación.
- No requiere de conocimientos sobre el manejo de materias primas.

3.10.5 Desventajas de la Harina

- Menor tasa de crecimiento hasta en un 6 a 7%.
- Mayor selectividad de los alimentos.
- Disminución de la palatabilidad
- Aumenta el desperdicio de alimento (Garay 2010).

3.11. Cambios morfológicos y fisiológicos en el intestino del lechón destetado precozmente

El poco crecimiento observado en los lechones está asociado con los cambios marcados que ocurren en la estructura y en la función del intestino después del destete tal como atrofia de las vellosidades e hiperplasia de las criptas, ocasionando una disminución temporal en la capacidad digestiva y absorbente del intestino delgado. Esos cambios morfológicos son más notorios cuanto más temprano sean destetados. Lechones destetados con 21 días de edad la altura de las vellosidades se reduce a un 75% durante las 24 horas siguientes al destete, en relación al tamaño medido antes del destete y continúan hasta los 15 días después del destete (Castillo *et al.*, 2004).

La atrofia de las vellosidades es causada por una reducción en el número de enterocitos que conforman la vellosidad, sería explicado por el aumento en la tasa de pérdida celular desde el ápice de las vellosidades o una rápida reducción en la tasa de producción celular en las criptas (Hampson, 1986)

Los cambios estructurales como la reducción en la altura de las vellosidades e incremento en la profundidad de las criptas en el intestino delgado después del destete generalmente está asociado con la reducción de la actividad específica de las enzimas de la “brush-border” o borde de cepillo, tales como lactasa y sacarosa (Silva *et al.*, 2001).

3.12. Estructura y función intestinal según el consumo de alimento ad libitum después del destete

El consumo de alimentos es extremadamente importante desde el punto de vista de la salud intestinal. Diamond y Karosov (1983), revisaron este tema y observaron la importancia del ejercicio para prevenir la atrofia. En el caso del intestino más ejercicio equivale a más consumo de alimento. Por tanto, el consumo conduce a un mayor crecimiento de la mucosa, mientras que en los períodos de consumo reducido, como ocurre después del destete, la mucosa se atrofia.

El intestino responde drásticamente a la presencia o ausencia de nutrientes creciendo o atrofiándose. El mejor modelo para explicar este aspecto es el uso de la nutrición parenteral total (NPT), en la que todos los nutrientes se suministran por vía intravenosa. En estudios que han utilizado el modelo NPT, el crecimiento de los animales fue ligeramente más bajo que el de los que permanecían con su madre (Wykes *et al.*, 1993).

3.13. Necesidades vitamínicas y minerales

La idea de este artículo no es ver las funciones específicas de cada vitamina si no la aplicación práctica de las mismas. Las Vitaminas son compuestos orgánicos de la dieta necesarios para mantener el metabolismo, el crecimiento, la función reproductiva, la salud y la calidad final de la carne. Se requieren en pequeñas cantidades y son esenciales en las dietas de alta producción. Las mismas se deben suplementar a través de los núcleos correctores o premix, siendo la incidencia en el costo total de alimentación es bajo, representando alrededor del 1 % del mismo (Labala 2011).

El cerdo tiene requerimientos vitamínicos en todas sus etapas productivas y si bien algunas hidrosolubles pueden sintetizarse en el colon por acción de los microorganismos y otras en las glándulas suprarrenales como la vitamina C en forma de Ascorbato, su disponibilidad es poco conocida, siendo necesaria su suplementación (Labala 2011).

3.14. Factores que influyen en el consumo de alimento

3.14.1. Ambientales

La temperatura ambiente por encima de la zona termo neutra ejerce una influencia negativa sobre el apetito, existiendo una relación cuadrática. El nivel de reducción de la ingesta puede ser más o menos intenso dependiendo de otras circunstancias como la hora del día o la forma de presentación del pienso, aspectos que van a determinar el comportamiento ingestivo (Quiles 2009).

3.14.2. Manejo y la alimentación de la cerda en lactación

El peso inicial de la camada tiene una repercusión notable en los parámetros productivos de la fase de transición. Este hecho tendrá más importancia en el futuro, ya que con la disminución del uso de promotores en el pienso, la edad de destete se retrasará y el manejo de la alimentación de las madres será clave tanto para los rendimientos de la camada, como para la productividad en ciclos subsiguientes (Mahan y Lepine, 1991).

3.14.3. Fisiológicos

Durante los procesos infecciosos, las hormonas anabólicas se encuentran inhibidas, apreciándose una reducción del consumo y de la conversión en cerdos con una alta activación del sistema inmunológico (Quiles 2009).

3.14.4. Edad

El momento de la curva de crecimiento no sólo influye en las necesidades de los nutrientes si no, también, en la capacidad del animal para ingerir, digerir y metabolizar los nutrientes. A medida que el cerdo crece aumenta el consumo de pienso y disminuye la conversión (Quiles 2009).

3.14.5. Genética

La energía y nutrientes esenciales como los aminoácidos, minerales y vitaminas se requieren por los cerdos de engorde para varios procesos de su vida, incluyendo mantenimiento y producción (crecimiento). Por lo tanto la optimización de las dietas en base tales requerimientos está condicionada por el potencial genético de crecimiento de los mismos (Yagüe s.f).

3.15. Periodo de inicio

Comienza cuando los lechones tienen tres semanas de edad finalizando cuando estos pesan aproximadamente unos 18 kg, el peso que alcanzaran a las seis semanas de nacimiento. En esta edad prefieren los alimentos en forma comprimida, cada lechón necesita de 16 a 20 kg, de la ración para cumplir esta etapa (Bundy *et al* 1987).

Según (Águila 2011) este periodo comienza de los 49 días de edad hasta los 79 días cuando el cerdo alcanza unos 30 kg de peso vivo, este periodo tiene una duración de tres semanas aproximadamente con un consumo de alimento de 22 kg en las tres semanas.

IV. MATERIALES Y METODO

4.1. Localización del experimento

El trabajo de investigación se realizó en las instalaciones del Centro de Desarrollo de Producción Porcina de la Escuela Agrícola Pompilio Ortega, localizado en la aldea de Macuelizo Casa Quemada, Departamento de Santa Bárbara, con una altitud de 300 m.s.n.m. Una temperatura promedio de 29 °C y con una precipitación promedio anual de 1500 mm/año (Estación Meteorológica de la Escuela Agrícola Pompilio Ortega).

4.2. Materiales y equipo

4.2.1. Equipo

Comederos y bebederos automáticos, instrumentos de cirugía menor, productos veterinarios, básculas y balanza para medir el peso de los lechones.

4.3. Manejo del experimento.

Las cuadras de maternidad miden tres metros de ancho por cuatro metros de largo y una altura de 1.5 metros, el piso es de concreto y tienen comederos de cemento para la alimentación de la cerda, tomando en cuenta que los lechones no tuvieron acceso al comedero de la cerda, ni la cerda al comedero de los lechones.

Una vez nacidos los lechones se realizaron las practicas que normalmente se hacen en el Centro Porcino los cuales son el descole, descolmillado, muesqueado y toma de peso al nacimiento. Al tercer día de nacidos se les aplico 200 mg de hierro dextrano.

Los pre-iniciadores se ofrecieron a voluntad en comederos tipo canoa fabricados con tubos de PVC de 6 pulgadas de diámetro, por lo que se brindó pocas cantidades de manera frecuente para que siempre hubiese disponibilidad de alimento.

El peso inicial se tomó a los cuatro días de nacidos, inmediatamente se les proporciono el pre-iniciador en forma de sopa para estimular el consumo. A los 10 días de nacidos se realizó la castración de los machos y se destetaron a los 21 días, luego se desparasitaron aplicando ivermectina, ya que es el desparasitante utilizado por el Centro Porcino. Cada camada se consideró como una unidad experimental por lo que se utilizó una cuadra para cada camada. El alimento concentrado se les comenzó a ofrecer a los cuatro hasta los 49 días.

4.4. Tratamientos.

Los tres pre-iniciadores se evaluaron con 9 camadas, (Yorkshire x Duroc 3; Dalland x Dalland 2; Dalland x Landrace 4 se distribuyeron en tres repeticiones por cada tratamiento, los tratamientos estaban representados por tres tipos de pre-iniciadores de tres casas comerciales:

Cuadro 1.Composición bromatológica para cada pre-iniciador.

Nutrientes	NUTRECO (T1)	ALCON (T2)	ALIMENTO (T3)
Humedad %	13	12	
Proteína %	23	22	24
Energía Metabolizable	3.500 Kcal/kg	3,500 Kcal/kg	3,250 Kcal
Grasa	5%	6%	9%
Fibra	3.2%	3,00%	1,40%
Calcio	0,90%	0.85%	1,05%
Fosforo	0,85%	0,85%	0,55%
Lisina			2%
Treonina			1,10%
Triptófano			0,31%
Sal	0.1%	0.2%	

4.5. Diseños Experimental.

Los tratamientos fueron distribuidos en un diseño completamente al azar (el criterio de completamente se debe a que el número de lechones fue bastante bajo), con tres tratamientos, tres repeticiones, siendo cada lechón una sub muestra, considerando cada cuadra como una unidad experimental.

4.6. Modelo Estadístico.

Se utilizó el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ijkl} = \mu + \beta_i + T_j + B_t(ij) + BLP + \varepsilon_{ijk} + \varepsilon_{ijkl}$$

Dónde:

Y_{ijkl} =Variable de respuesta del i-esimo tratamiento, en j-esimo la k-esima repetición.

μ =media general

B_i =efecto del i-esimo (raza)

T_j = efecto del j-esimo tratamiento (dieta)

BLP =coefeciente de regresión parcial de Y_{ijkl} sobre el efecto lineal del peso siete días.

E_{ijk} =error experimental

E_{ijkl} =error residual

Para la variable ganancia diaria postdestete se utilizó el mismo modelo utilizando como covariable el peso al destete y una comparación de medias mediante la prueba de T al 5% de significancia. Para analizar las variables consumo de alimento y conversión alimenticia el modelo que se utilizó fue el siguiente:

$$Y_{ijkl}: \mu + \beta_i + T_j + B_t(ij) + BLP + \epsilon_{ijk}$$

Dónde:

Y_{ijkl} =Variable de respuesta del i-esimo tratamiento, en j-esimo la k-esima repetición.

μ =media general

β_i =efecto del i-esimo (raza)

T_j = efecto del j-esimo tratamiento (dieta)

BLP =coeficiente de regresión parcial de Y_{ijkl} sobre el efecto lineal del peso siete días.

E_{ijk} =error experimental

Se realizó una comparación de medias, mediante la prueba de T al 5% de significancia.

4.7. Variables a evaluar.

- **Ganancia diaria de peso.**

Ganancia diaria al destete

El destete se realizó a los 21 días, la ganancia diaria se determinó mediante la siguiente formula:

$$\text{Ganancia diaria al destete: } \frac{\text{Peso al destete} - \text{peso inicial}}{\text{Nº de días del experimento}}$$

Ganancia diaria de peso a las seis semanas

Se determinó haciendo uso de la siguiente formula:

$$\text{GDP a las seis semanas} = \frac{\text{Peso a los 42 días} - \text{Peso inicial}}{\text{Nº de días de experimento}}$$

Consumo diario de alimento (CDA)

Se calculó haciendo uso de la siguiente formula:

$$\text{CDA} = \frac{\text{Consumo total de alimento}}{\text{Nº de días de alimentación}}$$

Consumo total de alimento (CTA)

Esta variable se calculó restando el alimento ofrecido menos alimento rechazado por camada.

$$(\text{CTA} = \text{Alimento ofrecido} - \text{alimento rechazado})$$

Índice de conversión alimenticia (I.C.A).

Fue determinada en base a los datos registrados de ganancia de peso y consumo de alimento por camada.

$$\text{ICA} = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Ganancia de peso}}.$$

Relación beneficio-costo parcial de las dietas (RBC)

Fue determinada mediante los ingresos en ganancia de peso y los egresos de por concepto de gastos de alimento.

4.8 Análisis estadístico

El programa utilizado para los análisis de varianza en las diferentes variables fue el software estadístico SAS en español con análisis de covarianza ganancia de peso al destete y a los 49 días. Las variables siguieron una distribución normal aplicando un análisis de varianza al 5% de probabilidad continuando con la prueba de DMS.

V. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1 Peso inicial

Con el objetivo de reducir el error experimental se realizó una corrección con el método de mínimo cuadrado para el grupo racial, debido a que no se obtuvieron camadas con las mismas razas en los tres tratamientos.

Según el análisis estadístico, se encontró diferencia estadística significativa ($P < 0.005$) para los tratamientos. Se observa que el pre-iniciador ALCON, mostro el mejor peso inicial con 2.73 kg/lechón, seguido por el pre-iniciador ALIMENTO S.A presentando una media de 2.2 kg/lechón, ambos tratamientos superaron al pre-iniciador NUTRECO que presento el menor promedio con un total de 1.8 kg/lechón.

En el Cuadro 2 se muestra los pesos totales de cada tratamiento utilizados en el experimento, demostrando que si hubo diferencia, por lo que fue necesario realizar el análisis de covarianza ya que se reduce el error experimental.

Cuadro 2. Peso inicial de los lechones por tratamiento.

Descripción Empresa	Nº Lechones	Peso total/tratamiento (kg)	Probabilidad
NUTRECO	23	41.8 **	<0.05
ALCON	26	70.9 **	
ALIMENTO	23	50.8 **	

5.2 Ganancia diaria de peso al destete

En el análisis de varianza para la ganancia de peso a los 21 días, se usó como covariable el peso inicial que correspondía a los cuatros días, los datos revelan que hubo una diferencia significativa ($P < 0.05$) entre las repeticiones y tratamientos. El rendimiento de peso al destete de NUTRECO (110 kg/tratamiento) es significativamente mayor comparado con el ALIMENTO S.A (86.05 kg/tratamiento) y ALCON (94.51 kg/tratamiento) resultando el T1 el tratamiento de mayor ganancia de peso a los 21 días.

Al comparar los valores de los tratamientos (Cuadro 3) con la prueba de medias diferencia mínima significativa (DMS) ALIMENTO S.A es significativo, esto quiere decir que es inferior en cuanto a ganancia de peso con respecto al NUTRECO y ALCON.

Cuadro 3. Análisis de media para ganancia diaria de peso al destete (DMS).

Tratamiento	Peso total al destete/kg	Valor de DMS	
		5%	1%
(NUTRECO)	110**	0.01595	0.02033
(ALCON)	94.52**		
(ALIMENTO)	86.05**		

En el (Cuadro 4) se observan el resultado de la ganancia de peso por lechón a los 21 días en cada tratamiento. El T3 (0.07kg), el T2 (0.14kg) obtuvieron una menor ganancia de peso diario en comparación con el T1 (0.20 Kg) señalando que el T1 y T3 son los tratamientos con menor número de lechones y a la vez esta cantidad de lechones son similares existiendo diferencia entre ambos en el peso por lechón.

Cuadro 4. Valores para la ganancia diaria de peso al destete (kg) según tratamiento.

Descripción (Empresa)	Ganancia al destete/lechón(kg)	Probabilidad
NUTRECO	0.20**	<0.05
ALCON	0.14**	
ALIMENTO	0.07**	

5.3 Ganancia Diario de peso a las seis semanas

De acuerdo con los datos obtenidos en el análisis de varianza de peso a los 42 días usando como covariable el peso a los cuatro días, se encontraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos y repeticiones. Donde NUTRECO (14.18 kg/tratamiento) fue estadísticamente superior en peso ganado a las seis semanas en comparación con el ALCON (13.44 kg/tratamiento) resultando con menor ganancia de peso el ALIMENTO (10.03 kg/tratamiento).

Los resultados obtenidos de la prueba de medias (DMS) (Cuadro 5) indican que la ganancia de peso del tratamiento NUTRECO es estadísticamente superior al tratamiento ALCON y ALIMENTO S.A, demostrando una diferencia en los tres tratamientos del experimento.

Cuadro 5. Análisis de media para ganancia diaria de peso a las seis semanas (DMS).

Tratamiento	Peso total al destete/kg	Valor de DMS		Probabilidad
		5%	1%	
NUTRECO	326**	0.04247	0.04817	<0.05
ALCON	385**			
ALIMENTO	231**			

ns = no significativo, **=Diferencia significativas, * Altamente significativa.

En el cuadro 6 se muestran los valores correspondientes a la ganancia de peso por lechón a las seis semanas obteniéndose la mayor ganancia en el T1 (0.64 kg/lechón), el menor peso se obtuvo en el T3 (0.44 kg/lechón). Estos resultados se relacionan a lo enunciado por Muñoz (2002) quien realizó un estudio evaluando dos programas de alimentación en la fase postdestete, demostrando que las mejores ganancias de peso y mejor eficiencia se obtuvieron con los programas que consistían en la alimentación con alimento peletizado llegando a un mejor peso con respecto al programa de alimentación con harina.

Cuadro 6. Valores para la ganancia diaria de peso (kg).

Descripción (Empresa)	Ganancia peso al 42 días/lechón	Probabilidad
NUTRECO	0.64**	<0,05
ALCON	0.57**	
ALIMENTO	0.44**	

ns = no significativo, **=Diferencia altamente significativas

5.4 Consumo de Alimento (CDA)

El análisis de varianza demuestra que se encontró una diferencia significativa ($P < 0.05$) entre los diferentes programas alimenticios evaluados, esto nos indica que el consumo de alimento por tratamiento si existió una variabilidad significativa. Donde se observó un mayor consumo en el NUTRECO (28 kg), siendo mayor al compararlo con ALCON (25 kg), y ALIMENTO (19 kg) siendo este el de menor consumo diario de alimento.

Los valores obtenidos en el consumo diario de alimento por lechón fueron mayores en el T1 (1,21 kg) con respecto al T2 (1,08 kg) y con el T3 (0,83 kg) que se obtuvieron los más bajos consumos de alimento.

Cuadro 7. Consumo diario de alimento por tratamiento y repetición.

Tratamiento	consumo/lechón (kg)	Probabilidad
NUTRECO	1.22**	<0.05
ALCON	1.08**	
ALIMENTO	0.83**	

ns = no significativo, **=Diferencia altamente significativas

Cuadro 8. Valores de ganancia de peso para peso inicial, peso 21 días, y peso a los 42 días

Tratamiento	Peso 4 días/lechón	GPD 21 días (kg)	GPD 42 días (kg)
NUTRECO	1.8	0.20**	0.64**
ALCON	2.73	0.14**	0.57**
ALIMENTO	2.2	0.07**	0.44**

Obteniendo una diferencia entre los tratamientos con una $P < 0.05$

5.5 Consumo total de alimento (CTA)

Según el análisis de varianza para el consumo total de alimento se encontró variabilidad en los diferentes tratamientos por lo tanto el consumo total de alimento a los 49 días de edad fue estadísticamente desemejante. Donde se observó un mayor consumo en NUTRECO (16.12 kg/lechón), el cual se realizó con un número de (23 lechones) evaluados siendo mayor al compararlo con el ALCON (12.64 kg/lechón) evaluado con 26 lechones y el ALIMENTO (11.01 kg/lechón) siendo este el de menor consumo de alimento.

5.6 Conversión alimenticia (CA)

Al aplicar el análisis de varianza para la conversión alimenticia se encontró diferencia significativa indicando que si hubo variación entre los tratamientos. Se observa que NUTRECO (2,4) fue el que presento mejor conversión alimenticia en comparación con ALCON y ALIMENTO (2,8) siendo este último el que obtuvo menor conversión alimenticia. Debido a la calidad de los ingredientes y al desperdicio del alimento que fue mínimo ya que la presentación de este producto fue en forma de pellet y según Marshall citado por Mesa (2008) el alimento peletizado mejora la tasa de crecimiento y la eficiencia alimenticia debido a un menor desperdicio de alimento.

Martínez (2010) en su trabajo obtuvo una conversión alimenticia de 1.75, con el alimento ALCON y 2.25 para ALIMENTO, Gerson (2013) obtuvo una conversión alimenticia de 1.1 con el alimento ALCON y 1.23 para ALIMENTO.

Cuadro 9. Valores obtenidos en la conversión alimenticia de los lechones.

Tratamiento	CA	Probabilidad
NUTRECO	2.41**	<0.05
ALCON	2.78**	
ALIMENTO	2.81**	

5.7. Relación beneficio costo de las dietas

Los resultados indican que el costo unitario por kg de peso ganado fue mayor en NUTRECO Lps27.17/kg en comparación con ALIMENTO Lps 20,82/kg siendo el más barato el T2 Lps 19.75/kg. La relación beneficio costo indica que para ALIMENTO por cada lempira invertido en alimentación se obtuvieron Lps 1.29 para ALCON se obtuvieron Lps 1.39 y Lps 1.44 para el NUTRECO; los resultados obtenidos indican que los resultados obtenidos en las ganancias del T3 son menores.

Cuadro 10. Relación beneficio- costo parcial para cada dieta evaluada.

N°	Descripción	Unidad	NUTRECO	ALCON	ALIMENTO
1	Peso inicial	Kg	45,33	59,42	50,78
2	Peso final	Kg	400,9	443,77	312,59
3	Ganancia absoluta	Kg	355,57	384,35	261,81
4	Ganancia relativa	%	884,40	746,83	615,58
5	Precio por venta	Lps/Kg	32	32	32
6	Valor de ganancia de peso	Lps	11378,24	12299,2	8377,92
7	Precio por compra de concentrado	Lps/kg	24	27,1	26
8	Consumo por tratamiento	kg	370,86	290,62	253,13
9	Costo del alimento	Lps	7,900,00	8,830,00	6,500,00
10	Costo unitario por kg ganado	Lps	22,22	22,97	24,82
11	Margen de ganancia unitaria	Lps	9,78	9,03	7,18
12	Relación beneficio costo-parcial		1,44	1,39	1,29

$$3=2-1$$

$$4= (2/1)*100$$

$$6=3*5$$

$$9=7*8$$

$$10=9/3$$

$$11=5-10$$

$$12=6/9$$

VI. CONCLUSIONES

La ganancia de peso al destete por lechón fue 0.20 kg que corresponde al programa de alimentación NUTRECO, el menor peso se obtuvo con el tratamiento ALIMENTO S.A (0.076 kg).

La mayor ganancia de peso a los 49 días cuando se les dejó de suministrar alimento concentrado preinicio fue obtenida con el tratamiento NUTRECO 0,38 kg/lechón, el menor peso se obtuvo en el tratamiento ALIMENTO S.A 0.30 kg/lechón.

Según los resultados obtenidos para el tratamiento NUTRECO se necesita una menor cantidad de alimento para obtener una ganancia de peso de un kg, ya que presentó una mejor conversión alimenticia 2.40, por el contrario el tratamiento ALIMENTO S.A necesita una cantidad mayor de alimento para lograr un kg de carne 2.8

La relación beneficio-coste indica que el tratamiento NUTRECO con 1.44 es la mejor alternativa debido a que los resultados de las ganancias son mayores por cada lempira invertido, en comparación con el ALCON 1.39 y 1.29 para ALIMENTO S.A.

VII. RECOMENDACIONES

Implementar en lechones desde los cuatro días de edad el alimento preinicio peletizado como alimento sólido, balanceado y completo, que contribuye notablemente al crecimiento precoz.

Elaborar dietas pre-iniciadoras con materias primas que permitan brindar alimentos con requerimientos que permitan satisfacer las necesidades nutricionales de los lechones.

Se recomienda utilizar el preinicio NUTRECO, ya que obtuvo una mejor conversión alimenticia 2.4 necesitando menos alimento para producir un kg de peso, además presentó una relación beneficio-costos 1.44 superando a los demás programas alimenticios utilizados en el experimento.

VI. BIBLIOGRAFÍAS

Águila, R 2011. Los malos entendidos en el uso de pre-iniciadores (en línea). Consultado el 25 de abril del 2013. Disponible en <http://www.engormix.com>porcicultura >artículos técnicos>nutrición>.

Alejandro Mazariegos, R. 2002. Programa de conferencias del I Congreso Nacional de porcicultura. San Pedro Sula. Honduras. p. 3-5

Beaulieu, 2010. Nutrición de aminoácidos para lechones Consultado 12 de abril 2013 disponible en www.archivo-anaporc.com/app/.../16-20.Artículo+científico+Miavit.pdf?t

Bundy 1987. Citado por Murillo. Evaluación de tres programas alimenticios durante la etapa de pre-inicio de lechones lactantes. 2002. Consultado 3 de mayo de 2013 disponible en. Tesis. Lic. Ing. Agr. Catacamas Olancho, HN. UNA. Pág. 16

Bundy, E D; Diagins, W R. Y Chissteesen, V W. 1987. Producción Porcina. México D.F. 420 P.

Bundy, E D; W R. Y Chisteensen, V W. 1987. Producción porcina México Consultado 18 de mayo de 2013. D.F 420 P.

Canibe, N. 2007. Alimentación de lechones. 1 Sistemas de alimentación y aditivos en pienso de iniciación. Curso de especialización de FEDNA XXIII: 179-212.

Ortiz C. (s.f) .Guía para la alimentación animal y elaboración de concentrados (en línea). Consultado el 1 de junio de 2013 Disponible en: <http://books.google.hn/books>.

Castillo, R, 2004. Evaluación de diferente tres niveles de harina de pescado, cobre, y lisina sintética en dietas para lechones destetados tempranamente. Zamorano, Francisco Morazán. Tesis Ing. Agro. EAP.40 p.

Daniel Garay 2010. Efecto del uso de alimento balanceado peletizado desde el inicio hasta el engorde en la granja porcina el Hobo, Santa Cruz de Yojoa, Honduras. Tesis Ing. agroindustria alimentaria. Escuela agrícola panamericana (Zamorano). Honduras.24p.

Diamond y Karosov (1983) Efectos de la nutrición sobre la salud intestinal y el crecimiento de lechones. Consultado 2 de mayo 2013. Disponible en <http://www.uco.es/organiza/servicios/apoyo/nirs/fedna/capitulos/99CAP6.pdf>

Díaz, H; Guevara, R Zelaya, L; Diaz, I; Barahona, J; Ulloa, Espinal, D.2002 Manual práctico de porcinocultura, 2Ed Catacamas, HN. UNA.

Estrada Gil, JM. 2,008. Evaluación del manejo alimentario en cerdos sobre la dispersión de peso durante el período postdestete hasta la finalización. Consultado el 13 de abril 2013. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_1145.pdf.

Estrada Gil, JM. 2,008. Importancia del uso de pre-iniciadores en la alimentación de lechones Consultado el 13 de abril 2013 Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_1145.pdf.

García, C. A. del C. 2006. Sistemas de alimentación en cerdos. Diplomado: Economía, administración y producción porcina. Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. CECAD, POLIVET-AZ, inifap, UNAM, AMVECDIHIMO.

Gerson antonio.2013. Evaluación de tres pre-iniciadores en lechones durante la lactancia y el periodo postdestete. Tesis. Lic. Ing. Agr. Catacamas Olancho, HN. UNA.
Pág. 29

Hampson, 1986. Cambios morfológicos y fisiológicos en el intestino de lechones destetados precozmente. Consultado 21 de abril 2013. Disponible en: www.uco.es/zootecnia/gestionimg/pictorex14_17_37_Tema_45.pdf

Labala, J. 2011. Vitaminas y producción porcina. Consultado el 1 de mayo de 2013. Disponible en: http://www.porcicultura.com/porcicultura/home/articulos_int.asp?cve_art=778

Mahan Y Lepine, 1991. Nutrición y alimentación de lechones destetados precozmente Consultado 30 De mayo De 2013. Disponible En: Www.Uco.Es/Servicios/Nirs/Fedna/Capitulos/99CAP7.Pdf.

Martínez López, M. 2010. Validar la efectividad del manejo de alimentos pre-iniciadores de alta calidad para producir cerdos aptos para engorda. <http://www.Midiatecavipec.com/porcicultura/Manejo.pdf>.

Martínez guzmán DJ.2010. Evaluación de tres pre-iniciadores en lechones durante la lactancia y el periodo postdestete. Tesis. Lic. Ing. Agr. Catacamas Olancho, HN. UNA. Pág. 11

Marshall citado por Mesa, LA. 2008. Evaluación de dos programas alimenticios para lechones en la piara de la Escuela Panamericana, Honduras (en línea). Consultado el 10 de diciembre de 2013. Disponible en http://zamo-oti-edu/tesis_infolib/2008/T2627.pdf.

Miller 1986, CASTILLO et al., 2004 Consultado 20 de abril 2013 Cambios morfológicos y fisiológicos en el intestino de lechones destetados precozmente Disponible en www.uco.es/zootecnia/gestionimg/pictorex14_17_37_Tema_45.pdf

Muños, 1998. Nutrición y alimentación del ganado porcino. Consultado 22 de abril 2013 Disponible en <http://es.scribd.com/doc/32729878/cys-31-38-42-Necesidades-nutricionales-para-cerdos-de-engorde-Aspectos-pra%CC%81cticos>

Muñoz Mendieta, L. 2002.Consultado el 14 de marzo 2013 Evaluación de programas de alimentación para lechones en fase postdestete (en línea). Honduras. Disponible en http://zamo-oti-02.zamorano.edu/tesis_infolib/2003/T1814.pdf.

Pluske et al, 1995, 1996; SILVA et al., 2001 Cambios morfológicos y fisiológicos en el intestino de lechones destetados precozmente. Consultado 21 de abril 2013Disponible en: www.uco.es/zootecnia/gestionimg/pictorex14_17_37_Tema_45.pdf

Quiles, R. 2009. Factores que determinan el consumo de alimento. Consultado 23 de abril 2013. Disponible en www.3tres3.com/nutricion/factores-que-influyen-en-el-consumo-de-pienso-y-conversion-en-el-cebo_2804/

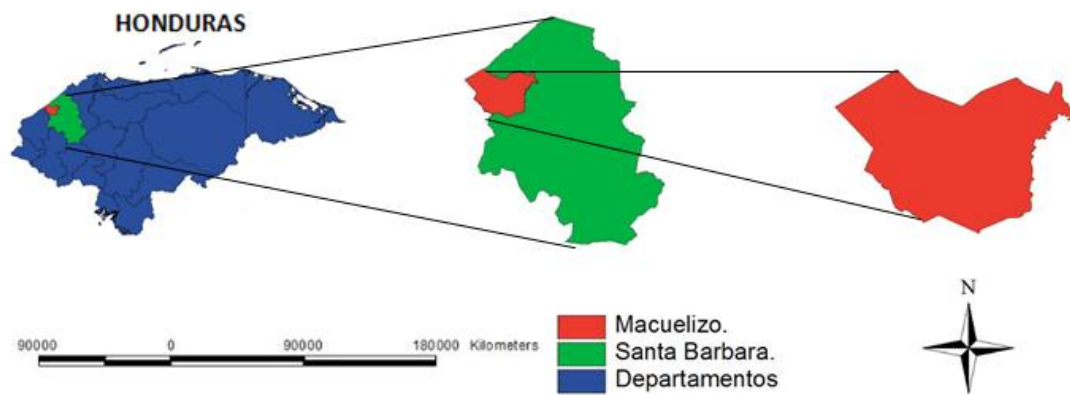
Rodríguez, 1999. Fundamentos y técnicas de los métodos de destete. Consultado 18 de abril 2013. Disponible en: www.uco.es/zootecnia/gestionimg/pictorex14_17_37_Tema_45.pdf

Soalvarro Mena, JL, s.f. Guía práctica. Consultado 10 de abril 2013 Manejo de lechones recién nacidos (en línea). Disponible en <http://www.scribd.com/doc/14694401/Guia-Practica-Manejo-de-Lechones-Recién-Nacidos>.

Wykes et al., 1993. Efectos de la nutrición sobre la salud intestinal y el crecimiento de lechones Consultado el 2 de mayo de 2013 disponible en: <http://www.uco.es/organiza/servicios/apoyo/nirs/fedna/capitulos/99CAP6.pdf>

ANEXOS

Anexo 1.Ubicación del experimento.



Anexo 2. Análisis de varianza para ganancia diaria de peso al destete.

Fuente	GL	CM ajust.	SC	F	P
Tratamiento	9	0.25276281	0.02808476	40.30	<.0001
Error	62	0.04320231	0.00069681		
Total corregido	71	0.29596512			

CV=19.02121%, R-cuad.=85%.

Anexo 3. Análisis de varianza para ganancia de peso a los 42 días.

Fuente	GL	SC sec.	MC ajust.	F	P
Tratamiento	9	0.99056494	0.11006277	28.15	<.0001
Error	62	0.24240896	0.00390982		
Total corregido	71	1.23297390			

CV=11.54127%, R-cuad.=80%.

Anexo 4. Análisis de varianza para consumo diario de alimento.

Fuente	GL	CM ajust.	SC	F	P
Tratamiento	2	8.63539914	4.31769957	1733.09	<.0001
Error	69	0.17190134	0.00249132		
Total corregido	71	8.80730048			

CV=2.27%, R-cuad.=98%.

Anexo 5. Análisis de varianza para índice de conversión alimenticia.

Fuente	GL	CM ajust.	SC	F	P
Tratamiento	3	5.68433497	1.89477832	18.06	<.0001
Error	68	7.13413317	0.10491372		
Total corregido	71	12.81846814			

CV=11.2%, R-cuad.=44.33%.

Anexo 6. Análisis de varianza para ganancia de peso a los 49 días.

Fuente	GL	CM ajust.	SC	F	P
Tratamiento <.0001	9	1276.844426	141.871603	13.62	
Error	62	645.886685	10.417527		
Total corregido	71	1922.731111			

CV=9.12%, R-cuad.=66%.

Anexo 7. Análisis de varianza para ganancia de peso para consumo total de alimento.

Fuente	GL	CM ajust.	SC	F	P
Modelo	2	18272.50458	9136.25229	1733.09	<.0001
Error	69	363.74324	5.27164		
Total corregido	71	18636.24782			

CV=2.26; R-cuad.=98%.