

Universidad Autónoma Agraria "Antonio
Narro"
División de Ciencia Animal



"EVALUACIÓN DE TRES ALIMENTOS INICIADORES
PARA LECHONES DE ABASTO"

Por:
Edgar Alberto Gutiérrez Solís

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México
Diciembre Del 2007

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL



"EVALUACIÓN DE TRES ALIMENTOS INICIADORES PARA
LECHONES DE ABASTO"

P o r:

EDGAR ALBERTO GUTIÉRREZ SOLÍS

T E S I S

QUE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO
EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

APROBADA

Asesor Principal.

M.C. MANUEL TORRES HERNANDEZ

Asesor

Asesorl.

Ph.D. JESUS M. FUENTES RODRIGUEZ

ING. LORENZO SUAREZ GARCIA

Coordinador de la División de Ciencia Animal.

ING. RODOLFO PEÑA ORANDAY

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México
Diciembre del 2007

Agradecimientos

A Dios nuestro señor por haberme acompañado en todo el tiempo que duro mi carrera en la universidad, encontrando en el la bendición para los momentos fáciles como difíciles otorgándome sabiduría para seguir adelante y donde cuido de mi familia estando lejos de mi hogar.

A mi Alma Terra Mater por adoptarme y ser parte de esta Honorable Universidad.

A mis asesores Dr. Jesús Manuel Fuentes Rodríguez, Ing Lorenzo Suárez García, pero especialmente al M.C. Ing Manuel Torres Hernández por haberme brindado su apoyo durante este trabajo como profesor y asesor en la universidad, por su valioso tiempo que dedico en la conclusión de este escrito.

A todos mis profesores que colaboraron en mi formación profesional por darme las herramientas y la experiencia, al equipo representativo de Fut Bol Americano De la UAAAN por la oportunidad de practicar tan especial deporte.

A mis mejores amigos: Gerardo Antonio Lara Camargo, José Javier Ochoa Espinoza, Manuel Valencia Jerónimo, Luís Alberto Campos Colli y a mis amigos de León: Gildardo Hinojosa, Sergio Solórzano y Ramiro Macias por su amistad estando en Saltillo Y en León no me dejaron de frecuentar.

A la ciudad de Saltillo Coahuila y a toda su gente que de alguna forma colaboro y me brindo estancia en esta su ciudad.

DEDICATORIA

A mis Padres David Gutiérrez Casillas y Maria Luisa Solís Orozco por todo su Amor, sacrificio y esmero que me brindaron en todo momento para mi formación profesional dándome la mejor de las herencias.... mi educación.

A mis hermanos

Sra. Laura Gutiérrez Solís

Enf David E. Gutiérrez Solís

MVZ Luís E. Gutiérrez Solís

Lic. Alejandra Gutiérrez Solís

Lic. Jorge E. Gutiérrez Solís

Gracias por sus consejos y por que se preocupan por mí.

A mí amada esposa Tere y mis niños por apoyarme en el tiempo que le dedique a este trabajo y apoyarme en la realización de este, ellos son el motor de mi vida.

A mis sobrinos:

Luís Ernesto Gutiérrez Padró

Laura Estephania Ramírez Gutiérrez

Jorge Alberto Gutiérrez Padró

Ulises Omar Ramírez Gutiérrez

Jesús Octavio Gutiérrez Padró

Michelle Alejandra Álvarez Gutiérrez

Ximena Gutiérrez Padró

Maria Paola Álvarez Gutiérrez

José Arturo Álvarez Gutiérrez

Rafael Ramírez Gutiérrez.

A mis cuñados

Oscar Ramírez Salazar

Maria Soledad Padró Guerrero

José Arturo Álvarez Vargas

INDICE

AGRADECIMIENTOS.....	I
DEDICATORIAS.....	III
INDICE DE CUADROS.....	VII
INDICE DE FIGURAS.....	VIII
RESUMEN.....	IX
INTRODUCCIÓN.....	1
Antecedentes.....	1
Justificación.....	2
Objetivos.....	2
Hipótesis.....	2
REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
El Cerdo.....	3
El Destete.....	3
Iniciación.....	5
Diarreas.....	6
Alimento y Alimentación.....	7
MATERIALES Y METODOS.....	13
Localización del Experimento.....	13
Animales Experimentales.....	13
Alimentos Utilizados.....	14
Diseño Experimental.....	17

Análisis Estadístico.....	17
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	18
Ganancia Diaria de Peso.....	18
Ganancia Total de Peso.....	19
Conversión Alimenticia.....	20
Ausencia y Presencia de Diarreas.....	21
Costos de Alimentación.....	22
CONCLUSIONES.....	24
LITERATURA CITADA.....	25

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1	composición química de los alimentos utilizados en este experimento.....	14
Cuadro 2	Variables señalados por el NRC (1998) para lechones en iniciación.....	16
Cuadro 3	respuestas en Ganancia Diaria de Peso (GDP), Ganancia Total de Peso (GTP) y Conversión Alimenticia (Kg).....	18
Cuadro 4	formulaciones de dietas empleadas en la planta de alimentos de la UAAAN.....	21
Cuadro 5	Cálculo de costos para convertir kilogramos producidos en peso vivo.....	23

INDICE DE FIGURAS.

Figura 1 Comportamiento en el Incremento total de Peso en los Tres
Tratamientos.....20

RESUMEN

El presente estudio se llevo acabo en la granja porcina de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” con el fin de conocer la aceptación de alimentos comerciales iniciadores a lechones en la etapa de iniciación, evaluando la Ganancia Diaria de Peso(GDP), Ganancia Total de Peso(GTP), Conversión Alimenticia(Kg.), Costos y Utilidades Netas. Se utilizaron 30 lechones provenientes de la crusa de madres criollas y padres puros, con un peso inicial promedio de 10.58 Kg. de peso donde se repartieron 10 lechones por tratamiento ofreciendo dos alimentos comerciales PURINA LECHONCINA PT, MALTA-CLEYTON GANCERDOS N° 1 y alimento que se ofrece en la UAAAN. Para el análisis estadístico se condujo bajo un diseño de bloques al azar obteniendo valores en la GDP de 0.450, 0.270 y 0.347 Kg. GTP de 17.37, 12.51 y 9.93kg. En conversión alimenticia se obtuvieron datos de 1.521, 2.533 y 1.975 respectivamente, en la incidencia de diarreas el alimento que se prepara en la UAAAN presento diarrea ligera por la mal suministración de alimento. En cuantos costos y utilidad neta arrojó resultados de \$3.82, \$5.11 y \$3.25 por cada kilogramo de peso convertido.

INTRODUCCION

Antecedentes.

La nutrición porcina es una ciencia en evolución permanente. Lo demuestran la enorme cantidad de trabajos científicos que se publican cada año y el gran número de equipos de investigadores que en diferentes universidades, empresas y otros centros repartidos por todo el mundo están desarrollando líneas de investigación relacionadas con la nutrición y alimentación del cerdo. Como consecuencia de sus trabajos, en estos últimos años se han producido avances importantes en los sistemas de evaluación nutricional de materias primas, en la estimación y el conocimiento de los requerimientos de los animales, en la tecnología de fabricación de alimentos, o en el tipo de materias primas y aditivos que se utilizan en las dietas.

Actualmente, existen en el mercado buenos preiniciadores y por lo tanto excelentes programas de alimentación, los cuales reúnen los requerimientos nutricionales para la obtención de pesos óptimos al destete, aumento en el consumo por día, y por lo tanto la buena conversión, que se ve reflejado en las fases posteriores y en días a mercado. A pesar de que los productores tienen estas valiosas herramientas, existen algunos factores que influyen en el buen desempeño de los preiniciadores y por lo tanto en el desempeño de las camadas.

Justificación.

La realización de este trabajo comparativo, permitirá contar con opciones de alimentación de lechones pre y post-destete, para utilizar conforme a la disponibilidad de dietas económicas.

Objetivos

- El propósito de este trabajo fue el de conocer la respuesta de lechones pre y post-destete a la acción de alimentos comerciales, a través de su comportamiento productivo.
- Determinar la aceptación de los animales a cada uno de estos alimentos.
- Analizar el costo de cada alimento y su aplicación en la práctica para conocer su respuesta productiva.

Hipótesis.

- Hay diferencia entre los alimentos probados, resultando por tanto, diferenciación en los valores de las variables analizadas.
- Los tres alimentos probados dan buena respuesta pero no hay diferencia entre ellos.

REVISION DE LITERATURA

El Cerdo

El cerdo es un animal omnívoro que puede aprovechar la mayoría de los alimentos que se le proporcionen, tiene un gran poder digestivo y de asimilación, y de acuerdo con el alimento que se le suministre será su rapidez en el aumento de peso y su economía en la conversión del alimento (Flores y Agraz, 1981).

El cerdo es un eficiente convertidor de alimentos, es muy precoz y prolífico, su lactancia y gestación son breves, consiguiendo un mínimo de dos partos por cerda al año, lo cual podría significar la venta de más de 2 toneladas de carne por cerda por año (kenneth,1991)

El Destete.

Dunsford et al. (1989) establece que, cuando los lechones se destetan con un alimento seco, el consumo de alimento disminuye drásticamente durante al menos 3 días

Los lechones son apartados de su madre con muy pocas semanas de vida y de forma brusca, con lo que apenas cuenta con tiempo para adaptarse, tanto física como fisiológicamente, al nuevo medio y a la nueva dieta, (Krause et al., 1994)

En caso de los lechones que serán destetados entre las cuatro y ocho semanas de edad, es esencial estimular la ingestión de alimento suplementario a fin de lograr una tasa de crecimiento razonable después de las tres semanas de edad, y con ello un peso de destete también razonable (English et al., 1981; Leroy, 1968),

La alimentación del lechón recién destetado, es uno de los aspectos más críticos en las explotaciones porcinas, por lo que el programa de alimentación que se desarrolle, tendrá un efecto significativo sobre los rendimientos futuros de los cerdos (Fowler, 1995)

Campabadal et al. (1994) establece como edad óptima para el destete los 35 días, basándose en datos que revelan mayores rendimientos de los cerdos al mercado, mejores rendimientos reproductivos y una utilización eficiente de las instalaciones. Sin embargo, destetes precoces a edades entre 21 y 30 días, pueden ser muy eficientes, siempre y cuando los cerdos no se desteten con pesos menores a los 5 kg

Es común observar lechones que llegan con buen peso al destete y luego padecen de un lento proceso de crecimiento junto a la aparición de problemas sanitarios (fundamentalmente diarreas) y, en muchos casos, alta mortalidad (Moreno y De Farías, 1990).

Una vez que los lechones se han destetado hay que iniciarlos en el consumo de alimento sólido, ya que cuentan con las enzimas necesarias para degradar el alimento (Kenneth, 1991)

La eficiencia de conversión es mejor en los machos enteros que en las hembras enteras y estas a su vez son mas eficientes que los machos castrados (Díaz, 1990)

Iniciación.

Es la etapa que inicia desde el destete hasta los 30 kg, momento en que el animal ha pasado ya por todas las manipulaciones y estrés posible (Mahan y Lepine, 1991)

La alimentación por fases (iniciación, desarrollo, finalización) se define como un sistema que utiliza diferentes tipos de dietas, por períodos cortos de tiempo, para llenar en la forma más exacta los requerimientos nutricionales de los cerdos. Cuando se suministra un solo tipo de dieta por un período largo no se satisfacen los requerimientos del lechón pequeño y se sobre satisfacen los del lechón mayor. Con un sistema de fases el porcicultor puede evitar los bajos o sobre consumos y hacer un programa de alimentación más económico (Goodband y Nelssen, 1991).

La recría o la etapa de iniciación es la base fundamental en la vida productiva del cerdo, con una buena alimentación en esta etapa se garantiza la buena conversión alimenticia hasta la finalización (Muños, 1983)

Un cuidadoso sistema de manejo en granja y la utilización de un Adecuado programa de alimento de iniciación, pre-iniciación y alimentos de continuación, permitirá conseguir óptimos resultados en el destete de los lechones y reducir los riesgos asociados a este periodo fundamental de la vida del animal, que permitirá afrontar las próximas etapas en las mejores condiciones (Martín., 1997)

Diarreas

Mantecon y Ahumada (2000) clasifica a las diarreas como. a) Patológicas o bióticas: desencadenadas por agentes patógenos; de entre los cuales se pueden destacar:

- Bacterias: E. coli, Clostridios, Salmonellas, etc.
- Virus: Rotavirus, Coronavirus, Adenovirus, etc
- Parásitos: Coccidios, Criptosporidios, etc.

b) Mecánicas o no bióticas: En las que intervienen otras causas distintas a microorganismos patógenos. Estas causas pueden ser:

- Manejo deficiente.
- Instalaciones inadecuadas que no garantizan el bienestar del animal.
- Alimentación desequilibrada.
- Intoxicaciones alimentarias.

De los datos obtenidos de la gestión técnico-económica de las explotaciones se deduce que el número medio de lechones nacidos que no llegan al destete está en torno al 15-20%. De estos, el 80% muere como consecuencia de diarreas.

Williams et al. (1994) menciona que, ofreciendo alimento de iniciación existen grandes ventajas e incrementos en el peso al destete, mayor homogeneidad de las camadas y se desarrolla el sistema digestivo del lechón, lo que reduce los problemas post-destete. Al reducirse la edad al destete, y hacerse más amplio el uso de alimentos especializados de lactación con alta densidad de nutrientes.

Danielsen (1996) menciona que la incidencia de diarreas termina transcurridos 10-12 días post-destete, periodo tras el cual se puede practicar la alimentación ad libitum.

Alimento y Alimentación

la alimentación de los cerdos, representa del 60% - 80% del costo total de producción, siendo bajos los costos cuando se produce el alimento y aumentando cuando se finalizan los animales (Cunha, 1977)

Las estrategias de alimentación son las diferentes formas que se emplean para alimentar al lechón en la etapa posdestete y que cumplan los objetivos para alcanzar un máximo crecimiento y evitar el problema conocido como "caída de

destete". Un programa de estrategias de alimentación debe cumplir los siguientes objetivos (Risely, 1995) :

- Maximizar el consumo de alimento para aprovechar la eficiente ganancia de peso de la etapa.
- Que la composición de la dieta satisfaga el requerimiento de nutrimentos.
- Proveer una transición leve de una dieta líquida a una sólida.

El producto Lechoncina Súper Extra así como todos los productos de pre-iniciación e iniciación por las materias primas que se utilizan en su fabricación, retienen fácilmente olores del medio ambiente y se contaminan rápidamente. Por esta razón, se debe suministrar solamente alimento suficiente para un día de consumo para que el lechón siempre tenga alimento fresco (Anónimo, 2002)

Los alimentos preiniciadores antes de las tres semanas de edad, son de poco valor para adaptar al lechón a un alimento, ya que el consumo es normalmente limitado (Anónimo, 2002)

El reducido consumo alimenticio es el resultado de varios factores, entre ellos se pueden citar: poca palatabilidad y alteraciones intestinales dada una baja disponibilidad; el resultado es mayor o menor velocidad del paso intestinal de la

ingesta que puede traducirse en las comúnmente llamadas diarreas nutricionales o en acumulaciones de la ingesta (DeRouchey et al., 2002).

La alimentación en la etapa post-destete, empieza aproximadamente entre los 40-60 días (eso dependiendo del manejo que se tenga) con una ración de iniciación constituida de 18-20 % de proteína cruda para cubrir las necesidades alimenticias del lechón, acompañada de cantidades adecuadas de vitaminas y minerales con antibiótico, consumiendo aproximadamente un kilogramo de alimento en esta etapa, por lo que su ganancia diaria es de 500 gramos por día (Mc Donald, 1975)

Cerdos con un peso menor al momento de su destete, necesitan dietas que les ayuden a alcanzar al resto de la camada después del destete. El lapso durante el cual se debe alimentar con esas dietas debe adaptarse al peso del cerdo y al estado fisiológico del tracto digestivo al momento del destete. Por consiguiente, los diferentes pesos a la hora del destete se reflejarán en el rendimiento post-destete y en el número total de días que deben transcurrir hasta alcanzar el peso de mercado (Mahan y Lepine, 1991)

Los comprimidos generalmente mejoran la ganancia de peso y la eficiencia alimenticia en mucho mayor grado que cuando se alimentan con granos que contienen poca fibra como el maíz, trigo y sorgo (Liptrap y Hogber. 1980)

Las partículas alimentarias, de diferentes ingredientes, deben tener un tamaño similar para que los animales no escojan las gruesas y dejen las finas, la

molienda y el grano finamente molido favorece una mejor eficiencia , en comparación con un molido grueso, sin embargo, el alimento finamente molido se asocia con un aumento en las frecuencias de úlceras gástricas en los cerdos (Danielson y Crenshaw, 1980)

Utilizando alimento paletizado se ha observado menos desperdicio y contaminación que en alimento preparado en forma de harina, como lo describe García (1988) ya que evita la inhalación de polvo que provoca problemas respiratorios y gastrointestinales. En un estudio que realizó Arthur (1980) hicieron la comparación al alimentar con dietas paletizadas y presentación harina a 30 lechones, donde observaron que el paletizado mejoró la conversión alimenticia en comparación con la presentación en harina.

La introducción de una dieta seca bien balanceada, lo suficientemente pronto para que el lechón consuma lo suficiente para una ganancia de peso máxima, es importante, aunque el consumo durante este periodo (iniciación) es insignificante en comparación con periodos posteriores, una pequeña cantidad puede aumentar mucho el crecimiento de los cerdos jóvenes (Church et al., 2002)

Easter (1995) establece que, además del problema nutricional, existen otros factores como son el desarrollo intestinal, factores ambientales estresantes y la misma respuesta inmunológica, que multiplican los problemas al destete.

Las estrategias de alimentación son las diferentes formas que se emplean para alimentar al lechón en la etapa posdestete y que cumplan los objetivos para alcanzar un máximo crecimiento y evitar el problema conocido como “caída de destete”. Un programa de estrategias de alimentación debe cumplir los siguientes objetivos (Risely, 1995):

Dado que el lechón sufre cambios dramáticos en su sistema digestivo durante la etapa de iniciación, es necesario igualar el requerimiento de nutrimentos con la capacidad digestiva del lechón. Las dietas para la alimentación en fases son de alto costo, pero los animales consumen poco y produce una excelente eficiencia en la utilización de los alimentos (Holden, 1995).

La base para una buena utilización de los alimentos de lechones de alta calidad es tener buenas condiciones higiénicas asociadas a la alimentación. En este aspecto, la alimentación de los lechones mediante la utilización de comederos-tolva con alimento seco *ad libitum* combinado con un libre acceso al agua es una buena solución. Si existen serios problemas de diarreas post-destete, puede ser de ayuda la restricción del alimento. En este caso, tener un puesto de alimentación por cerdo resulta ventajoso. Generalmente, la incidencia de diarreas termina transcurridos 10-12 días postdestete, periodo tras el cual se puede practicar la alimentación *ad libitum* (Rodríguez, 1993)

La aceptabilidad es considerada una característica de cualquier materia prima que estimula la respuesta selectiva por parte de los animales (Cowlshaw y Alder, 1955).

Aunque los alimentos son básicamente consumidos para satisfacer el hambre, muchos factores influyen en la aceptación y preferencia de ellos, entre otros, la disponibilidad, los hábitos alimenticios y preferencia en cuanto al sabor, textura y factores antinutricionales de los alimentos (Mackey *et al.*, 1984).

Danienielsen(1996) establece que, la base de una buena utilización de alimento de lechones de alta calidad es contar con buenas condiciones higiénicas asociadas a la alimentación, mediante la utilización de comederos tipo tolva con alimento seco ad limitum combinado con libre acceso al agua.

MATERIALES Y METODOS.

Localización

El presente trabajo se llevó a cabo en la granja porcina de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, localizada al sur de la ciudad de Saltillo, Coahuila, a 8 Km por la carretera a Zacatecas entre los paralelos 25° 22' y 25° 21' de latitud N y los meridianos 101° 01' y 101° 03' de longitud W, con altura de 1770msnm. El clima de la región es de tipo BS, es decir, seco árido, el mas seco de los BS, régimen de lluvia en verano e invierno. Precipitación media anual de 303.9mm y con temperatura media anual de 17.7°C (García, 1987).

Animales experimentales

Se utilizaron 30 lechones de cruza provenientes de padres puros con madres mestizas, lo que se llama lechones para el abasto. Se tomaron 10 lechones por tratamiento dividiendo tres corrales de 1.20 X 2.40 (2.88m²). Utilizando bebederos de chupón y dos comederos con capacidad de 15Kg cada uno por corral. Los lechones se homogeneizaron en tamaño y peso aproximadamente, iniciando con un peso promedio de 10.58kg.

Alimentos

Se utilizaron 2 alimentos comerciales que se encuentran en el área de estudio, así como el alimento que se elabora en la granja porcina de la UAAAN (cuadro 1).

Cuadro 1. Composición química de los alimentos utilizados en este experimento

	Purina	Malta	Narro
Humedad	12.00%	12.00%	12.00%
Proteína	18.00%	16.00%	17.50%
Fibra cruda	5.50%	6.00%	6.50%
Ceniza	7.00%	8.00%	7.00%
Grasa	4.00%	2.5%	2.00%
E.L.N	53.50%	55.5%	55.00%

Purina:

El alimento iniciador que maneja esta marca es LECHONCINA PT. En las indicaciones recomienda dar a los lechones de los 12kg hasta los 25kg y como fuente única de alimento, dando como garantía un análisis de sus alimentos tal

como se señala en la columna uno del cuadro 1. Este alimento se encuentra en presentación de bulto de 40 kilogramos, en el cual su costo a la venta de público en la ciudad de Saltillo es de 150.00 pesos, es decir, \$3.75/Kg. es un alimento paletizado.

Ganador

El alimento iniciador que esta marca maneja es GANA CERDOS No 1. En las Indicaciones recomienda dar a lechones de la cuarta semana de edad hasta los 30 kilogramos de peso, el análisis que presenta se menciona en el cuadro 1, columna 2. Este alimento se encuentra en presentación en bulto de 40 kilogramos y del cual su costo a la venta al público es de 115.00 pesos, también encontrándose en Saltillo, es decir, \$2.875/Kg. Esto es, una diferencia en costo/kg de \$0.875 con respecto a Purina. También es un alimento paletizado.

Narro.-

Alimento preparado presentación en harina, que se elabora en la planta de alimentos de la UAAAN, con los siguientes ingredientes: harina de soya, sorgo, grasa y suplemento de vitaminas y minerales. Las raciones están balanceadas de la siguiente forma: 630kg de sorgo, 250kg de soya, 20kg de cebo, 100kg de suplemento vitamínico. Dando en el análisis bromatológico el resultado que se señala en el cuadro 1, columna 3.

El trabajo se inicio el 1° de octubre y concluyó el 5 de noviembre, dejando como periodo de adaptación del 1° al 8 de octubre, y de ahí se pesaron los animales cada 14 días, es decir, el siguiente peso fue el 22 de octubre y el último el 5 de noviembre. Al poner los lechones en sus corrales no se les desparasitó, solo se hizo la aplicación de hierro dextrano a los tres días de nacidos.

En cada tratamiento se consumieron 6 (seis) bultos de alimento, dando la cantidad final de 240 kilogramos.

Las primeras tres semanas se le suministraron 10 kg de alimento, de ahí en adelante se les dieron 20 kg hasta terminar el tratamiento, cada tercer día.

Cuadro 2. Variables señalados por el NRC (1998) para lechones en iniciación

Peso de los lechones	PC (%)	GDP (Kg.)	Conversión alimenticia (Kg.)
10 – 12 Kg	18	0.450	1.9-2.1

La necesidad de proteína, ganancia diaria de peso y conversión alimenticia para la etapa de iniciación en lechones de 10 – 12 kg. (NRC, 1998) se señalan en cuadro 2.

Diseño Experimental.

EL experimento se condujo bajo un diseño de bloques al azar, en el que se consideraron 3 alimentos, con un total de 30 lechones distribuidos en lotes de 10 animales (5 machos castrados y 5 hembras) por tratamiento y tomando a cada animal como repetición.

Variables Evaluadas

- Ganancia Diaria de Peso (GDP)
- Ganancia Total de Peso (GTP)
- Conversión Alimenticia (Kg.)
- Costo
- Utilidad Neta/tratamiento

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados alcanzados en el presente trabajo, para cada una de las variables evaluadas, se aprecian en el cuadro 3.

Cuadro 3. Respuestas en Ganancia Diaria de Peso (GDP), Ganancia Total de

Peso (GTP) y Conversión Alimenticia (Kg)

GANANCIA DIARIA DE PESO (GDP)	GANANCIA TOTAL DE PESO (GTP)	CONVERSIÓN ALIMENTICIA (Kg.)	COSTO DEL ALIMENTO (\$)	DIARREA
0.4502a	17.3700a	1.521cb	\$3.75/Kg.	AUSENTE
0.2704b	9.9300b	2.533a	\$3.00/Kg.	AUSENTE
0.3467ab	12.5100b	1.975b	\$2.473/Kg.	PRESENTE

Ganancia Diaria de Peso (GDP)

Como se observa en la primera columna del citado cuadro 3, la ganancia diaria de peso (GDP) mostró diferencia estadística significativa entre los tratamientos ($P < 0.05$), con valores de 0.450, 0.270 y 0.347 Kg respectivamente para los tratamientos Purina Malta-Cleyton y Narro, resultando el valor mas bajo (0.270Kg.) para el tratamiento MALTA-CLEYTON, en tanto que PURINA Y NARRO fueron similares entre sí. Estos resultados guardan similitud con los encontrados por

English et al. (1989); Adams y Jensen (1979) en donde emplearon 192 lechones en la etapa de iniciación, utilizando 3 pruebas con diferentes alimentos.

El mayor incremento en la ganancia diaria de peso fue para los lechones alimentados con el tratamiento 1 (PURINA), presentando una mejor conversión alimenticia y aceptación al alimento, cabe aclarar que Purina contiene más proteína cruda (18%) que los dos tratamientos restantes; malta Cleyton (16%) y Narro (17.5%) como se mostró en los análisis bromatológicos. El comportamiento en el incremento de peso durante las pesadas se muestra en la (Figura 1.)

Ganancia Total de Peso (GTP)

Para la ganancia total de peso (GTP) se encontró diferencia ($P < 0.05$), entre los tratamientos, resultando más alto el tratamiento con PURINA en comparación con NARRO y MALTA-CLEYTON con valores de 17.370, 12.51 y 9.93 Kg respectivamente, como se observa en la segunda columna del cuadro 3, donde se observa que el tratamiento purina mostró el valor más alto y no tuvo similitud con ninguno de los otros dos alimentos. Cabe mencionar que los valores obtenidos en la Ganancia total de Peso (GTP) en este experimento que duró 28 días mostraron similitud con los encontrados por (Holden, 1995) quien obtuvo pesos similares al evaluar la ganancia total de peso en un experimento en cuatro fases, I (2.70), II (2.70), III (5.50), IV (11.40) en 15, 16 y 21 días, respectivamente. Los resultados encontrados para la variable en cuestión se ilustran con mayor claridad en la figura 1.

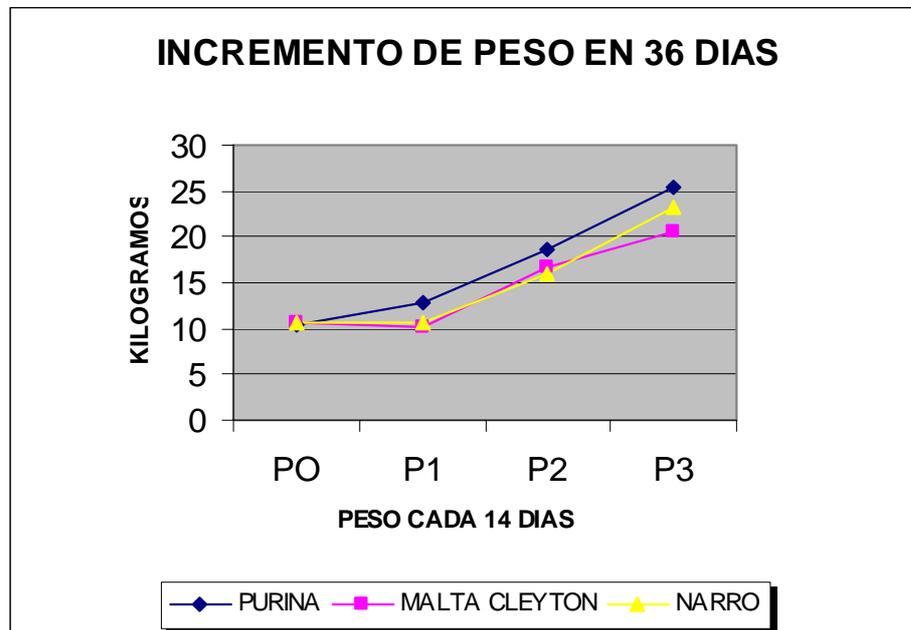


Figura 1. Comportamiento en el Incremento total de Peso en los Tres

Tratamientos

Conversión Alimenticia.

La respuesta productiva de la variable conversión alimenticia en la etapa de iniciación, produjo una diferencia entre los tratamientos ($P < 0.05$), Purina (1.521 kg), Malta-Cleyton (2.533 Kg), Narro(1.975Kg), observándose similitud entre los tratamientos Purina y Narro, elevándose el tratamiento Malta-Cleyton. Estos resultados se encuentran dentro de los valores medios de la NRC, como se señala en el cuadro 2. Quirós, (1993) obtuvo resultados similares al comparar dietas a

base de salvadillo y trigo con alimentos comerciales, donde evaluó la conversión alimenticia para cerdos en el periodo de iniciación en 480 lechones, al igual que Velázquez et al. (2002), quien evaluando el comportamiento productivo en las diferentes etapas del cerdo obtuvo resultados en cerdos de iniciación con valores de 1.83, 2.01, 1.76 y 1.99 Kg. en conversión alimenticia.

Ausencia o presencia de diarreas.

En los tratamientos 1 (PURINA) y 2 (MALTA CLEYTON) hubo ausencia total de diarreas, sin embargo, en el caso del tratamiento 3 (NARRO) se presentó diarrea ligera atribuida a que en la planta de alimentos se preparan dos tipos de dietas para esta etapa (cuadro 4).

Cuadro 4. Formulaciones de dietas empleadas en la planta de alimentos de la UAAAN.

De 8kg a 15kg		De 15kg a 30 Kg.	
Ingrediente	Kilogramos	Ingrediente	Kilogramos
Sorgo	510	Sorgo	630
Soya	265	Soya	250
Cebo	25	Cebo	20
sup. aa vit 200	200	sup. aa vit 100	100

Es evidente que en la formulación de dietas hay alteración en los nutrientes, tanto en los suplementos de aminoácidos (aa) vitaminas y minerales. Causa por la cual quizá hubiera sido conveniente investigar antes de suministrar el alimento preparado NARRO.

Costos de la alimentación

Los costos de alimentación en los tres tratamientos tuvieron diferencias, un dato de mucho valor para el porcicultor que tiene la necesidad de producir a un cierto costo en determinado tiempo. En el cuadro 5 se muestran los cálculos sobre costos en kilogramo convertido. Sin embargo, el tratamiento que alcanzó el peso deseado (25 Kg.) fue Purina, siendo también el de mayor costo por diferencia de \$1.28 comparando con el de la Narro que fue el que le siguió. En cuanto a Malta-Cleyton, fue el tratamiento que en la pesada numero 3 alcanzó el peso de 20 Kg. siendo el último en alcanzar el peso fijado por el experimento. Desde el punto de vista económico, la dieta ofrecida con el alimento denominado lechoncita de Purina obtuvo el mejor costo para producir un kilogramo (Kg.) de peso vivo, el cual alcanzó el peso deseado para finalizar la etapa de iniciación de 20Kg como se muestra en la figura1. Con estos resultados obtenidos no quiere decir que los alimentos comerciales utilizados en la realización de este experimento sea bueno o malo, solo es un trabajo comparativo donde se evaluaron las variables antes mencionadas.

Cuadro 5 Cálculo de costos para convertir kilogramos producidos en peso vivo

Tratamiento	GDP (Kg.)	Consumo (Kg.)	Conversión (Kg.)	\$ (kg)	cons/\$	(cons/\$)(conv.)
<i>PURINA</i>	0.450	0.67	1.521	3.750	\$2.51/kg	\$3.82/kg
<i>MALTA</i>	0.270	0.67	2.533	3.000	\$2.01/kg	\$5.11/kg
<i>NARRO</i>	0.347	0.67	1.975	2.473	\$1.65/kg	\$3.25/kg

CONCLUSIONES

Conforme a los resultados logrados en este trabajo, se puede concluir que, no obstante ser el alimento relativamente más costoso, PURINA resultó ser el alimento que produjo los mejores resultados tanto en ganancia total de peso como en Ganancia Diaria Promedio de peso, fue el alimento con mayor eficiencia; lo cual se atribuye a que es un alimento peletizado. Sin embargo, puede decirse que los tres alimentos pueden ayudar a obtener buenas ganancias de peso y que, por lo tanto, la decisión de cual utilizar, estará en función de costos de alimentación y de ventas de los animales.

LITERATURA CITADA

- Ackey, A., Y. Flores y G. Sosa, 1984. Evaluación sensorial de los alimentos. Fundación CIEPE. Segunda Edición. P. 24-25
- Adams, K.L. and A.H. Jensen. 1979 Effects of protein level; physical form, and content of regular and corn on utilization of simple and complex diets by four week weaned pigs sw. res. *Illions agriculture*.
- Anónimo. 2002. Agriband Purina S.A. de C.V. plan de alimentación purina para cerdos etapa iniciadora
- Arthur, R.D. 1980. Use of oats in weaning pig rations, *Ag-review* p 14-16
- Danielsen, Viggo. 1996. Nutrición y alimentación de lechones en condiciones de manejo del norte de Europa. Danish Institute of Agricultural Sciences pp 14
- DeRouchey, J .M, M.D. Tokach , J.L. Nelssen y R.D. Goodband. 2002. Comparison of spray-dried blood meal and blood cells in diets for nursery pigs . *J. Anim. Sci.* 80:2879-2886.

- Diaz, I. 1990. Efecto del sexo sobre la respuesta productiva de cerdos en crecimiento. *Agricultura Técnica*. pp 65-71
- Dunsford, B.R., D.A. Knabe y W.E. Haensly .1989. *j. anim. sci.* 67: 1855.
- Easter, R. A. 1995. Growth, Body Composition and Nutrition. En: *Memorias Curso de Lance*. 1995. San José, Costa Rica, 17 p.
- English, P.R., R.Vernon., S. Fowler, S. Baxter and B.L. Smith.1989.The growing and finishing pigs. Improving efficiency. Farming Press. Ipswich, U.K. pp. 354
- Flores, M.J. y A. Agraz, 1981. Ganado porcino. 3^A edición. Editorial LIMUSA, México.
- Fowler, V. 1995. Nutrition of the early weaning pig. In: *Proceedings of the Advance Swine Production Technology Course*. University of Illinois. 9p
- Garcia, E 1987. Diagnóstico climatológico para la zona de influencia inmediata de la UAAAN. *Agro meteorología*, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

García, V. P. 1988. Comparación de la ganancia diaria de peso, conversión alimenticia y mortalidad en cerdos destetados de 6-20 kg de peso en dos tipos de alojamiento. Tesis de Licenciatura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. México. D.F.

Goodband, R.D. and J.L. Nelssen. 1991. Kansas Swine Nutrition Guide. Cooperative Extension Service C-719. Manhattan, Kansas.

Holden, P. 1995. Feeding the segregated early weaned pig. In: Segregated early weaning. A competitive management tool. 1995:PJH-340. pag. 9-12.

Krause D.O., P.C. Harrison, Y R.A. Easter 1994 Nutrición alimentación de lechones destetados precozmente (II). Revista Producción Animal No. 170.

Kenneth, C. L.1991 Factores que afectan el crecimiento y viabilidad productiva del cerdo. Revista Porcira. año 1. vol. 1. Marzo. Pp 10-11.

Leroy, A.M 1969. El cerdo Edit. Gea , Barcelona España. P.p 225-228

Liptrap, D.O. and M.G. Hogberg. 1980. Proceso y operación de las formas físicas del alimento en la nutrición porcina. Edit. E.R. Miller Capítulo 22. Pp 373-386.

Mahan, D. C. y A. J. Lepine. 1991. Efecto del peso del cerdo al destete y de programas de alimentación asociados a un peso corporal de 105 kilogramos. J. Anim. Sci. 69:1370.

Mantecon. T. y A. Ahumada. 2000. Diarrea mecánica porcina en lactación y pos-destete. Mundo ganadero no. 119 Febrero. Pp. 27-34

Mc Donald, P., R. A. Edwards y J. F. Greenhalgh. 1975. Nutrición animal. 2ª edición. Acriba, Zaragoza, España. P. 444.

Mackey, A., Y. Flores y G. Sosa. 1984. Evaluación sensorial de los alimentos. Fundación CIEPE. Segunda Edición. Pp. 24-25.

Moreno, G. y A. M. De Farías, 1990. Evaluación de tres condiciones de manejo para lechones en post-destete. Tesis de Grado. Facultad de Agronomía. Universidad de la República. Montevideo, Uruguay. Pp. 66

Muños, S, 1983. Manejo del cerdo del nacimiento al destete, circular de Extensión. Alejandro Rojas Sierra. Ed. Pp. 21-24.

NRC. 1998. Nutrient Requirements of swine. Revised edition. National Academy Press. Washington, D.C, USA. P. 10

Quiros, R. C.G. 1993. Evaluación de cuatro niveles de salvadillo y acemite de trigo en la alimentación de cerdos en la etapa de iniciación. Tesis licenciatura zootecnia. Univ. San José Costa Rica facultad de agronomía. P. 48.

Risely, C. R. 1995. Nutritional Strategy for nurse piglets. In: Proceedings of the VI P.I.C. International Seminar. Indiana. P. 17.

Rodríguez, F. E. F. 1993. Control de excretas en las granjas. Aspectos sanitarios de la contaminación de residuos porcícolas. Aula Veterinaria. 18:19-28.

Savón, L. 1999. Producción y utilización de los recursos foliares en la alimentación porcina. V Encuentro sobre Producción de animales monogástricos. Maracay, Venezuela. Pp. 38-47.

Velazquez G.A., J. Cruz y A.G. Borbolla. 2002. Efecto de la adición de un complejo enzimático para cerdos en iniciación y crecimiento sobre el comportamiento productivo. Depto. de Producción Animal: cerdos Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. México D.F.

Williams, N.H., T.S. Stahly y D.R. Zimmerman. 1994. *Swine Research Report*. Iowa State University. Pp. 13-15

LITERATURA DE INTERNET

Martín, C. 1997. Programas de alimentación para lechones, consultado en junio 22/ 2003 en :
www.nanta.es/esp/revista/22/piensos_lechones.pdf.

PedrozaA. J.C.M. 1992. Estudio de la substitución del alimento preiniciador por iniciador en el periodo predestete sobre la ganacia de peso en cerdos yorkshire x landrace. consultado en marzo del 12, 2004. En:
www.monografias.com/trabajos14/cerdos-machos/cerdos-machos.shtml