

Universidad de Holguín.
"Oscar Lucero Moya."
FUM "Rafael Freyre Torres."

Carrera: Ingeniería en Procesos Agroindustriales

Título: Utilización de piensos elaborados con subproductos en la alimentación de cerdos en la UEB Alevipez del municipio Rafael Freyre.

Autor: Lionis del Río Castellanos.

Tutor: Lic. Pedro Thureaux de la Cruz.

Año 2012.

RESUMEN.

Esta investigación se desarrolla en la UEB Alevipez, del municipio Rafael Freyre, perteneciente a la Empresa Pesquera Holguín, en el período comprendido entre los meses febrero y julio de 2012. El objetivo de este trabajo es evaluar la influencia de cuatro formas de alimentación en la ceba de cerdos, testigo sin aplicación y tres variantes combinando piensos y subproductos de pescados de la industria, para la realización de este trabajo se emplea un diseño experimental de bloques al azar compuesto por cuatro tratamientos y cuatro réplicas. Haciéndose aplicaciones de estas posteriores a la siembra de los animales hasta el final del proceso, evaluándose los siguientes parámetros: peso medio, biomasa, incremento de peso, incremento de biomasa, alimento consumido, factor de conversión del alimento y diámetro del tórax. Para darle respuesta al problema científico planteado se utilizaron para la obtención de la información los métodos científicos del nivel empírico como la encuesta, la entrevista, la observación y el experimento así como del nivel teórico análisis y síntesis, inducción deducción e histórico lógico y los métodos estadísticos matemáticos y de esta forma demostrar la hipótesis planteada en el trabajo. Como conclusión se obtiene que con la utilización de los subproductos de industrialización de pescado y de las producciones agrícolas, en la alimentación de la ceba de cerdos, sea posible incrementar los resultados obtenidos por la entidad en la producción de carne de cerdo. Resultando importante para incrementar los resultados de dicha actividad por los productores en la provincia a pequeña y mediana escala.

SUMMARY

This investigation is developed in the UEB Alevipez in the municipality of Rafael Freyre, part of the Fishing Company Holguín, In the period of time taked between february and july of 2012. The objective of this work is evaluate the influence of four ways to feed in the fatten of pigs, witness without applications an three variants using combined feed an sub-products, for the realization of this work is used a experimental design of random blocks composed by four treatments and four replics. Making applications of these after seeding the animals until the end of cultivation, evaluating the following parameters: middle weight, biomass increased weight , daily weight gain, increased biomass, food consumed, conversion factor of the food (FCA by the Spanish abbreviation) and diameter torax. To answer the scientific problem was used to obtain the information the scientific method of the empiric level like the poll, the interview, the observation and the experiment and so the theoretic level analysis and synthesis, induction deduction, historic logic and statistics mathematics methods in this way demonstrate the hypothesis in the work. Like a conclusions is obtained that the application of subproducts in the food of pigs fatten, is possible to increment the results obtained by the entity in the production of fatten in these species. Resulting important the results of these activity in the province.

INDICE

ÍNDICE	Página
INTRODUCCIÓN	1
DESARROLLO	6
Capítulo I. Revisión bibliográfica	6
1.1 Generalidades de la especie porcina.	6
1.2 Factores a tener en cuenta en la crianza de cerdos.	6
1.3 Elementos teóricos sobre la alimentación de la especie porcina.	9
1.4 Generalidades en el manejo y alimentación porcina.	12
1.5 Requerimientos nutricionales atendiendo el propósito.	13
1.6 Clasificación y características según el propósito.	16
1.7 Requerimientos de agua.	20
1.8 Rendimientos en la explotación de la especie porcina.	20
1.9 Principales cultivos utilizados en la alimentación porcina.	20
Capítulo II. Materiales y Métodos.	29
2.1 Métodos de investigación.	29
2.2 Procedimientos generales.	30
2.3 Fase experimental.	30
2.4 Diseño experimental.	31
2.5 Desarrollo experimental.	31
2.6 Aspectos evaluados.	37
Capítulo III. Resultados y discusión.	39
3.1 Influencia de las diferentes alternativas de alimentación en el rendimiento productivo de la raza yorkshire.	39
3.1.1. Análisis de la ganancia de peso obtenida al final de la ceba.	39

3.1.2. Análisis del factor de conversión del alimento al final de la ceba.	40
3.1.3 Análisis del rendimiento productivo obtenido al final de la ceba.	41
3.2 Valoración económica de los resultados.	42
CONCLUSIONES.	44
RECOMENDACIONES.	45
Referencias bibliográficas.	46
Bibliografía consultada.	50

INTRODUCCION

A nivel mundial es evidente la insuficiencia alimentaria que afecta a todos los renglones de la población, esto agravado con los cambios climáticos y el aumento de los precios de los alimentos dan como resultados según reporta (FAO, 2011) que existen más de 100 millones de personas que padecen de hambre en el mundo.

Con la elevación en el mercado internacional de los precios de los cereales y las semillas de oleaginosas no solo han aumentado los costos de los alimentos, si no que han planteado a los especialistas en nutrición el reto de encontrar nuevas alternativas y fuentes para mejorar la eficiencia en el aprovechamiento de los alimentos. La búsqueda de alternativas para la producción de alimentos es una tarea de primer orden, como única vía para satisfacer las demandas alimenticias, dentro de las más utilizadas es la producción animal. La cual busca como objetivo la obtención de productos finales tales como carne, huevos, pescado o leche de alta calidad utilizando procedimientos que aseguren que el producto sea fiable en términos de seguridad alimentaria y que cumpla con los requisitos de bienestar animal (Corona et al, 2009).

Una de las fuentes de alimentación para los humanos es la carne procedente del ganado porcino y para lograr la producción de esta debemos tener presente todos los aspectos relacionados con la crianza de estos animales. El estado actual de los conocimientos sobre el proceso de producción de carne porcina mediante la utilización de piensos elaborados con productos y subproductos de procesos agroindustriales en Cuba y en el mundo, cuenta con antecedentes empíricos y de resultados en el campo investigativo, aún cuando es insuficiente su divulgación; lo cual conduce en muchos casos a quienes desarrollan la crianza porcina en pequeña y mediana escala a cometer errores que hacen más costoso el proceso y no siempre obtienen los resultados potencialmente posibles. La producción de carne de cerdo tiene una importancia especial en nuestro país, por ser un alimento de alto valor nutritivo y cumplir funciones sociales de arraigo popular en el campo y las ciudades. El Ministerio de la Agricultura de Cuba brinda una

atención especial al desarrollo de la actividad porcina tanto en la pequeña y mediana escala, como los sistemas de producción intensiva (Pierres et al, 2008).

Cada productor debe poseer los conocimientos técnicos mínimos indispensables para lograr una producción eficiente, de acuerdo con el sistema de crianza que desarrolla, atendiendo a los recursos materiales, alimentación y las condiciones ambientales donde tiene sus instalaciones.

Hay productores que se dedican a la producción de cerdos principalmente y no aplican la técnica correctamente. Para lograr éxitos en la producción de cerdos, hay que ser abanderado de ésta en los diferentes puntos de la cadena productiva; un productor será más eficiente, cuando produzca y prepare los alimentos necesarios para cubrir los requerimientos nutricionales de sus cerdos, a partir de sus propias tierras y recursos, y logre mayor cantidad de carne por área de superficie cultivada (Pierres et al, 2008).

La creciente competencia a nivel mundial implica que esto debe conseguirse a un costo lo más bajo posible. Para ello es necesario alimentar a los animales de acuerdo con sus necesidades nutritivas, dependientes a su vez del nivel y tipo de producción deseada, el reto está en buscar alternativas de alimentación que no afecten el rendimiento productivo y que sean económicamente sustentables (Águila, 2009).

Dentro de la producción animal una de las de más auge es la porcina siendo esta una forma de incorporación de proteína de alto valor biológico y grasas, que con el desarrollo acelerado ha ido cambiando acorde a las presiones que provienen del consumidor, de tal forma que cada día se exige cerdo más uniforme y carne más magra. Las variaciones de edad, ganancia diaria de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y salud animal así como problemas biológicos con los que se convive, centrando estos esfuerzos en reducir la variabilidad y mejora los parámetros de producción porcina (Durán, 1996).

A lo largo de las últimas décadas, los avances genéticos, reproducción y nutrición han logrado obtener al cerdo actual, cuyas características corresponden a un animal con

acelerada velocidad de crecimiento, un marcado desarrollo muscular, bajo contenido de grasa y una alta conversión alimenticia (Curtís, 2000).

El manejo de la alimentación porcina ha ido evolucionando para adecuarse a las exigencias del mercado, los avances científicos y el desarrollo de tecnologías en los alimentos, encaminado a crear fuentes alternas de proteínas de fácil digestión. Teniendo en cuenta que entre el 60 y 70 % de los costos de producción animal están directamente vinculados a las raciones, el valor nutricional de las mismas, la composición y los factores que puedan alterar la productividad, la salud animal y humana. De manera constante los estudios realizados se adaptan con la mejoría de la genética porcina y los nuevos conceptos de requerimientos nutricionales. Sin embargo últimamente se observan nuevas tendencias en la nutrición frente a la globalización del mercado de cerdos y a los nuevos descubrimientos científicos (Beltrán, 2010).

Las raciones alimenticias están compuestas por diferentes tipos de nutrientes, los que se deberán estar debidamente balanceados para que se garantice un adecuado crecimiento y calidad de la canal, así un buen rendimiento reproductivo, estatus inmunológico y bienestar de los animales que las consumen. Por esta razón se debe conocer la composición en nutrientes de los alimentos que se ofrecen y los requerimientos nutricionales de cada categoría porcina, con el propósito de garantizar una correspondencia entre la oferta de nutrientes a través de las dietas balanceadas con los indicadores del desempeño productivo y reproductivo que se obtiene. Es importante además conocer la cantidad de agua que contienen los alimentos, teniendo en cuenta que todos tienen cierto contenido de este elemento y otro de materia seca (MS) (Mederos, et al 2009).

La mayoría de los países con altas producciones de carne de cerdo son grandes productores de alimentos para estos animales, fundamentalmente de cereales y soya. La producción porcina en Cuba evidentemente no debe sustentarse en la importación de cereales, mucho menos si se tiene en cuenta la inestabilidad, así como la posibilidad del

incremento de los precios cada año. Por esto para aumentar la producción de carne de cerdo, se debe disponer de una base alimentaria nacional que respalde este propósito (Almaguel, 2010).

Desde hace algunos años en nuestro país se viene trabajando en una tecnología de alimentación basada en mieles enriquecidas de caña de azúcar como sustitutas del maíz en dietas para los cerdos. Esta tecnología de alimentación le da cierta flexibilidad al sistema, pues la miel enriquecida de caña de azúcar se ofrece a los animales de forma independiente al núcleo de proteínas, vitaminas y minerales (suplementos) de la ración. Esta variante de suministro de los nutrientes de la dieta a los cerdos se encuentra en oposición a la forma convencional establecida para el sistema de alimentación con cereales.

Sin embargo, en condiciones de producción animal en manos del campesinado, no se conoce cuáles son las mejores alternativas alimentarias por no ser alimentos producidos tradicionalmente con el destino de darlos a los cerdos y otros animales.

Los resultados de la cría de cerdos en la UEB Alevipez han crecido año tras año en la producción, en el año 2010 se hicieron 2.0 ton., en el 2011 se produjeron 3.5 ton. y para el 2012 se planifican 5.0 ton., es decir que se aumenta considerablemente si tenemos en cuenta que no se crece en áreas para la crianza porcina. (Contabilidad Alevipez, 2009 – 2011). Pero es evidente que estos resultados no satisfacen las necesidades siempre crecientes de alimentación de la masa de trabajadores. Además a partir de las observaciones realizadas y la propia experiencia del investigador se han determinado las siguientes insuficiencias en el proceso de la cría de porcinos en el centro:

Encarecimiento de las fichas de costo por el alto precio de los piensos para la alimentación de los cerdos.

Poco aprovechamiento de los recursos existentes en la zona aledaña a la Estación de Alevinaje para el desarrollo de la crianza de cerdos.

No se cuenta con la información necesaria sobre el tema.

Esto demuestra que la producción de este cultivo en la UEB Alevipez no da respuesta a la política trazada sobre el tema y ha traído como consecuencia la insuficiencia en la producción.

Como resultado de todo lo anteriormente expuesto, es sumamente necesario iniciar trabajos de investigación y desarrollo con el propósito de hacer avanzar la tecnología y su conocimiento en la búsqueda soluciones locales para la alimentación porcina.

Por lo tanto se puede reconocer la existencia del siguiente problema científico ¿Cómo utilizar los piensos elaborados con subproductos en la alimentación de la crianza de cerdos en la UEB Alevipez del municipio Rafael Freyre Torres?

Sustentado en la hipótesis: si se utilizan los piensos elaborados con subproductos en la alimentación de la crianza de cerdos en la UEB Alevipez se incrementarán los resultados productivos de la ceba de cerdos.

El objetivo general de la investigación consiste en evaluar la utilización de los piensos elaborados con subproductos como alimento para mejorar la factibilidad económica de la crianza de cerdos en la UEB Alevipez.

Objetivos específicos:

1. Evaluar el efecto de la utilización de los piensos elaborados con subproductos en la alimentación de los cerdos en la UEB Alevipez.
2. Valorar la factibilidad económica de la utilización de los piensos elaborados con subproductos en la alimentación de los cerdos.

DESARROLLO

Capítulo I. Revisión bibliográfica.

1.1 Generalidades de la especie porcina.

El empirismo popular afirma que la explotación del cerdo con elevadas ventajas económicas está asentada en las características zootécnicas propias de esta especie. Alta prolificidad, amplia posibilidad de adaptación al medio y óptimo aprovechamiento de gran variedad de alimentos con aceptable eficiencia; lo que hace que se confiera a esta especie uno de los lugares más importantes dentro de la producción de carne en el mundo.

El óptimo comportamiento se afecta si el productor o criador no toma en cuenta una serie de factores que en su conjunto definen los resultados a obtener.

Genéticos: Raza y selección.

Climáticos: Época y temperatura.

De manejo: Sistema de explotación y peso.

Nutricionales: Requerimientos y aportes.

Estos actúan en formas combinadas, pudiendo un buen manejo aumentar el rendimiento productivo y reproductivo, mejorar la utilización de los alimentos y disminuir la mortalidad. Los cerdos ubicados en corrales deben ser lo más homogéneos posibles (en talla y peso). Se debe evitar la mezcla de diferentes grupos de cerdos porque la jerarquía social que se establece entre ellos hace que al unirse, riñan entre sí y se produzcan muertes.

Según el Instituto Cubano de Investigación Animal: En el mundo la alimentación de los cerdos define más del 70% del costo total de la producción (Revista ACPA, 1992).

1.2 Factores a tener en cuenta en la crianza de cerdos.

Raza

Este es un factor determinante pues de este depende el tamaño, edad, conversión, calidad de la canal, entre otros aspectos. Gracias a las nuevas razas mejoradas

genéticamente, pasamos de tener animales con 40 mm de grasa a tan solo 16 mm. Los rendimientos en canal que estaban por debajo del 73%, hoy se sitúan alrededor del 82%. El tiempo de sacrificio que era de 9 meses como mínimo, actualmente se bajó a 5 meses y medio. La carne de cerdo actualmente contiene 30% menos de grasa, 14% menos de calorías y 10% menos de colesterol. Aporta hasta 20 gr de proteína por 100 gr de producto y más del 70% de su grasa está adherida a la piel. Es una fuente de tiamina, zinc, fósforo, sodio, potasio, hierro y además, es la que menos bases púricas origina, pudiéndola consumir pacientes con problemas de ácido úrico o "gota". (Rentería, 2009)

Principales razas en Cuba

HAMPSHIRE: Raza nativa de Inglaterra y perfeccionada en Estados Unidos. Su color es negro con una cincha blanca que abarca sus extremidades delanteras, desde las pezuñas hasta la cruz. Exhibe orejas erguidas, son poco rústicos a los cambios de temperatura, tienen buena prolificidad, aptitud lechera y poca habilidad materna. Se maneja porque produce poca grasa

DUROC: Es la raza norteamericana más difundida en Colombia. Con ella se pudo alcanzar un gran avance productivo, debido básicamente a sus fuertes aplomos, su rusticidad y su adaptabilidad a cualquier medio. Los cerdos adquieren un gran desarrollo, excelente conversión y velocidad de crecimiento. Su capa varía del amarillo a las diferentes gamas de rojo. Sus orejas son de tamaño mediano, levemente erizadas y con inclinación hacia adelante. La cabeza es pequeña, cara ancha y ojos prominentes. Presenta cuello corto, pecho amplio y hondo. Las hembras son buenas madres con producción promedia de nueve lechones por camada. Con respecto a sus características reproductivas se destaca por su buena producción lechera y habilidad materna.

LANDRACE: Es de origen Danés. Presenta una coloración blanca, libre de manchas y con orejas largas, dirigidas hacia delante, tapando prácticamente sus ojos, llegándole casi hasta la punta del hocico. Son los cerdos más largos de todas las razas. Se

caracterizan por su gran prolificidad, dando un promedio de 12 lechones por camada, con muy buen peso al nacer (1.300 a 1.500 gr) Las madres son de muy buena aptitud lechera y materna, muy dóciles y cuidadosas. La principal característica es su gran longitud corporal. Algunos reproductores alcanzan hasta los dos metros de largo.. Produce carne de primera calidad, con un jamón bien descendido y musculoso y un tocino delgado. Son apacibles y bastante prolíficos.

YORKSHIRE (LARGE WHITE): Raza importada desde Canadá hace más de 30 años por lo que en la actualidad se maneja como Yorkshire Cubano; de capa totalmente blanca. Es largo, ancho y profundo, con apariencia maciza. La cabeza es mediana y esquelética; el hocico ancho y las orejas medianas, erectas y dirigidas hacia atrás. En los últimos años se han incorporado reproductores a las piaras de nuestro país, debido principalmente a sus características rústicas y prolíficas, (promedio: 11 lechones por parición). Buena aptitud materna y lechera. Posee lomos largos y cuenta con buenos aplomos. Los jamones son largos y descolgados (culiplanchos). Tienen por lo menos de 6 a 7 mamas en cada lado, aunque no es raro encontrar 8 o 9. Esta raza se destaca por su longitud y rapidez de crecimiento. Se distinguen muchas variedades de cerdos Yorkshire, una de ellas la Large White de gran tamaño y la Middle White, de tamaño medio.

CC21: Raza sintética desarrollada en Cuba a partir de varias razas. Posee un buen crecimiento y aceptable producción de carne. Excelente para la inseminación artificial y como verraco su libido excelente. Color blanco con piel oscura. Hay animales que presentan algunas manchas negreas, coloración roja o negra. Excelente crecimiento, su propósito principal es la producción de carne. Se utiliza en los programas de cruzamiento como verraco paterno Terminal en las unidades comerciales o como parte del cruce con la línea L35. Son de alta talla y gran largo corporal, con fuertes patas y buenos aplomos.

CRIOLLO: Descendiente del cerdo ibérico (siglo XV). Se emplea mucho en la crianza

extensiva y de traspatio, su alimentación a base de residuos, subproductos y forrajes. Lo distingue por las características grasa-carne. Hay tendencias al cruzamiento con razas especializadas y a conservarlos como racial puro en cotos de reserva genética. Es el grupo racial más extendido, son de tipo graso y de tamaño mediano. Presenta piel oscura y diferentes coloraciones de capa, son rústicos y de bajos rendimiento, no requieren de grandes insumos y se adaptan a condiciones de producción extremas.

1.3 Elementos teóricos sobre la alimentación de la especie porcina.

El incremento de la productividad en los animales se evalúan por la conversión alimentaria y la tasa reproductiva en dependencia del uso productivo al que están incorporados. Este incremento implica reducción de costos de producción y mayor competitividad en el mercado. Sin embargo, este incremento de la productividad no implica necesariamente la introducción de insumos originados en procesos de alta tecnología. Esto también se puede conseguir mediante la integración de la producción de animales y plantas adaptados al medio ambiente donde se desarrolla su producción, un manejo inteligente de los recursos disponibles (Liebman 1997), y destinar los productos de la cosecha a las especies animales que mayores ventajas ofrezcan en la transformación de las plantas cultivadas.

Por ejemplo, se sabe que el follaje de plantas, arbustos y árboles no leguminosos, pueden usarse como fuentes proteicas en la alimentación de especies de animales monogástricos como el cerdo lo que es ventaja en la estrategia alimentaria.

En el trópico existen las especies vegetales que son las más eficientes en el proceso de captación de energía solar, y que incrementan por lo tanto la productividad de las cosechas: estas especies son fundamentalmente la palma aceitera, la caña de azúcar y plantas productoras de almidón como la yuca, el boniato, el maíz y el arroz entre otros (Mena 1984; Preston 1984; Figueroa y Ly 1990). Los alimentos que se pueden obtener de estas plantas, aunque pudiera pensarse que son susceptibles de ser destinados más a la alimentación humana que a la de animales, pueden considerarse como la opción

viable en comparación con el uso de otros cereales de menor rendimiento y de mayor preferencia humana. Aún cuando de hecho son competitivos, su rendimiento es tan alto que pueden considerarse como alternativas viables en alimentación de especies monogástricas, si se valora que estos alimentos vegetales se están transformando en productos alimentarios con un alto valor biológico.

Los cultivos tropicales de alto rendimiento y eficacia en la captación de energía solar originan alimentos esencialmente energéticos (Mena 1984; Figueroa y Ly 1990). Esto significa que su uso en gran escala obliga a la formulación de raciones con una mayor proporción de fuentes proteicas, si esta formulación se atiene a las recomendaciones hechas para la producción intensiva en gran escala en ambiente no tropical para especies de animales monogástricos. Sin embargo, se está acumulando evidencia experimental que indica que no son tan altas las necesidades de proteína de cerdos alimentados con altas proporciones de azúcar, aceite de palma y otras fuentes no convencionales de almidón (Preston 1984; Preston y Sansoucy 1987). En lo referente a animales herbívoros, el ambiente tropical facilita el uso de muchas especies arbóreas como fuentes proteicas, que a su vez son portadores energéticos (Farrell y Altieri 1997). Como otra fuente convencional para la alimentación porcina es la preservación de alimentos, mediante secado utilizando la energía solar, o utilizando procedimientos de ensilado, es otro factor a tener en cuenta en la granja ecológica. Estos métodos de conservación son una vía de preparar volúmenes considerables de alimentos cosechados en un momento dado, y tenerlos disponibles continuamente en el proceso de producción animal. Por otra parte, en muchas ocasiones se ha demostrado que los procesos de ensilado tienden a eliminar o disminuir la presencia de factores antinutricionales, como el cianuro en el caso de raíces y follajes de yuca (Ly y Rodríguez 2001).

Los cerdos mastican de forma imperfecta y comen con glotonería. Si a ello se le une, la longitud de sus intestinos con relación a la masa corporal, se desprende, como

importancia práctica en la crianza, la necesidad de preparar adecuadamente los alimentos y suministrárselos varias veces al día. Para los pequeños y medianos productores, es posible llegar a producir casi todos los alimentos que se necesitan, utilizando los cultivos en rotación con otras plantaciones, las producciones de granos y todos los residuos de cosechas o subproductos agrícolas (Pierres et al, 2008).

Por lo antes señalado dedicaremos mayor atención a los factores nutricionales, existen formas de alimentación, dependiendo del éxito o del fracaso del programa, en el adecuado suministro de nutrientes para cubrir las necesidades de mantenimiento, crecimiento, gestación, lactancia, ceba, etc. Recordando siempre que los animales no comen porcentajes o volúmenes, sino cantidades de nutrientes y calorías de energías contenidas en libras o kilogramos de alimentos.

Alimentación con piensos.

Los piensos B según (NRC, 1998), tienen como principales componentes:

Salvado de Trigo (afrecho): Constituye la fuente energética de la dieta y su contenido en proteína bruta es de 14.0 %.

Harina de soya: Constituye la fuente proteica, es un suplemento que contiene 42 % de proteína bruta.

Premezcla: Está constituida por mezclas de vitaminas y minerales. Las vitaminas son indispensables para los cerdos. La aportan los alimentos y a veces son insuficientes por lo que es necesario su suministro. El forraje verde seco puede aportar las vitaminas que se necesitan por el animal.

Carbonato - fosfato: El cerdo debe recibir cantidades suficientes de fósforo y calcio, ambos son constituyentes mayoritarios del esqueleto. El (83 % de las materias minerales totales contenidas en el cuerpo de un animal), del suministro del fósforo y el calcio.

Sal común: El cloro ejerce un papel importante en los procesos fisiológicos del cerdo. La mejor manera de suministrarlo en los alimentos es a través de la sal común. Mejora la palatabilidad del alimento (le gusta más), al cerdo y se producen intoxicaciones cuando

se suministra en cantidades inadecuadas, generalmente por una deficiente homogenización de las materias primas que motivan que algunos cerdos no consuman y otros lo hagan en exceso.

Índice de conversión

Es el resultado de dividir la cantidad de alimento (pesado en Kg) consumido por el cerdo en un período de tiempo, por el peso vivo alcanzado en ese período. Por ejemplo si nos dicen que el índice de conversión es de 4,5; esto significa que el cerdo ha consumido 4,5 Kg para aumentar 1 Kg de peso.

1.4 Generalidades en manejo y alimentación porcina.

Cada categoría animal necesita un sistema de alimentación capaz de satisfacer requerimientos nutricionales que incluyen las necesidades para el mantenimiento, el crecimiento y su finalidad productiva en el rebaño. Se comprende que no es lo mismo alimentar una cerda parida que a una gestada y que la cantidad y calidad de los nutrientes que debe recibir una cría o preceba no es igual a las contenidas en una ración para la ceba. El cerdo necesita una dieta balanceada, con un contenido adecuado de materia seca, proteínas, energía, vitaminas y minerales que cubran sus necesidades y pueda expresar su potencial productivo. (Lalles et al, 2007).

Es necesario que dispongan los alimentos a voluntad, o alimentarlos varias veces al día con raciones pequeñas, para alcanzar mejor aprovechamiento de éstos, ya que el aparato digestivo es relativamente pequeño con relación a su masa corporal. Se velará porque el alimento se consuma bien, tenga buen sabor, olor, un balance de nutrientes correcto y que en la ración contribuya a cubrir todas las necesidades nutricionales de la categoría animal. En general, cada categoría exige un trato diferenciado, independientemente de las condiciones de producción o de las tecnologías que se apliquen. La cantidad de alimentos a consumir se repartirá al menos, en tres o cuatro ofertas al día.

Desde el punto de vista del análisis químico muchos piensos ofrecen posibilidades de

poseer buen balance de nutrientes, pero debemos prestar mucha atención al resultado de los análisis bromatológico y microbiológico que se realicen y no debemos olvidar nunca que la prueba final es ver cómo reacciona el cerdo cuando recibe una dieta que se supone está bien balanceada. En sus apuntes inéditos sobre Crianza de Cerdos y su Alimentación, Thureaux señala que en la dieta de los cerdos el término empleado de proteína bruta es $N \times 6.25$; esto significa que como la proteína tiene un término medio de 16 % de nitrógeno en su composición, la proteína bruta de un alimento analizado se obtendrá al multiplicar el nitrógeno encontrado en el alimento por el factor 6.25 que surge de dividir $100/16$ equivalente al 16 %. De todos modos en la crianza del cerdo lo que importa no es que exista el tanto por ciento de proteína bruta en la ración sino que esta proteína esté compuesta por los aminoácidos esenciales en la cantidad requerida. Antes de alojar los animales en las baterías o pisos según método elegido para la crianza, se deben cumplir con las medidas higiénico-sanitarias y hacer una clasificación que permita que los animales sufran lo menos posible la competencia entre sí con las pérdidas económicas que esto acarrea (Thureaux, inédito).

1.5 Requerimientos nutricionales atendiendo el propósito.

Thureaux señala que en Cuba los requerimientos nutricionales de la especie porcina se fijan atendiendo a los resultados de los siguientes indicadores por propósitos:

Cerdos Reproductores:

Requieren en su dieta de: Proteína 14% debiendo contener los aminoácidos siguientes: Metionina+histidina 0.35%, Lisina 0.49%, Triptófano 0.08%. Relación de energía (E) entre proteína (P) recomendada en la elaboración de las dietas: E/P 21.00 Kcal/g PB. Nivel máximo de inclusión de fibra en la ración 4.0 a 6.0 %. Grasa 2.0%. Los minerales requeridos para la elaboración de dietas son: Calcio 1.40%, Fósforo 1.00%, Hierro 100.00 mg, Manganeso 30.00 mg, Zinc 50.00 mg, Cobre 10.00 mg, Yodo 0.50 mg, Cobalto 0.20 mg. Vitaminas: A 4 100.00 UI, D-3 275.00 UI, E 10.00 mg, B-12 14.00 µg, Tinamina (B-1) 1.30 mg, Riboflavina (B-2) 0.30 mg, Colina 850.00 mg, Niacina (PP)

17.00 mg, Ácido Pantoténico 13.00 mg (Hernández et al, 2010).

Cerdos Lactantes (Crías):

Requieren en su dieta de: Proteína 20%, debiendo contener los aminoácidos siguientes: Metionina+cistina 0.80%, Arginina 0.28%, Lisina 1.00%, Triptófano 0.18%. Relación de energía (E) entre proteína (P) recomendada en la elaboración de las dietas: E/P 0.17. Nivel máximo de inclusión de fibra en la ración 2.0 a 3.0 %. Grasa 3.0%. Los minerales requeridos para la elaboración de dietas son: Calcio 1.10%, Fósforo 0.90%, Hierro 100.00 mg, Manganeso 20.00 mg, Zinc 50.00 mg, Cobre 50.00 mg, Yodo 0.20mg, Cobalto 0.20mg. Vitaminas: A 3 000.00 UI, D-3 300.00 UI, Vit. E 10.00 mg, B-12 22.00 µg, Tinamina (B-1) 2.20 mg, Riboflavina (B-2) 3.00 mg, Piridoxina (B-6) 1.50 mg, Colina 1 100.00mg, Niacina (PP) 22.00 mg, Ácido Pantoténico 13.00mg (Hernández et al, 2010).

Alimentación de los lechones:

Comienza a partir de la primera semana de vida con vista a disminuir los problemas en el destete. Este es el período en la vida del cerdo que necesita la mejor dieta, buscando máxima digestibilidad y mayores rendimientos, sin olvidar el factor económico. Antes del destete la dieta debe ser alta en grasas, lactosas y proteínas de origen animal y luego del destete baja en grasas, lactosa y altas en carbohidratos (cereales) y proteínas de origen vegetal (soya, etc) hasta que los animales alcancen entre 50 y 70 libras de peso corporal (Thaureaux,).

El costo de la dieta para la 1ra fase es muy alto; pero el consumo es bajo (menos de una libra/día). Por lo que el costo total de la alimentación en la etapa no será alto. La calidad de la dieta en la 2da fase también es importante, la utilización excesiva de subproductos (arroz, caña, palmiche, etc) normalmente disminuye el costo de la dieta, pero aumenta el costo para producir 1 Kg de ganancia de peso, resultando al final más caro al criador (Hernández et al, 2010).

Cerdos en Crecimiento (Desarrollo):

Requieren en su dieta: Proteína 16%, debiendo contener los aminoácidos siguientes: Metionina+cistina 0.50%, Arginina 0.20%, Lisina 0.70%, Triptófano 0.13%. Relación de energía (E) entre proteína (P) recomendada en la elaboración de las dietas: E/P 0.19. Nivel máximo de inclusión de fibra en la ración 3.0 a 4.0 %. Grasa 3.0%. Los minerales requeridos para la elaboración de dietas son: Calcio 1.00%, Fósforo 0.70%, Hierro 100.00 mg, Manganeso 30.00 mg, Zinc 50.00 mg, Cobre 20.00 mg, Yodo 0.20 mg, Cobalto 0.20 mg. Vitaminas: A 2 200.00 UI, D-3 220.00 UI, E 10.00 mg, B-12 15.00 µg, Tinamina (B-1) 2.20 mg, Riboflavina (B-2) 2.20 mg, Piridoxina (B-6) 1.50 mg, Colina 900.00 mg, Niacina (PP) 18.00 mg, Ácido Pantoténico 11.00mg (NRC, 1998).

Crecimiento y desarrollo (Ceba):

En este período se consume entre el 75 y el 80 % del total de alimentos para la producción de carne, es donde más errores se cometen al utilizar niveles altos de subproductos agroindustriales, alimentos complementarios o desperdicios ya que el cerdo por ser omnívoro puede consumir cualquier tipo de alimento; la diferencia está en el tiempo para alcanzar el peso de venta y el costo total por unidad de ganancia de peso (Amador, 2001).

La utilización de subproductos en niveles altos (más del 40 %) en dietas de desarrollo y ceba, por su alto contenido en fibra estimulan la velocidad de pasaje de nutrientes a través del tracto gastrointestinal, disminuyendo la absorción y la digestibilidad del alimento. La utilización económica de productos de la yuca, boniato, frutas, etc; depende del costo de la fracción proteica de la ración y del precio para el consumo humano. Finalmente la alimentación en esta etapa debe ser bien balanceada, de forma tal que los animales reciban los nutrientes necesarios para expresar su potencial de producción, estimando un consumo de alimento de 2 Kg (Poco más de 4 lb) como promedio para el desarrollo con 320 g de proteína/animal/día; 16 g de lisina, 12 g de calcio y 6 g de fósforo asimilable; así como 6.5 Mcal/día. Para el engorde (ceba) debe suministrarse 3 Kg (cerca de 7 lb) como promedio con 420 g de proteína/animal/día; 20 g de lisina; 15 g

de fósforo asimilable; así como 10.00 Mcal/día (Hernández et al, 2010).

Cerdos en Ceba:

Requieren en su dieta de: Proteína 22% debiendo contener los aminoácidos siguientes: Metionina+cistina 0.80%, Arginina 0.30%, Lisina 1.00%, Triptófano 0.18%. Relación de energía (E) entre proteína (P) recomendada en la elaboración de las dietas: E/P 0.14. Nivel máximo de inclusión de fibra en la ración 3.0 a 6.0 %. Grasa 4.0% %. Los minerales requeridos para la elaboración de dietas son: Calcio 2.00%, Fósforo 1.40%, Hierro 200.00 mg, Manganeso 30.00 mg, Zinc 100.00 mg, Cobre 40.00 mg, Yodo 0.50 mg, Cobalto 0.40 mg y Selenio 0.20mg. Vitaminas: K 0.12, A 4 400.00 UI, D-3 250.00 UI, E 10.00 mg, B-12 22.00 µg, Tinamina (B-1) 2.20 mg, Riboflavina (B-2) 4.40 mg, Colina 1 600.00 mg, Niacina (PP) 20.00 mg, Ácido Pantoténico 22.00 mg (Hernández et al, 2010).

1.6 Clasificación y características según el propósito.

Cerdas vacías:

Deben consumir 250 g de proteína bruta (PB) por día aproximadamente, mediante el suministro de forraje fresco o harinas, 1,9 Kg. de miel o viandas cocinadas o molidas y subproductos agrícolas o guarapo. Estos alimentos deben cubrir sus necesidades energéticas, para que se recuperen del período de lactancia en el menor plazo posible (4 a 8 días), de manera que presenten nuevamente el celo y se cubran a través de la monta o la inseminación. Esta categoría no debe ser mayor del 10% del total de las reproductoras.

Cochinatas:

Serán animales bien seleccionados desde la etapa del destete, considerando el número de tetas, nunca menos de 12, bien formadas, saludables y que alcancen un peso de 115,0 kg (250 libras) en un período no mayor de 8 meses para animales mestizos raciales. Las hembras criollas alcanzaran no menos de 80 Kg. (174 lbs) en el mismo período. Las cochinatas se alimentaran al menos dos veces al día, en horario de

mañana y de la tarde y en comederos abiertos. En todo el período el consumo medio será de 2,7 Kg. de alimento fresco/día en el período de 97 a 210 días de edad y no se cubren hasta que logren el peso indicado para la edad requerida.

Cerdas cubiertas:

Se mantendrá la vigilancia durante un mes para detectar aquellas cerdas que repitan celo. Ello nos indicará que no fueron gestadas y se deben extremar las medidas para detectar alguna anomalía que impida la gestación y no se prolongue durante mucho tiempo su condición de “vacía” o improductiva. Las variantes de alimentación más utilizada se relacionan con el uso del pienso industrial sólo o junto a miel final.

Cerdas gestadas:

Se alimentan según el estado de gestación en que se encuentren, ya que tienden a engordar rápidamente. Sus necesidades son de aproximadamente 253 y 229 g de PB/día al comienzo y final de esta etapa. Para cubrir las necesidades de energía deben disponer de miel mejorada, residuos de cosechas de viandas cocinadas o secadas y convertidas en harinas. Se incluirán forrajes y otros subproductos agrícolas e industriales. Esta etapa tiene una duración de 112 días, y en general resulta imposible precisar niveles exactos de alimento, ya que influyen factores como: tamaño de la cerda, temperatura ambiental y tipo de ración: se puede recurrir a variantes alimentarias según las disponibilidades de alimento siempre que garanticen el contenido de nutrientes. Antes del parto se ubican en un lugar tranquilo, seco, desinfectado y en buenas condiciones higiénicas (MINAGRI, 2006).

Cerdas lactantes:

La atención a la madre tiene una repercusión inmediata en los hijos que está lactando. La cerda consumirá al menos dos raciones al día, un total de 750 g de PB como promedio en todo el período. No obstante, el número de crías y su estado físico determinarán con mayor precisión la demanda de nutrientes. Con 5 Kg. promedio (10,9 lbs)/día se cubren los requerimientos. Los forrajes frescos ayudan a la producción de

leche y le aportan vitaminas, minerales y otros elementos. La proporción de animales lactando, será el 20% del rebaño aproximadamente. La limpieza se realizará, diariamente. En la época de calor se garantizará una ventilación adecuada, mediante la orientación de la nave, la altura del techo y el material de construcción empleado. En el invierno hay que poner mantas. Se evitará la entrada de las lluvias y los excesos de humedad por la repercusión tan negativa que tienen sobre la salud de las crías, especialmente la alta incidencia de procesos respiratorios (Pierres et al, 2008).

Preceba.

Esta etapa comienza con el destete de las crías y termina cuando los cerdos alcanzan entre 25-30 Kg. Producción porcina a pequeña y mediana escala (54-65 lbs) lo que debe ocurrir antes de los 96 días de nacidos. Se caracteriza por un rápido crecimiento con una alta demanda de nutrientes para edificar músculos y una adecuada mineralización del esqueleto. Para una correcta atención de la preceba, muchos productores consideran oportuno establecer una primera etapa que va desde los 34 días con un peso aproximado de 7 Kg. (15 lbs) hasta los 42 días con 11,5 Kg. De peso promedio. En este período se le mantiene el suministro de pienso de inicio y es una etapa sumamente importante para el posterior desarrollo del animal. Las normas de alimentación y características del alimento se tratarán en un acápite posterior. Los cuidados y el manejo a proporcionar a las crías durante esta etapa incluyen entre otros, la agrupación, preferiblemente por camadas de hermanos y una correcta higiene en los corrales. Cuando la crianza es extensiva o intensiva pero a campo, se prefiere ubicar los cerditos en un cuartón independiente. En los animales estabulados o confinados en corrales de naves con techo, la limpieza será en seco preferiblemente, mientras que en los sistemas al aire libre el terreno debe ser alto y donde no se produzcan encharcamientos. La otra etapa concebida dentro de la preceba es aquella que se inicia a los 43 días y que debe concluir a los 95 días de edad, con un peso mínimo de 30 kg. El manejo de los animales es similar a la etapa anterior, aunque la alimentación varía. La primera semana es una

fase de adaptación a la nueva dieta, se les comienza a mezclar el pienso de inicio con el de crecimiento hasta que consuman libremente la ración que les corresponde (Pierres et al, 2008).

Ceba

Es el período que va desde los 96 días con 25-30 Kg. y que debe terminar a los 166 días en crianzas altamente especializadas o a los 210 días como máximo en sistemas menos eficientes, pero también productivos y altamente económicos. En cualquiera de los dos sistemas el peso final no debe ser inferior a los 90 Kg. y este se debe alcanzar en el menor tiempo posible si se desea una producción porcina eficiente. En los animales Criollo o con una gran proporción de sangre de este genotipo, se acepta un peso igual o superior a los 70 Kg. en 210 días (Anon, 2001).

Los grupos de animales al comenzar la ceba serán lo más uniforme posible en cuanto al tamaño, edad, peso y es importante que continúen juntos los hermanos de la misma camada. No se deben hacer intercalamientos de individuos o movimientos después que comienza la ceba y permanecerán en el mismo corral hasta que termine el ciclo productivo, excepto los animales que expresen poco desarrollo, que se separarán del grupo. En un cuartón o corral de ceba sólo habrán 3 causas por las cuales se saquen los animales: muerte, desecho y sacrificio. La no observancia de estos postulados determina daños en los animales y reducción de la ganancia de peso. La comida del día es preferible distribuirla en 3 raciones, procurando un espacio de 0,72-0,90 m² por animal y de 27 a 30 cm. de frente de comedero. La cantidad de elementos por grupo será entre 18 y 22 cabezas por corral. En todas las categorías de animales, cerdas, cochinata, semental, cría, preceba y ceba, se debe garantizar el agua para beber durante las 24 horas del día. Los cerdos en ceba, si están alimentados correctamente, deben permanecer acostados el 80% del tiempo, es decir unas 19 horas y sólo 5 horas las emplearán en comer y relacionarse con los demás miembros del grupo (Anon. 2001). Existe una gran cantidad de alimentos tradicionales y no tradicionales que se pueden

utilizar en los cerdos, pero debemos tener presente que son muy variables en lo relativo a sus características físicas, valor nutritivo y contenido de factores antinutricionales.

En el caso de las materias primas utilizadas en la formulación de piensos para cerdos se usan 3 sistemas de valoración: el sistema de la energía neta, el sistema de la digestibilidad ideal de aminoácidos y el sistema del fósforo digestible.

1.7 Requerimientos de agua.

Los requerimientos de agua están relacionados con el tipo de alimento que los cerdos están consumiendo, el agua que estos pueden aportar, los niveles de sal que tienen, el clima, la raza y las condiciones de albergamiento. Sin embargo internacionalmente se estima que la relación agua/alimento (MS) para cerdos en crecimiento es de 2.0:1; para reproductoras gestadas de 2.5:1 y para reproductoras en lactancia de 3.0:1. No obstante hemos podido apreciar durante la crianza de cerdos que éstos llegan a requerir entre 8 y 15 litros de agua por animal diariamente como promedio (Thaureaux, inédito).

1.8 Rendimientos en la explotación de la especie porcina.

Se estima que la carne de cerdo tiene un valor nutricional mayor que 20 % de las demás carnes de consumo animal habitual. El cerdo tiene un mejor rendimiento que cualquier otro animal que llega al matadero. Esta especie rinde entre un 80 y un 85 % más que la vacuna y los lanares, según su peso se ha demostrado que teniendo un peso en pie entre 60 y 90 Kg, el cerdo rinde entre un 50 y un 67.5% de carne en banda (Mederos et al, 2001).

1.9 Principales cultivos utilizados en la alimentación Porcina.

Sorgo

El sorgo (*Sorghum bicolor*) o millo es un excelente recurso para la alimentación animal. La finalidad del cultivo para producir granos y forraje, motivó la búsqueda de sistemas de siembra para la mayor producción de forraje. Es conveniente aprovechar los restos de cosecha inmediatamente después de la recolección del grano para obtener su mayor valor nutritivo y favorecer un buen rebrote, al estimular las yemas basales del tallo en

condiciones climáticas y de humedad del suelo favorable, con el propósito de lograr una nueva y exitosa cosecha. El cultivo, llamado por muchos «el camello de la flora», se destaca por su tolerancia a la deficiencia de agua. El déficit hídrico constituye una limitante de la producción agrícola, especialmente en las zonas semiáridas, no obstante, los mayores rendimientos del cultivo se asocian a una mejor distribución de la precipitación durante la estación de germinación - crecimiento y al manejo agronómico adecuado.

Girasol (*Helianthus annuus* L.).

El girasol, una alternativa sostenible en la seguridad alimentaria de la familia rural. El girasol ocupa el segundo lugar en el mundo en la utilización para la producción de aceite vegetal, solamente superado por la soya y está entre los 10 cultivos de mayor relevancia en la economía agrícola mundial. El incremento de la producción mundial de girasol se fundamenta entre otras características en: la alta capacidad de rendimiento por unidad de área y tiempo; alta calidad del aceite y fácil extracción del mismo; el girasol ha mostrado ser el cultivo oleaginoso más resistente a la sequía, muy tolerante a la salinidad, plagas y enfermedades; su empleo como productor de energía, o sea como fuente de energía para el desarrollo de la agricultura futura; es una planta melífera por lo que contribuye a la producción de miel de abejas y es uno de los elementos básicos en la producción de concentrados para la alimentación animal.

Ha sido demostrado que el girasol es un cultivo que utilizado convenientemente, en rotación o asociaciones, proporciona rendimientos aceptables y rentabilidad del sistema, además de contribuir al equilibrio biológico. El movimiento de la agricultura urbana ha propiciado extender el cultivo y uso del girasol como una alternativa para alcanzar sostenibilidad alimentaria en la producción animal, fundamentalmente de las especies menores.

Valor nutricional: En Cuba, el grano entero de las variedades en uso, puede contener entre 20 y 27% de proteína bruta y entre 30 y 40% de grasas, todo expresado en base

seca. Entre los aceites vegetales el de girasol se destaca por sus excelentes características físico- químicas y nutricionales; posee como promedio una alta relación de ácidos grasos polinsaturados/saturados (65,3%/11,6%), el tenor de polinsaturados está constituido en su casi totalidad por el ácido linoléico (65%) y casi no contiene el linolénico. Esto es esencial para el desempeño de las funciones fisiológicas del organismo humano. Por la prevención de diferentes enfermedades cardiovasculares y el control del nivel de colesterol en la sangre el girasol se convierte en un símbolo de vida sana. En la elaboración de una tonelada de semillas de girasol para extraer aceite se obtienen aproximadamente 300 Kg. de torta y residuos con un 45% de proteína bruta, lo que equivale a 135 Kg. de proteína por tonelada de grano. La energía total del grano de girasol es de 4 820 Kcal/Kg. y la metabolizable equivale 1 907 Kcal/kg. La harina del girasol tiene una digestibilidad del 90% y no presenta factores antibiológicos como los inhibidores de la tripsina y los componentes similares al gosipol. Las cáscaras que quedan después de la extracción del aceite se pueden moler y utilizar como ingrediente en las raciones de los rumiantes, utilizándose también en la fabricación de levadura forrajera. Las cabezuelas desgranadas del girasol tienen un valor nutritivo semejante a un heno de calidad media.

Maíz (*Zea mays* L)

El maíz junto al arroz y al trigo son los cereales de mayor importancia económica en el mundo, por ser esencial en la dieta de muchas personas y animales. En Cuba están demostrados rendimientos superiores a las 3t/há en grano seco. Los cultivos tienen un desarrollo mejor en suelos de textura media, profundos, con buen drenaje, sin exceso de calcio y con un pH entre 6-7. Los principales objetivos de preparar el terreno para la siembra es proporcionar las condiciones óptimas a la semilla para beneficiar la germinación, la emergencia para lograr un buen crecimiento de la plántula., favorecer una absorción de agua y nutrientes mejor y reducir la población de plantas indeseables, plagas y enfermedades.

Soya (*Glycine max* (L) Merr.)

La soya es una de las principales fuentes de aceite y proteína a escala mundial y se utiliza en la alimentación de diferentes especies animales, desde los bovinos hasta las aves y peces, en forma de forraje, ensilado, heno, así como en forma de grano y sus derivados, bien sola, o formando parte de piensos o mezclas industriales. Muchos criadores en nuestro país desconocen las formas más adecuadas de utilizar el grano y el forraje de esta planta en la alimentación animal, e incluso en ocasiones se le Mantener las observaciones sobre la dinámica poblacional de la plaga y sus biorreguladores para determinar o no el control químico. Una cosecha eficiente depende mucho del momento de la recolección, la variedad que se siembra, el estado de madurez y el clima que predomina. Se pueden utilizar tres variantes: manual, semimecanizada y mecanizada. La cosecha se efectúa cuando la semilla tiene suficiente reserva acumulada y el grano tenga entre un 16 y 20% de humedad (108-125 días según la época de siembra y la variedad). La trilla de granos con una humedad inferior al 16% ocasiona un alto porcentaje de granos partidos o de microfracturas internas con una baja sensible en los rendimientos; también ocurrirán serios problemas si la humedad de grano es superior a un 20%. Hay varios equipos que se pueden emplear en la cosecha e incluyen los colectores de mazorcas, colectores y despajadores y otros que además hacen el desgrane, estos últimos son los más ventajosos, pues en una hora de trabajo cosechan de 0,8 a 1 ha si el enyerbamiento es ligero con un rendimiento de 4-5 t/ha. El secado se hace dentro de las primeras 24 horas después de la cosecha, la humedad se baja a 15.5% y posteriormente se procede a la clasificación limpieza, tratamiento y almacenamiento.

Boniato (*Ipomea Batata*)

La agrotecnia de este cultivo es bien conocida. La mayoría de las veces no se utilizan correctamente las diferentes partes del cultivo en la alimentación de los cerdos. Del tubérculo o boniato propiamente dicho, se deben utilizar las rabizas, los que no tengan

tamaño comercial o los que sufren partiduras u otros daños mecánicos en el proceso de recolección. El objetivo fundamental es no competir con la alimentación humana y que los subproductos del cultivo sean una alternativa económicamente beneficiosa en la alimentación de los cerdos. La mejor forma de utilizarlo es cocido. Se puede ofertar crudo, es muy conveniente picarlo en rebanadas o hacerlo harina. Para este último propósito, se seca al sol, se muele y se incorpora a los piensos o a la miel final para mejorar su aporte energético. En la composición nutritiva de este alimento se refiere un 1,3% de proteína bruta; 0,02% de calcio y 0,08% de fósforo, en base seca. El boniato que se afecta por tetuán resulta amargo y el cerdo lo rechaza. Se reduce el consumo considerablemente y se afectan las características organolépticas de los alimentos con los que se mezcla.

El bejuco de boniato se emplea con frecuencia en la alimentación de las cerdas lactantes, porque contribuye a incrementar la producción de leche. Al suministrárselo fresco sólo tiene un 17% de materia seca y su aporte nutritivo se reduce considerablemente, mientras que si se seca y muele, garantiza un mayor consumo por los cerdos y se puede incorporar a los piensos en forma de harina con un aporte de 86% de materia seca, 10,6% de PB, 1,59% de Ca y 0,23% de P. El contenido de fibra bruta permite hasta un 10-15% de inclusión en los piensos para adultos, crecimiento y ceba. Cuando la siembra se dirige específicamente a la alimentación de los cerdos, se recomienda estrechar el marco de siembra en el camellón o calle, para obtener la mayor cantidad de follaje, que es en sí la parte más importante de la planta.

Yuca (*Manihot esculenta crantz*)

Este cultivo se puede sembrar todo el año aunque la mejor época es de noviembre a enero. La raíz de este cultivo es la parte de la planta que consume el hombre. El cerdo debe consumir las rabizas, aquellas que sufren partiduras u otros daños mecánicos durante la cosecha, las que se rechazan por su tamaño pequeño y las que no se ablandan durante la cocción. Las plantaciones generalmente producen entre 8-10% de

subproductos. La yuca puede ser un producto importante para la alimentación de los cerdos si al prepararla se considera el cumplimiento de algunas medidas que la liberen del contenido de ácido cianhídrico. Puede aportar en base seca, el 2% de proteína bruta, 0,07% de calcio y 0,1% de fósforo, con un buen nivel de energía y digestibilidad.

Para conservarla, se pica en rebanadas, se ralla o muele y se pone al sol entre 48 y 72 horas. De esta forma se puede incorporar en forma de harina a los piensos en la medida de las necesidades y también para mejorar el valor energético de la miel final. La harina de yuca seca se almacena con no más de un 12% de humedad. La harina de yuca puede sustituir a la miel final para cubrir totalmente las necesidades de energía de los cerdos cuando no se disponga de ese alimento. En los piensos para reproductores, cerdos en crecimiento y la ceba se utiliza en proporciones importantes. Las dietas de 1,45 y 2,17 Kg/animal/día pueden sustituir la miel. Nunca se debe ofertar junto al agua en que se cocinó y menos aún el agua con yuca cruda o la cáscara, por el alto contenido de cianuro y los mayores riesgos de intoxicación.

Plátano

El plátano constituye otra variante para alimentar a los cerdos, además de tener algunos efectos medicinales. En la alimentación, se emplean las hojas frescas o se corta en pedazos el seudotallo o chopo, para un mejor aprovechamiento de ambos se pican en pedazos pequeños y se ponen en los comederos en lugar del piso. Si se muelen estos productos y se secan al sol para su inclusión entre un 10-15% en los piensos de los animales mayores de 70 días, con ello se aporta un 86% de materia seca, 11% de proteína bruta, 1,2% de calcio y 0,22% de fósforo. Los frutos también se pueden utilizar, principalmente aquellos racimos no aprovechables de plantas que se caen por fenómenos naturales u otras causas. El fruto maduro tiene menos tanino y mayor palatabilidad.

Pescado

Desde hace algunos años, se promueve el incremento y desarrollo de la producción

de peces de agua dulce en presas, micropresas, en el ámbito de las localidades, comunidades y entidades para el consumo familiar, el autoconsumo de los trabajadores y la venta directa a la población, como parte del programa alimentario. En el consumo humano se emplea aproximadamente el 30% del animal. El resto, constituido por la cabeza, colas y vísceras, constituye un subproducto de excelente calidad, principalmente por el alto contenido en proteínas de alto valor biológico, vitaminas A y D, y minerales, que mejora la composición nutritiva de las dietas (Céspedes, Marrero, 2011).

La harina de pescado puede contener un 91% de materia seca, 55% de proteína bruta, 4,4% de calcio y 2,8% de fósforo (Damas, 2005, Lovell, 1988).

La industria pesquera, cooperativas o entidades dedicadas a la pesca en el mar, obtienen grandes cantidades de este subproducto al que se le suma la llamada “morrallas”, que representa importantes volúmenes de alimentos factibles de utilizar en la alimentación de todas las categorías del cerdo, aunque en la ceba se sugiere retirarlo de la alimentación un mes antes del sacrificio para eliminar su sabor en las carnes. Hay variadas formas para conservar, preparar y utilizar este alimento (Llanes et al 2008).

Los principales métodos de conservación son:

- Ensilaje de pescado. Para conservar el pescado en forma de ensilaje se procede de la siguiente manera: en un tanque, al que se le abren huecos pequeños en el fondo, se colocan capas de pescado o residuos del mismo y se polvorea sal al 25% en proporciones equivalentes a una parte de sal y tres partes de pescado o residuos. Se termina con una cubierta de sal, se tapa y se coloca un peso que comprima lo suficiente y haga un buen prensado. Una opción es preparar el pescado con la misma cantidad de sal, en un tanque sin huecos y sin peso: así quedan en salmuera, se conservan por largo tiempo y se utiliza según la demanda (Padilla et al, 2000).
- Sumergir el pescado en la miel. Se procura que no tenga contacto con el aire y se extrae en la medida en que se utiliza por los cerdos. Hay productores que sumergen el

pescado en miel cuando lo adquieren fresco sin ningún otro proceso de secado. Para este método se puede aplicar el ácido sulfúrico a razón del 1% (Llanes et al 2008).

- Cocción y salado. Después se seca al sol en tendales de manera que reciban aire, se muelen y conservan para utilizarlo en los piensos criollos que se fabriquen. El secado se puede realizar en hornos para acelerar el proceso de secado del pescado (CPAM, 2007).

Otros subproductos agrícolas

Polvo de arroz. El cultivo del arroz se ha popularizado, fundamentalmente para el autoconsumo humano. En el proceso de descascarado se emplean, regularmente, máquinas pequeñas que no tienen una gran eficiencia en cuanto a la proporción de arroz entero que logran y determina un alto nivel de polvo y cabecilla que en la mayoría de los casos sale mezclada. Este producto es un buen alimento para los cerdos, aporta un 10-11% de P.B; 0,3% de Ca y 0,9 de fósforo y los porcentajes de fibra varían en dependencia de la proporción de cabecilla presente en el polvo (6-7%). Puede formar parte de los piensos que se preparan para todas las categorías de animales (Cantrell. y Hettel, 2004).

Forrajes: Pasto Estrella Mejorada, Malva de Cochino y Bledo Blanco: El sistema de pastoreo en la cría de los cerdos en Cuba y también en otros países se incrementa, tanto en sistemas intensivos como extensivos, no solamente por la influencia que puedan tener para la salud de los animales, sino también en la reducción de los costos de producción. La oferta de pastos de buena calidad, como el estrella mejorada, malva de cochino y bledo blanco, es una opción acertada por la alta palatabilidad, el aporte en vitaminas y minerales, la reducción en los costos de alimentación, la mejora de la salud, el desarrollo de los cerdos y algunos autores plantean la mejora en el valor biológico de sus carnes.

Los cerdos que van a la ceba después de haber pasado un tiempo en pastoreo, comen mayor cantidad de alimentos, que determina un aumento mayor y más rápido en el peso

vivo. Pueden pastar también en áreas después de recogida las cosechas de boniato, malanga y otros tubérculos y raíces, donde aprovechan los residuos, rabizas y las hierbas que siempre tienen los terrenos.

King-Grass: Las unidades porcinas de ciclo completo, cochiqueras, deben contar con áreas de King-Grass. Este forraje tiene un buen comportamiento y puede rendir más de 21 t por ha/año (18,9 qq/cordel.), con un importante aporte de proteínas, vitaminas y minerales, principalmente para los cerdos adultos (FAO, 2001).

Capítulo II. Materiales y métodos.

2.1- Métodos de investigación utilizados.

Para desarrollar la investigación se utilizaron los siguientes Métodos Científicos:

Del nivel empírico:

Observación: Para completar la información que permitió evaluar metodológicamente los procedimientos de crianza y alimentación de los cerdos que se han estado aplicando.

La encuesta. Se aplicó a los trabajadores y productores de cerdo de la localidad.

La entrevista. Se realiza cubierta en el primer caso y abierta en el segundo. Se realizaron entrevistas informales a 5 dirigentes vinculados con la crianza de cerdos.

Del nivel Teórico:

Histórico – lógico: Empleado para el estudio metodológico del proceso productivo aplicado en el autoconsumo, durante el ciclo de vida de los cerdos especialmente respecto a las distintas alternativas de alimentación aplicada, lo que nos permitió definir y fundamentar el problema.

Análisis y síntesis: Lo utilizamos en el análisis de 101 productos y subproductos obtenidos en diferentes procesos agroindustriales con potencialidades de ser empleados para la elaboración de alimentos destinados a los cerdos por los nutrientes que contienen y los resultados empíricos obtenidos con su empleo; determinando la utilización en nuestra propuesta de 13 de ellos para el 12,87%.

Inductivo – deductivo: Empleamos el procedimiento inductivo para a partir de las particularidades del proceso de crianza de cerdo aplicado hacer proposiciones generalizadoras, que nos posibilitaron lograr la formulación de la hipótesis. Mediante la deducción como procedimiento que se apoya en las aseveraciones y generalizaciones con las que realizamos las demostraciones o inferencias particulares. Diagnosticando la situación actual del proceso metodológico para la producción de carne porcina en la UEB Alevipez

Método dialéctico: La presente investigación tiene como base la dialéctica materialista

que se apoya en la práctica para la solución de los problemas científicos, privilegia el paradigma cualitativo, aunque también utiliza elementos del enfoque cuantitativo. Aplicando el criterio de la contemplación viva al pensamiento abstracto y de este a la práctica, como camino para lograr el conocimiento de la realidad objetiva.

Método Estadístico:

Análisis matemático: Lo empleamos para valorar los aportes nutricionales de las materias primas alternativas a emplear y determinar por sus nutrientes y posibilidades reales de disponer de ellas las que utilizaríamos en nuestra propuesta.

2.2- Procedimientos generales.

Localización del experimento.

La investigación fue desarrollada en áreas de la UEB Alevipez, localizada en el Consejo Popular La Caridad, municipio Rafael Freyre, provincia Holguín, su objeto social es la producción de larvas y alevines para satisfacer las necesidades de la acuicultura en la provincia y se desarrolla la ceba de clarias. La entidad cuenta con un espejo de agua de 10.5 ha en estanques de tierra, además tiene 24 piscinas de cemento de 128 m² y 26 piscinas de cemento de 200 m², además tiene un área de 1.5 ha para el autoconsumo, estas áreas colindan al Norte con el río Gíbara, al Sur con la Granja Agropecuaria Remigio Marrero, al Este con el barrio La Victoria y al Oeste con el río Yabazón.

Esta zona se caracteriza por presentar dos períodos climáticos bien definidos; uno húmedo que se extiende desde mayo hasta octubre y en el que se produce cerca del 75 % de las precipitaciones anuales y otro relativamente seco, que abarca los meses desde noviembre hasta abril y en el que apenas se rebasa el 25 % de las lluvias anuales.

2.3- Fase experimental.

Para el desarrollo del trabajo se montó un experimento donde se evaluaron 80 cerdos de la raza Yorkshire, con una pureza genética certificada, para esto se escogieron machos castrados y hembras (1:1) de 60 días de edad y peso promedio de 18.5 kg. A

los animales se les realizó el tratamiento y manejo veterinario recomendado para la ceba de cerdos.

La preparación y acondicionamiento de los corrales, así como el manejo de la bioseguridad y de alimentación se realizaron siguiendo el instructivo técnico para la producción porcina, realizándose varios controles sanitarios y el constante monitoreo epidemiológico para evitar complicaciones y pérdidas de peso por concepto de enfermedades (Anon. 2001).

2.4- Diseño experimental

Los cerdos fueron distribuidos en un experimento con un diseño en bloques al azar con cuatro tratamientos y cuatro replicas (4 x 4), los tratamientos consistieron en diferentes raciones de piensos convencionales elaborados con materias primas obtenidas en áreas aledañas a nuestro centro, tres tratamientos con una base proteica de desperdicios de pescado (Clarias) y un tratamiento control o testigo donde se utilizó solamente pienso convencional, además se le evaluó la forma de suministro de los alimentos aplicándose una sola variante en todos los cerdos. Para esto se utilizaron corrales de 5 m² (2.5 m x 2.0 m) con 5 animales cada uno teniendo en cuenta que la bibliografía consultada recomienda un espacio vital de hasta 0.90 m² para un total de 16 corrales ocupando un área de 80 m², la densidad es de 1.0 cerdo por metro cuadrado. Durante el experimento se mantuvo el suministro de agua las 24 horas, las medidas higiénico-sanitarias fueron siempre respetadas y siguiendo las recomendaciones del instructivo técnico (MINAGRI, 2006).

2.5- Desarrollo experimental

Las evaluaciones se realizaron semanal (7 días), en todos los casos se utilizaron los tratamientos con subproductos pesqueros y el tratamiento control (testigo) con la base alimentaria de pienso convencional, la evaluación se realizó en la etapa de ceba hasta alcanzar el peso de sacrificio (85 kg o más), en un período de cuatro meses y medios (135 días).

Descripción de los materiales empleados.

Los materiales empleados durante la investigación para demostrar el experimento suman más de un centenar, de los que escogimos una muestra de los que disponemos con más frecuencia en el territorio:

Subproductos de pescado (morralla).	Caña de azúcar.
Calabaza.	Carbonato de calcio.
Yuca.	Soya.
Forraje	Girasol.
Maíz.	Harina de sangre.
Boniato.	Plátano.
Tomate.	

Las exigencias nutricionales, las tasas de crecimiento magro, en la expresión de la acumulación de las masas proteínicas en el organismo, es necesario aceptar que las tasas de crecimiento son específicas a las situaciones particulares, que enfrente el animal. Los lechones se enfrentan a múltiples cambios en el destete, lo que normalmente da lugar a un bajo consumo voluntario de alimento y reducción del crecimiento, a lo deseado para satisfacer sus necesidades de energía, por lo tanto, se puede afirmar que el lechón destetado es deficiente en energía. El intestino delgado tiene dos funciones principales: en primer lugar digiere y absorbe nutrientes; en segundo lugar elimina patógenos, toxinas y compuestos alergénicos. Las dietas posteriores al destete (post-destete) deben, o bien estimular el consumo de alimento a fin de que el lechón consuma más energía total, o aportar más energía por kilogramo de alimento (dietas de alta energía), sin afectar al consumo (Ly, y Rodríguez, 2001).

Las normas de alimentación se elaboraron al considerar los requerimientos nutricionales de la NRC (1988, 1998) para las diferentes categorías y los resultados de las investigaciones desarrolladas en el país.

En la siguiente tabla se resume los aspectos fundamentales de los tratamientos utilizados en la investigación.

Tabla 1. Contenido de proteína, energía metabolizable, fibra no digerible, Calcio (Ca) y Fósforo asimilable (P).

Tratamientos	Proteína Bruta (%)	Contenido Energía Metab (Kcal/Kg)	Fibra (%)	Contenido de Ca (%)	Contenido de Fósforo Asimilable (%)
Tratamiento 1 (T1)	15,0	384,0	6,1	1,16	0,11
Tratamiento 2 (T2)	15,0	312.5	12,2	1,78	0,62
Tratamiento 3 (T3)	15,0	308.8	11,6	1,72	0,59
Tratamiento 4 (T4)	15,0	305.8	9,9	1,48	0,48

La descripción de los nutrientes que contiene cada uno de estos materiales se adjunta en el anexo 1. Con los cuales es necesario que sepamos producir los alimentos (piensos) alternativos capaces de satisfacer los requerimientos nutricionales de los cerdos en similares condiciones de los concentrados que elaboran las industrias, de los que no siempre disponemos en las cantidades que requieren los animales durante todo su ciclo de vida hasta alcanzar la talla y peso requeridos para cada propósito; por eso debemos conocer las materias primas más comunes y los niveles de nutrientes aproximados que aporta cada una de ellas para los animales.

Tratamientos utilizados en el experimento.

Tratamiento 1 (Testigo): se encuentra compuesto por harina de soya, harina de maíz, harina de girasol, salvado de maíz, cloruro de sodio y premezcla de vitaminas y minerales. Este es un pienso industrial confeccionado para la ceba de tilapias y clarias.

Tabla 2. Composición de la dieta del tratamiento 1 (testigo). Este alimento presenta un 15 % de proteína y la energía metabolizante es de 3.840 Kcal/Kg.

Materias Primas	% de Inclusión	Contenido en 1 Kg	Aporte Proteína Bruta (%)	Proteína (%)	Aporte de E Metab (Kcal//Kg)	Contenido (Kcal/Kg)
Harina de soya	11,0	0,110	42,00	4,62	3,75	41.3
Harina de Maíz	27,0	0,270	8,60	2,32	7,33	197.9
Harina de Girasol	10,0	0,100	34,00	3,40	1,60	16.0
Maíz salvado (afrecho)	46,0	0,460	10,10	4,65	2,80	128.8
Cloruro de Sodio	2,0	0,020		0,00		
Carbonato de Calcio	2,5	0,025		0,00		
Premezcla de Min y Vit	1,5	0,015		0,00		
Total	100,0	1,000		15,0		384.0

Tratamiento 2 (T2): se compone de harina de yuca, harina de boniato, morralla (subproducto de la industria), cloruro de sodio, concha de ostión y premezcla de vitaminas y minerales. En estas tres dietas (T2, T3, T4) se emplea la concha de ostión para el aporte de calcio ya que no se cuenta con el carbonato de calcio. Estos elementos presentan el mismo aporte de calcio (38.00 %). La cantidad de proteína es del 15 % y la energía metabolizante es de 3.125 Kcal/Kg. En esta dieta se emplea el subproducto de la industria procesadora de pescado (morralla) la que presenta un bajo aporte de fibra no digerible lo que influye positivamente en la absorción de los elementos nutricionales presentes en el alimento y aporta un alto nivel de proteínas, calorías, calcio y fósforo.

Tabla 3. Composición de la dieta del tratamiento 2 (T2).

Materias Primas	% de Inclusión	Contenido en 1 Kg	Aporte Proteína Bruta (%)	Proteína (%)	Aporte de E Metab (Kcal//Kg)	Contenido E Metab (Kcall/Kg)
Harina de Yuca	40,0	0,400	2,20	0,88	3,44	137.6
5525Harina de Boniato	25,0	0,250	5,40	1,35	2,85	71.3
Morralla	32,0	0,320	40,00	12,80	3,24	103.7
Cloruro de Sodio	1,0	0,010		0,00		
Concha de ostión	1,0	0,010		0,00		
Premezcla de Min y Vit	1,0	0,010		0,00		
Total	100,0	1,000		15,0		3,125

Tratamiento 3 (T3): Se formula con los siguientes componentes: harina de yuca, harina de boniato, morralla (subproducto de la industria), salvado de maíz, cloruro de sodio, concha de ostión y premezcla de vitaminas y minerales.

Tabla 4. Composición de la dieta del tratamiento 3 (T3).

Materias Primas	% de Inclusión	Contenido en 1 Kg	Aporte Proteína Bruta (%)	Proteína (%)	Aporte de E Metab (Kcal//Kg)	Contenido E Metab (Kcall/Kg)
Harina de Yuca	36,0	0,360	2,20	0,79	3,44	123.8
Harina de Boniato	20,0	0,200	5,40	1,08	2,85	57.0
Morralla	30,0	0,300	40,00	12,00	3,24	97.22
Maíz salvado (afrecho)	11,0	0,110	10,1	1,11	2,80	30.8
Cloruro de Sodio	1,0	0,010		0,00		
Concha de ostión	1,0	0,010		0,00		
Premezcla de Min y Vit	1,0	0,010		0,00		
Total	100	1,000		15,0		308.8

Tratamiento 4 (T4): está formado por harina de yuca, harina de boniato, morralla (subproducto de la industria), salvado de maíz, harina de soya desgrasada, cloruro de sodio, concha de ostión y premezcla de vitaminas y minerales.

Tabla 5. Composición de la dieta del tratamiento 4 (T4).

Materias Primas	% de Inclusión	Contenido en 1 Kg	Aporte Proteína Bruta (%)	Proteína (%)	Aporte de E Metab (Kcal//Kg)	Contenido E Metab (Kcal//Kg)
Harina de Yuca	28,0	0,280	2,20	0,62	3,44	96.3
Harina de Boniato	20,0	0,200	5,40	1,08	2,85	57.0
Morralla	24,0	0,240	40,00	9,60	3,24	77.8
Maíz salvado (afrecho)	10,0	0,100	10,1	1,01	2,80	28.0
H de soya desgrasada	4,0	0,040	42,0	1,68	2,42	0.97
Millo	11,0	0,110	8,9	0,98	3,37	37.1
Cloruro de Sodio	1,0	0,010		0,00		
Concha de ostión	1,0	0,010		0,00		
Premezcla de Min y Vit	1,0	0,010		0,00		
Total	100	1,000		15,0		305.8

Se empleó el método del Cuadrado de Pearson para la elaboración de las raciones en sus diferentes variantes, además se utilizaron las tablas de análisis bromatológicos para conocer el aporte de los elementos utilizados y calcular su nivel de inclusión, además una tabla de requerimiento nutricional (Reinoso, et al ,2005).

Se evaluaron los resultados obtenidos en los tratamientos T2, T3 y T4 comparándolas con el tratamiento T1 (Testigo) con el objetivo de seleccionar cual variante es la más eficiente teniendo en cuenta las condiciones de nuestro centro y que refleje un aumento

significativo del rendimiento y en una disminución considerable de los costos de producción.

2.6. Aspectos evaluados:

Peso vivo: Se determina multiplicando el número de animales por el peso promedio y dividiéndolo por 1000 para llevarlo a kilogramos.

$$\text{Peso Vivo} = \text{No. de animales} \times \text{Peso Promedio (g)} / 1000$$

Dieta (Kg.): Es la cantidad de alimento a suministrar diariamente a los animales. Se determina multiplicando el peso vivo por el por ciento de alimentación para el rango de peso promedio que se encuentran los animales.

$$\text{Dieta} = \text{Peso Vivo} \times \% \text{ de alimentación}$$

Ración (Kg.): Consiste en dividir la dieta entre la cantidad de veces que se alimenta los animales.

Ganancia de Peso o Incremento: Este aspecto se determina restando al peso final el peso inicial.

$$\text{Ganancia de Peso} = \text{Peso Final} - \text{Peso Inicial.}$$

El pesaje se realizó con una báscula Magema de 200 kilogramos con un margen de error de ± 50 gramos, la cual cuenta con la certificación por parte del Centro de Metrología Provincial.

Ganancia Media Diaria (GMD): Se calcula dividiendo la ganancia de peso entre los días que dura el proceso de la ceba.

$$\text{GMD} = \text{Ganancia de peso} / \text{días.}$$

Factor de Conversión del Alimento (FCA): Se determina dividiendo el alimento consumido entre la ganancia de peso.

Forma de suministro: Se emplea una sola variante, 3 veces al día, mañana (7:00 - 8:00 AM), mediodía (12:00 M - 1:00 PM) y por la tarde (5:00 - 6:00 PM).

2.7 Análisis estadísticos realizados.

Para el procesamiento estadístico de la información recopilada se realizó un análisis de varianza de clasificación doble y comparación de medias por la prueba de rangos múltiples de Duncan (Multiple Range Test). Los datos se procesaron mediante el paquete estadístico STATISTICA[®] para Windows, versión 6.0 de 2000.

CAPÍTULO III. Resultados y discusión.

3.1- Influencia de las diferentes alternativas de alimentación en el rendimiento productivo de la raza Yorkshire.

3.1.1. Análisis de la ganancia de peso obtenida al final de la ceba.

Tabla 6. Comportamiento de la ganancia de peso de la raza porcina Yorkshire. Ganancias de peso con letras distintas difieren ($P \leq 0.05$) según comparación de medias por la prueba de rangos múltiples de Duncan.

Tratamientos	Incremento de Peso (Kg)	Duración Ceba (Días)	Ganancia Media Diaria (Kg)
1	1,346 c	135	0,636 a
2	1,460 a	135	0,678 a
3	1,408 b	135	0,659 a
4	1,354 c	135	0,639 a

La ganancia de peso alcanzó el mayor valor desde el punto de vista estadístico significativo en los animales que se alimentaron con el tratamiento 2 (T2), mientras que los animales que se alimentaron con los tratamientos T1 (Testigo) y T4 no se diferenciaron entre sí, reflejando el menor valor promedio. El tratamiento T3 presenta diferencias significativas con respecto a los demás tratamientos. La ganancia de biomasa de forma general fue favorable siempre, el tratamiento 2 (T2) superó de forma significativa a los demás tratamientos y el tratamiento control o testigo alcanzó los valores más bajos. La ganancia media diaria (GMD) no presenta diferencias significativas entre los tratamientos ya que los valores se encuentran en un mismo rango, pero si se tiene en cuenta que este aspecto es el resultado de dividir la ganancia

de peso entre los días que dura la etapa de la ceba se obtiene que si hay diferencias entre los tratamientos. En este aspecto los mejores resultados lo obtiene el tratamiento 2 (T2) y el más bajo el tratamiento 1 (testigo o control).

Curtís, (2000) plantea la importancia de la evaluación de la ganancia de peso, pues nos da la medida si vamos o no por el camino correcto y en caso de ser negativos los resultados tomar medidas para evitar la pérdida de energía metabolizable.

MINAGRI (2006) reporta valores para cerdos de 85 kg. de peso y una ganancia diaria de 0.7 Kg. Como se puede apreciar los datos obtenidos en este trabajo están en los rangos permisibles, lo que demuestra la eficiencia de esta alternativa de alimentación, la cual puede sustituir el consumo de pienso industrial disminuyendo los costos de producción y contribuyendo al programa de sustitución de importaciones.

3.1.2. Análisis del factor de conversión del alimento obtenida al final de la ceba.

Tabla 7. Comportamiento del factor de conversión del alimento (FCA) de la raza porcina Yorkshire. Medidas del FCA con letras distintas difieren ($P \leq 0.5$) según comparación de medias por la prueba de rangos múltiples de Duncan.

Tratamiento	FCA	Consumo de Pienso (Kg)
1	2,14 c	2,880
2	1,97 a	2,876
3	2,05 b	2,886
4	2,08 b	2,816

En el factor de conversión del alimento (FCA) se obtiene que el tratamiento 2 (T2) es el de mejores resultados, está por debajo de 2.00 (1.97), este difiere de los demás tratamientos. Entre los tratamientos T3 y T4 no hay diferencias significativas pero son

mejores que los del tratamiento 1 (testigo o control) que es el que presenta un mayor valor en el factor de conversión del alimento.

Para obtener un mejor factor de conversión del alimento (Corona, 2009) recomienda la adición de enzimas exógenas, las mismas sirven como catalizadores en la digestión de las proteínas, pues posibilitan eliminar o reducir los factores antinutricionales de algunos elementos que se utilizan en la elaboración de piensos, incrementando así su valor nutricional en las dietas de cerdos, reflejando un mejor desempeño en ganancias diarias de peso, y el abaratamiento de costos de las raciones nutricionales, y por lo tanto la mejora de los parámetros en la producción.

3.1.3. Análisis del rendimiento productivo obtenido al final de la ceba.

En la siguiente tabla se analizan los resultados obtenidos en la etapa de ceba en cuanto al rendimiento productivo.

Tabla 8. Comportamiento del rendimiento productivo de la raza porcina Yorkshire. Rendimientos con letras distintas difieren ($P \leq 0.05$) según comparación de medias por la prueba de rangos múltiples de Duncan.

Tratamiento	Animales	Peso (Kg)	Rendimiento Productivo (tn)
1	20	85,8	1,716 c
2	20	91,5	1,830 a
3	20	88,9	1,778 b
4	20	86,2	1,724 c

El rendimiento productivo alcanzó el mayor valor desde el punto de vista estadístico significativo en los animales que se alimentaron con el tratamiento 2 (T2), mientras que los animales que se alimentaron con los tratamientos T1 (Testigo) y T4 no se diferenciaron entre sí, reflejando el menor valor promedio. El tratamiento T3 presenta

diferencias significativas con respecto a los demás tratamientos. El rendimiento productivo de forma general fue favorable, siempre el tratamiento 2 (T2) superó de forma significativa a los demás tratamientos y el tratamiento control o testigo alcanzó los valores más bajos.

Estos resultados nos dan la medida de cuanto se puede hacer en aras de buscar alternativas para dar solución a problemas que aquejan el sector productivo cubano.

Los resultados alcanzados en este trabajo en el peso de los cerdos concuerdan con los obtenidos en un estudio realizado por Ly y Rodríguez, (2001) en ceba de cerdos en granja con la variante alimentaria de hojas ensiladas de yuca con un peso máximo de 91.7 Kg.

Según De Schrijver, (2001) y Bauer (2006) en estudios realizados en cerdos con alternativas alimentarias refleja un notable crecimiento del rendimiento con la inclusión de alimentos convencionales, pues estimula a la formación de la diversidad de la flora microbiana en el colon y del intestino delgado y mejorando la absorción de minerales (Fe, Zn, no Ca, Mg, P, Cu), además Patterson (2003) plantea que este tipo de alimentación puede tener una posible estimulación del sistema inmunológico.

3.2. Valoración económica de los resultados.

Al analizar los resultados de los tratamientos empleados en la investigación se llega a la conclusión que el tratamiento 2 (T2) es el que presenta un mayor ahorro de dinero con respecto al tratamiento 1 (testigo). Con este tratamiento utilizado en la ceba de cerdos en la UEB Alevipez se puede observar que se disminuyen los gastos por conceptos de materias primas y materiales para la elaboración de las alternativas para la alimentación de los animales, así como el costo por peso en el comedero, pero lo fundamental es la sustitución de importaciones lograda. El elemento materias primas y materiales disminuye ya que el pienso de ceba tiene un valor de 837.72 pesos la tonelada y si este se sustituye por los desperdicios de pescado que no tienen valor alguno y los derivados de las viandas. El costo por kilogramo se calcula basado en el alimento utilizado

solamente por que los demás elementos de gastos son fijos para cualquiera de los tratamientos. El tratamiento 2 (T2) es el que presenta un menor costo por kilogramo por lo que es el que disminuye una mayor cuantía con respecto al tratamiento 1 (testigo). Si se producen las cinco toneladas previstas para este año se disminuirían los gastos en 3700.00 pesos, es decir un ahorro de 740.00 pesos por tonelada de cerdo producida.

Tabla 9. Comportamiento de los indicadores económicos en la ceba de la raza porcina Yorkshire. Se desechan los gastos fijos.

Tratamiento	Gasto de Pienso	Valor de la Tonelada de Pienso (\$)	Gasto por concepto Pienso (\$)	Costo/Kg (\$)	Disminución Respecto a T1 (\$)
1	2,880	837,72	2413,00	1,41	0,00
2	2,876	423,51	1218,10	0,67	0,74
3	2,886	423,11	1221,26	0,69	0,72
4	2,816	499,51	1406,78	0,82	0,59

CONCLUSIONES

Los cerdos de la raza yorkshire en la ceba incrementaron el rendimiento productivo, al alimentarse con el tratamiento 2, utilizando una alternativa de alimentación económicamente viable y sostenible.

Con el suministro de la variante # 2 a los cerdos se comprobó un aumento de la ganancia del peso vivo diario y la disminución del factor de conversión del alimento.

La utilización de los subproductos aumenta los rendimientos productivos en la ceba de cerdos.

Se disminuye el costo por kilogramos en 0.74 pesos con respecto al tratamiento 1 (testigo) y se disminuye el costo de producción en 740.00 pesos por tonelada.

RECOMENDACIONES

Aplicar el tratamiento 2 para el suministro nutritivo en la alimentación de la raza yorkshire en la etapa de ceba.

Continuar divulgando y estimulando la producción porcina en pequeña y mediana escala con piensos elaborados a partir de productos y subproductos de procesos agroindustriales.

Continuar el estudio para la búsqueda de alternativas de alimentación económicamente viable y sostenible, adaptada a nuestras condiciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Águila, R. Formulación Moderna para Cerdos Modernos (I). GRUPO NUTEC. 2009.
2. Alimentos nutricionales para cerdos en crecimiento – ceba. alimentos a voluntad (NRC), Cuba, 1998.
3. Almaguel, E. Utilización de afrecho de trigo en el suplemento proteico para cerdos de engorde alimentados con miel. IIPC GRUPOR, MINAG. 2010.
4. Amador, J. “A través de la naturaleza”. Primera parte. Capítulo I. 2001. P 1.
5. Anon .M. Procedimientos técnicos para la crianza porcina. Ministerio de la Agricultura / Instituto de Investigaciones Porcinas. Editorial AGRINFOR, La Habana, Cuba. 2001. pp. 61-64.
6. Bauer, E.; Williams, B.A.; Smidt, H.; Mosenthin, R.; Verstegen, M.W.A. Influence of dietary components on development of microbiota in single-stomached species, Nutrition Research Reviews 19 (1). 2006, p. 63 - 78.
7. Beltrán, E. Factores que afectan el consumo y la nutrición del lechón tanto neonato como destetado. 2001.
8. Cantrell, R. P. y Hettel, G. P. Rice – based production systems for food security and poverty alleviation in Asia and the Pacific. International Rice Commission Newsletter. Special Edition. Vol. 53. Proceedings of the Fao Rice Conference. Rice is life. Fao, Rome. 2004. pp 75 – 84.
9. Céspedes, C. y A. Marrero. Procesamiento industrial del pescado en la Empresa de Preparación Acuícola Mampostón. 2011.
10. Corona, L. Huerta, R. Méndez ,M. Evaluación de la Enzima Proteasa en la Alimentación de los Cerdos. 2009.
11. CPAM. . Producción de piensos para peces en la Empresa de Preparación Acuícola Mampostón. 2007.
12. Cuba. Ministerio de la Industria Alimentaria. Contabilidad Alevipez. Fichas de costo. 2009.

13. Cuba. Ministerio de la Industria Alimentaria. Contabilidad Alevipez. Fichas de costo. 2010.
14. Cuba. Ministerio de la Industria Alimentaria. Contabilidad Alevipez. Fichas de costo. 2011.
15. Curtís S. E. "Estrategias para minimizar la pérdida de energía metabolizable." Porcino cultura internacional, Mayo; 5, 38 - 40 México. 2000.
16. Damas, Teresa. Tipos de alimento y Métodos de alimentación de los peces ornamentales. Revista AcuaCuba, Vol.7, Nº1 y 2, 5-12 p.2005.
17. De Shrijver R. : Dietary oligosaccharide supplements : Effects in digestión in pigs. Digestive physiology of pigs. 2001, Ch 27, 121-123.
18. Duran, O. "Reduciendo el impacto de las enfermedades de los cerdos en crecimiento." Porcinocultura internacional, Noviembre; 11, 45 México. 1996.
19. FAO. Alimentación, Agricultura y Desarrollo Agrícola. Temas actuales y emergentes para el análisis económico y la investigación de políticas. Editado por Kostas G. Stamoulis. FAO, Roma, Italia. 2001. p. 227.
20. FAO. FAOSTAT database (available at www.fao.org). 2011.
21. Farrell, J.G. y Altieri, M.A. Sistemas agroforestales. In: Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable (M.A. Altieri, editor). Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y Desarrollo Social. San José de las Lajas, 1997. p 68-73.
22. Figueroa, V. y Ly, J. Alimentación Porcina no Convencional. Colección GEPLACEA, Serie Diversificación. México DF, 1990. pp 215.
23. Hernández G, R Bello, Y Cordero, E Antúnez. Balance alimentario en la ceba de cerdos. Alternativas para pequeños y medianos productores, Revista ACPA. Número 3. p 52 - 53. 2010.
24. Lalles J.P. et al. : Nutritional management of gut health in pigs aroud weaning. Proc Nutr Soc. 2007. May;66(2): 260.

25. Liebman, M. Sistemas de policultivo. In: Agroecología y Desarrollo Rural Sostenible. Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y Desarrollo Social. San José de las Lajas, 1997. p 133-141.
26. Llanes, J, J. Toledo y J. Lazo. . Evaluación de diferentes niveles de inclusión de ensilado químico de pescado en dietas para *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822). Rev. Cubana de Investigaciones Pesqueras, Vol. 26 No.1. La Habana. Cuba. 2008.
27. Lovell, T. Animal protein in catfish feeds. *Aqua Mag.*,(14): 58-59. 1998.
28. Ly, J. y Rodríguez, L. Studies on the nutritive value of ensiled cassava leaves for pigs in Cambodia. In: Current Research and Development on Use of Cassava as Animal Feed (T.R. Preston, B. Ogle and M. Wanapat, editores). SIDA/SAREC. Khon Kaen (Tailandia), 2001. p 45-52.
29. Mederos C.M et al. "Tecnologías y procedimientos para la crianza porcina con alimentos nacionales para el sistema productivo de pequeña y mediana escala " Editorial CIMA, 2009.
30. Mederos, M. Pires, F. Dieguez, J. Sosa, R. Producción porcina a pequeña y mediana escala. IIPC GRUPOR, MINAG. 2001.
31. Mena, A.J. Jugo de caña y otros recursos tropicales para la alimentación de cerdos. In: Alternativas y otras de algunos recursos alimenticios destinados a producción animal. IFS Provisional Report 16. Stockholm, 1984. p 71-8.
32. MINAGRI. Manual de Crianza Porcina, Instituto de Investigaciones Porcinas IIP . 2006.
33. Padilla, P. , F. Alcántara y J. García. Sustitución de la harina de pescado por ensilado biológico de pescado en raciones para juveniles de gamita (*Colossoma macroporum*). *FOLIA AMAZONICA*, 2000.10(2): 225 – 238.

34. Patterson B. Application of prebiotics and probiotics in poultry production. *Poultry Science*. 2003, 82: 627-631.
35. Pierres Soler RF, CM Mederos, FJ Dieguez, R Sosa. Producción porcina a pequeña y mediana escala, p 23. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. 3ra Edición. Cuba. 2008.
36. Pierres Soler RF, CM Mederos, FJ Dieguez, R Sosa. Producción porcina a pequeña y mediana escala, p 4. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. 3ra Edición. Cuba. 2008.
37. Preston, T.R. Estrategia para el desarrollo de sistemas alimentarios pecuarios para el trópico. . In: Alternativas y otras de algunos recursos alimenticios destinados a producción animal. IFS Provisional Report 16. Stockholm, 1984. p 247-264
38. Preston, T.R. y Sansoucy, R. Guidelines for pig and poultry production in the tropics using local available resources. In: Swine and Poultry Husbandry. IFS Provisional Report 22. Stockholm, 1987. p 301-323.
39. Reinoso, M. Taboada, P. Marrero, I. Formulación de Piensos Locales. Universidad Central de Las Villas "Marta Abreu". 2005.
40. Renteria, O. Manual Práctico Porcino. GRUPO NUTEC. 2009.
41. Revista ACPA. Composición de la Alimentación Porcina, Instituto de Investigación Animal. Número 1. 1992.1992. p 34.
42. Thaireaux de la Cruz P. Apuntes sobre Crianza de Cerdos y su Alimentación. Inédito, Cuba, 51 p.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. Archimede, H., Caspas-bassien, M., Boval, M., Alexandre, G. y Zebus, M.F. Integration of livestock production in the banana plantation: feasibility and researchable areas. In: Responding to the Increasing Global Demand for Animal Products. British Society of Animal Science. Penicuik, 2002. p 116-117
2. Batterham E. Protein and Energy Relationships for Growing Pigs in: Principles of Pig Science: Cole D, Wiseman J, Varley M. Nottingham University Press. 1994. (pp 107-120).
3. Bonar L.O. et al .: Convenio de reproductoras, Aspectos a tener en cuenta para obtener una reproducción adecuada. Instituto de Investigaciones Porcinas, 2007.
4. Castro, M. Aditivos naturales para reemplazar promotores de crecimiento de origen antibiótico. In: VII Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos. Mérida (México), 2003. p 110-111
5. Castro, M. Esquemas productivos y base alimentaria para la producción de cerdos en mediana y pequeña escala. In: Seminario Científico Internacional XXX Aniversario del Instituto de Ciencia Animal. La Habana, 1995. p 151
6. Creech B.L. et al. : Effect of dietary trace mineral concentration and source (inorganic vs. chelated) on performance, mineral status, and fecal mineral excretion in pigs from weaning through finishing. J. Anim. Sci. 2004. 82:2140-2147.
7. Fagbenro, O. y K. Jauncey. Grow and protein utilization by juvenile catfish (*Clarias gariepinus*) fed moist diets containing autolysed protein from estored Lactic-acid-fermented fish-silage. *Bioresource Technology*, 1994. (48): 43 – 48.
8. FAO. Revisión del estado mundial de la acuicultura. Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas. Circular de Pesca, Rev. 2 FIRI/C886 (Rev.2). Roma. 2007.
9. FAO. World Fisheries and Aquaculture Atlas. Fisheries Department. CD-ROM.2003.
10. Febles, G., Ruiz, T.E. y Simón, L. Consideraciones acerca de la integración de los

- sistemas silvopastoriles a la ganadería tropical y subtropical. In: Seminario Científico Internacional XXX Aniversario del Instituto de Ciencia Animal. La Habana, 1995. p 55-63
11. Freyre, E.F. La investigación sociológica en los proyectos de extensión agroecológica. (M.A. Altieri, editor). Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y Desarrollo Social. San José de las Lajas, 1997. p 74-77
 12. Gavina, L. Swine-duck-fish-azolla integration in sky ponds of La Union, Philippines. In: Swine and Poultry Husbandry. IFS Provisional Report 22. Stockholm, 1987. p 63-70
 13. Glacer D., Wanner M., Tinti J.M., Nofre C. Gustatory responses of pig to various natural and artificial compounds known to be sweet in man. Food. Chem., 2000, p 68,375-385
 14. Harwood, R.R. Investigación para el desarrollo de la pequeña finca. In: Agroecología y Desarrollo Rural Sostenible. Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y Desarrollo Social. San José de las Lajas, 1997. p 68-73
 15. Kormandy, E.J. Concepts of Ecology. Prentice-Hall. Engelwood. 1969.
 16. Libunao, V. Broiler-swine-sericulture integration in mulberry farms. In: Swine and Poultry Husbandry. IFS Provisional Report 22. Stockholm, 1987. p 71-86
 17. Ly, J. Fisiología Digestiva del Cerdo. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia. México. 1994. p 136.
 18. Ly, J. y Macías, M. Aspectos fisiológicos sobre la utilización de leguminosas en cerdos. In: Seminario Científico Internacional XXX Aniversario del Instituto de Ciencia Animal. La Habana, 1995. p 188-190.
 19. Paradela, I. R. y Guevara, E. M. El pequeño campesino cubano y el desarrollo sostenible. In: Agroecología y Desarrollo Rural Sostenible. Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y Desarrollo Social. San José de las Lajas, 1997. p 117-125

Avenida XX Aniversario, Vía Guardalavaca, Piedra Blanca, Holguín, Cuba. Telf. 48 2501- 48 2380

www.uho.edu.cu

20. Pérez, R. Granjita cañera para 300 consumidores. Departamento de Producciones Complementarias. Ministerio del Azúcar. La Habana, 1993. 1:1-4
21. Reijntjes, C., Havercott, B y Waters-Bayer, A. Farming for the Future. MacMillan Education Limited. London, 1992. p 250.
22. Renteria, O. Manual Práctico Porcino. GRUPO NUTEC. 2009.
23. Toledo, J., A. Botello y Llanes, J. Evaluación del ensilado químico de pescado en la alimentación del Clarias gariepinus (Burchell, 1822). VI Congreso Internacional de Ciencias Veterinarias, La Habana. 2007.
24. Vázquez, W. Fundamentos de Acuicultura Continental. V. Nutrición y Alimentación de Peces. Serie Fundamentos N°1. Segunda Edición. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura, República de Colombia. 2001. p 125-145.

Anexo 1: MATERIAS PRIMAS Y SUS NUTRIENTES APROXIMADOS PARA LA ALIMENTACIÓN ANIMAL

No	Materias primas	Prot bruta %	Grasa %	Fibra celulosa %	E Metab Kcal/Kg	E Metab Kcal/lb	Ca %	P Tot %	P Asim %	Met %	Met y Cis %	Lis %	Trip tófano %	Trec Nina %
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1.	Bagazo caña	1.35	0.40	49.00	0.80	0.37	0.70	1.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.	Boniato entero	10.00	1.30	7.70	3.32	1.53	0.09	0.13	0.02	0.02	0.04	0.06	0.03	0.09
3.	Bejuco (rejo) seco de boniato	15.60	4.59	20.93	1.00	0.46	2.60	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.	Boniato hojas	17.00	3.80	32.20	0.80	0.37	2.60	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.	Calabaza	16.20	8.90	14.40	2.04	0.94	0.24	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.	Carbonato de calcio (caliza)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7.	Caliza fosfatada	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	34.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8.	Conchas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	37.60	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

	marinas													
9.	Concha de ostión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10.	Frijol cáscara (Vaina)	6.18	1.60	45.00	0.90	0.41	1.87	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11.	Frijoles	21.10	2.10	5.70	1.70	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12.	Gallinaza jaula ponedora	16.30	5.40	16.20	0.59	0.27	7.50	1.70	0.50	0.12	0.33	0.39	0.53	0.40
13.	Gallinaza ceba jaulas	25.30	2.80	16.80	1.09	0.50	1.90	1.70	0.50	0.13	0.27	0.49	0.00	0.52
14.	Harina de hierba seca	8.00	3.70	21.00	0.00	0.00	0.70	0.42	0.40	0.27	0.44	0.75	0.00	0.28
15.	Harina de yuca entera	2.20	0.70	5.20	3.44	1.58	0.20	0.15	0.05	0.03	0.05	0.08	0.02	0.06
16.	Harina de yuca deshidratada	8.00	10.86	26.71	2.85	1.31	0.20	0.15	0.05	0.03	0.05	0.08	0.02	0.06
17.	Harina de soya grano entero	37.00	18.00	6.00	3.75	1.73	0.25	0.57	0.11	0.52	1.15	2.35	0.48	1.44
18.	Harina de	42.00	1.50	6.70	2.42	1.12	0.27	0.63	0.19	0.56	1.14	2.76	0.56	1.90

	soya desgrasada													
19.	Harina de pescado	55.00	10.00	1.00	3.24	1.49	4.00	2.20	1.87	1.83	2.25	4.57	0.69	2.56
20.	Harina de boniato deshidratado	5.40	1.00	3.70	2.85	1.31	0.17	0.16	0.02	0.02	0.04	0.06	0.03	0.09
21.	Harina de girasol	34.00	2.50	22.00	1.60	0.74	0.35	0.90	0.27	0.61	1.11	1.04	0.35	1.07
22.	Harina de maíz	8.60	4.00	0.70	73.30	33.96	0.01	0.27	0.05	0.18	0.36	0.23	0.05	0.30
23.	Harina de sangre	84.00	1.10	0.00	3.00	1.38	0.30	0.25	0.22	0.93	1.68	7.62	1.06	4.00
24.	Maíz grano	8.50	3.50	2.50	3.30	1.52	0.01	0.27	0.05	0.18	0.36	0.23	0.05	0.30
25.	Maíz planta entera	2.40	0.70	5.50	0.00	0.00	0.08	0.06	0.00	0.05	0.09	0.05	0.03	0.09
26.	Maíz salvado (afrecho)	10.10	0.40	6.40	2.80	1.29	0.30	0.30	0.10	0.10	0.30	0.40	0.41	0.38
27.	Millo	8.90	2.80	2.50	3.37	1.55	0.05	0.29	0.00	0.09	0.20	0.17	0.09	0.24
28.	Palmiche	18.50	15.00	31.70	1.24	0.57	0.28	0.60	0.09	0.32	0.70	0.66	0.19	0.00
29.	Plátano verde entero	1.20	0.30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.05	0.00	0.04
30.	Plátano	1.30	0.20	0.80	0.00	0.00	0.01	0.03	0.00	0.01	0.03	0.60	0.00	0.05

	maduro entero													
31.	Plátano hojas	7.00 9.25	26.80	0.00	0.00	1.72	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
32.	Sorgo mata seca entera (millo)	8.39	4.53	37.50	3.87	1.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
33.	Sorgo grano (millo)	9.66	3.72	8.27	3.69	1.70	0.03	0.30	0.05	0.16	0.33	0.23	0.09	0.33
34.	Soya planta seca	3.30	14.80	28.40	37.00	18.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
35.	Tomate desecho seco	23.50	10.30	26.40	1.25	0.58	0.04	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
36.	Tomate hojas y tallo	26.40	1.70	15.40	1.04	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
37.	Tomate fruta	16.40	5.00	9.10	1.54	0.71	0.16	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Anexo 2: Tabla de la norma diaria de alimentación para cerdos.

Norma diaria para la distribución de alimentos
--

Edad (días)	Intervalo de peso (Kg)	Alimento (Kg)
76 a 82	17 a 19.7	1,43
83 a 89	19.7 a 22.6	1,46
90 a 96	22.6 a 25.6	1,5
97 a 103	25.6 a 28.6	1,54
104 a 110	28.6 a 31.7	1,57
111 a 117	31.7 a 34.9	1,61
118 a 124	34.9 a 38.1	1,68
125 a 131	38.1 a 41.4	1,75
132 a 138	41.4 a 44.7	1,82
139 a 145	44.7 a 48.1	1,89
146 a 152	48.1 a 51.5	1,96
153 a 159	51.5 a 54.9	2,14
160 a 166	54.9 a 58.4	2,32
167 a 173	58.4 a 61.9	2,43
174 a 180	61.9 a 65.4	2,54
181 a 187	65.4 a 69.0	2,64
188 a 194	69.0 a 72.6	2,71
195 a 201	72.6 a 76.3	2,75
202 a 208	76.3 a 80.7	2,82