

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**USO DEN BIOMASA DE 3 LEGUMINOSAS COMO ALTERNATIVA EN LA
ALIMENTACION DE CERDOS EN ETAPA DESARROLLO Y FINAL**

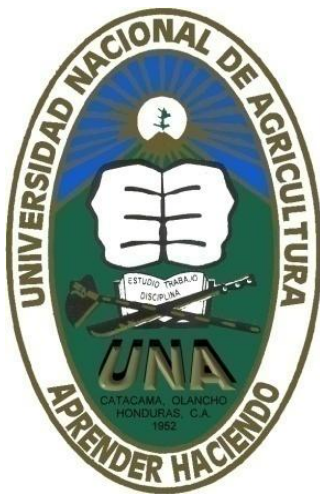
POR:

JEOVANY EDMUNDO CHINCHILLA CARVAJAL

TESIS

**PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRUCULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO**

INGENIERIO AGRONOMO



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A

DICIEMBRE, 2013.

USO DEN BIOMASA DE 3 LEGUMINOSAS COMO ALTERNATIVA EN LA
ALIMENTACION DE CERDOS EN ETAPA DESARROLLO Y FINAL

POR:

JEOVANY EDMUNDO CHINCHILLA CARVAJAL

M.Sc. ESMELYM OBED PADILLA AVILA
Asesor principal

TESIS

PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A

DICIEMBRE, 2013

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO porque sin la ayuda de él nada es posible, por darme las fuerzas necesarias para salir adelante y poder cumplir mis metas, brindándome la sabiduría y paciencia para enfrentar todos los obstáculos y sobre todo darme la salud y contar con el amor de mi familia.

A mis padres Alodia Carvajal Gomes y Jorge Jeovany Chinchilla Arita y mis hermanos Mercedes del Carmen y Luis Fernando chinchilla que me brindaron un apoyo incondicional en todos los aspectos de mi vida.

A mi querida y amada esposa Mirna Yamileth Santos Velásquez por estar conmigo en los momentos más difíciles de mi vida y saberme comprender en mis más complicados momentos, por brindarme siempre su amor y confianza y por ser siempre mi más fiel amiga en todo.

A mi abuelo José Edmundo chinchilla y a mi tío Denis Omar chinchilla por haberme brindado su apoyo, confianza y cariño. Por haberme sabido aconsejar y siempre estar ahí en los momentos más importantes de mi vida y por haberse portado como padres para mí.

A mi Abuelita querida que siempre la llevo en mis pensamientos Santos Ernestina Gomes, gracias por haber formado gran parte de vida el tiempo que estuve con ella y por cumplir todos mis caprichos mientras estuvo con vida en Paz descansa la amo es a ti madrecita a quien le dedico este nuevo triunfo que he logrado.

AGRADECIMIENTO

A **Dios todo poderoso** por iluminarme en cada momento de mi vida y por darme salud, fuerza, sabiduría de esta manera guiándome por el camino correcto.

A mis Queridos Padres **Alodia Carvajal y Jorge Jeovany chinchilla**, a mis hermanos y todos mis amigos.

A mi querida y amada esposa **Mirna Yamileth Santos Velásquez** por estar siempre a mi lado en las buenas y en las malas y agradeciéndole por su gran comprensión y amor y por ser mi más fiel amiga.

A mi Abuelita querida **Santos Ernestina Gomes**, por formar parte de mi vida mientras estuvo con vida en Paz descansa es a ti madrecita a quien le dedico este nuevo triunfo

A mis asesores **Esmelym Obed Padilla Ávila, Fredy Juárez** Por todo el tiempo y esfuerzo dedicado en el asesoramiento de este trabajo.

A la **Universidad Nacional de Agricultura** por darme la oportunidad de formarme profesionalmente y como persona digna de una sociedad.

A mis **Compañeros de la Clase Kairos 2013**: Gracias a cada uno, por las bromas de nuestra vida estudiantil, a mis amigos, Alex Cerrato, Jaime Vásquez y Oscar Cartagena, y a mis demás compañeros de cuarto que compartimos momentos de alegrías, tristezas.

CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
LISTA DE CUADROS	vi
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE ANEXOS	viii
RESUMEN	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo general	2
2.2 Objetivos específicos:	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
3.1 Generalidades del cerdo.....	3
3.2 Alimentación de los cerdos.....	3
3.3 Índice de conversión alimenticia del cerdo actual	5
3.4 Etapa de engorde.....	5
3.5 Alimentación en cerdos ad libitum o a voluntad.....	5
3.6 Nutrición del cerdo	6
3.7 Sacrificio del cerdo.....	6
3.8 Características de la canal en cerdos	7
3.9 Costos de producción	9
3.10 Alimentación alternativa a través de leguminosas	10
3.10.1 Gandul (<i>Cajanus cajan</i>)	10
3.10.2 Canavalea (<i>Canavalia ensiformis</i>).....	11
3.10.3 Gliricidia sepium	12
IV. METODOLOGIA	14
4.1 Ubicación de la investigación	14
4.2.1 Equipo	15
4.3 Manejo del experimento	15
4.4 Diseño de los bloques en tratamiento	16

4.5.1	Tratamientos	16
4.6	Variables a evaluar	17
4.6.1	Ganancia de peso (GP).....	17
4.6.2	Largo del cerdo.....	17
4.6.3	Ancho del cerdo.....	17
4.6.4	Altura del cerdo	17
4.7	Análisis de datos	18
4.7.1	Relación costo beneficio	18
V RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		19
5.1	Ganancia del largo del cerdo.....	19
5.2	Ganancia del crecimiento del Ancho del cerdo.	20
5.3	Ganancia de la a altura de los cerdos por tratamiento.....	21
5.4	Ganancia de Peso de los cerdos por cada tratamiento.....	23
5.5	Análisis de costo beneficio	24
5.5.1	Inversión del primer tratamiento.....	24
5.5.2	Resultados obtenidos primer tratamiento (25 CA, 25 GA, 50 CO).	25
5.5.3	Inversión del segundo tratamiento (100 CO).....	26
5.5.4	Resultados obtenidos segundo tratamiento (100 CO).	26
5.5.5	Inversión del tercer tratamiento	27
5.5.6	Resultados obtenidos tercer tratamiento (16.7 CA, 16.7 GA, 16.7 MA, 50 CO).	27
5.5.7	Ganancias obtenidas en los tres tratamientos	28
VI CONCLUSIONES		30
VII RECOMENDACIONES.....		31
VIII BIBLIOGRAFÍA		32
ANEXOS		37

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Alimentación eficiente en cerdos de engorde.....	9
Cuadro 2. Inversión realizada en primer tratamiento	25
Cuadro 3. Valor obtenido en lempiras de acuerdo a los kg por venta.....	25
Cuadro 4. Ganancia neta en el primer tratamiento.....	25
Cuadro 5. Inversión realizada en el segundo tratamiento.....	26
Cuadro 6. Valor obtenido en lempiras de acuerdo a los kg por venta.....	27
Cuadro 7. Ganancia neta en el segundo tratamiento	27
Cuadro 8. Inversión realizada en el tercer tratamiento.....	28
Cuadro 9. Valor obtenido en lempiras de acuerdo a los kg por venta.....	28
Cuadro 10. Ganancia neta en el tercer tratamiento	28

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del municipio de Catacamas, Olancho, Honduras.	14
Figura 2. Comportamiento de ganancia del largo de los cerdos, por cada tratamiento.	20
Figura 3. Ganancia del ancho de los cerdos en los tratamientos en estudio.....	21
Figura 4. Comparación de la altura promedio en los tratamientos en estudio.	22
Figura 5. Comparación de ganancias peso por tratamiento.....	24
Figura 6. Comparación de ganancias económicas obtenidas por tratamiento.....	29

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Análisis varianza en la evaluación de los del largo alcanzado de los cerdos, en tres tratamientos a través de alimentación alternativa versus concentrado comercial	38
Anexo 2. Análisis varianza en la evaluación del ancho de los alcanzado en tres tratamientos a través de alimentación alternativa versus concentrado industrial.	38
Anexo 3. Análisis varianza en la evaluación de la altura alcanzada de los cerdos, en tres tratamientos a través de alimentación alternativa versus concentrado industrial.	39
Anexo 4. Comparación del peso de los cerdos por cada tratamiento	39

Chinchilla, J. 2013. Uso de biomasa de 3 leguminosas como alternativa en la alimentación de cerdos en etapa desarrollo y final. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho, Honduras, C.A. 57p.

RESUMEN

La investigación se realizó en la sección de cultivos industriales en la Universidad Nacional de Agricultura, con el propósito de evaluar la biomasa vegetativa de 3 leguminosas usadas como abonos verdes para aprovechar el material vegetativo en la alimentación comparada con el concentrado comercial de cerdos en etapas de desarrollo y final. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar usando 5 cerdos por bloque, midiendo el consumo de alimento conversión, su longitud, su altura y su peso semanal. Los resultados obtenidos indican a la alimentación a partir de concentrado comercial como el que alcanza mayores ganancias en lo pertinente a las mediciones realizadas en las diferentes variables evaluadas; sin embargo en los análisis de costo beneficio, la alimentación a partir de leguminosas presentaron ganancias económicas rentables.

Palabras claves: alimentación alternativa, concentrado comercial, leguminosas y beneficio costo.

I. INTRODUCCIÓN

Los técnicas de alimentación juegan un papel fundamental en la producción de carne en porcino, es importante hacer una comparación entre la alimentación alternativa versus alimentación tradicional, en tal caso se hacen estudios de comparación con propósito de evaluar la factibilidad tanto en producción de carne como con fines conservación de suelos, resultando importante para contrarrestar los problemas económicos ayudando a proteger suelo mediante la implementación de técnicas alternativas en la agronomía y economía (Saavedra et al 2004).

La alimentación a través de carnes de cerdo juegan un papel importante a nivel mundial, en nuestro medio cumplen con un balance nutritivo en la población, actualmente el valor incrementado en insumos alimenticios para animales han aumentado indiscriminadamente, volviéndose onerosos para los productores, constituyendo elevados precios de producción que redundan en el consumidor, por lo tanto en la dieta alimenticia y economía, cuyo rango esta en clase media y popular (Rostagno et al 2005).

El presente estudio se analiza el comportamiento de engorde con fines evaluación de costo beneficio, producción y comercialización, mediante la implementación de técnicas que involucran alimentación alternativa versus alimentación tradicional o industrial y tecnológica a través de concentrados. Realizándose en la Universidad Nacional de Agricultura en la sección de cultivos industriales, con el propósito de brindar a los pobladores una alternativa en su economía y producción utilizando una metodología tradicional.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Evaluar el uso de la biomasa vegetativa de las leguminosas Canavalea (*Canavalia ensiformis*), gandul (*Cajanus cajan*) y madreño (*Gliricidia sepium*) en la alimentación de cerdos en la etapa desarrollo y final

2.2 Objetivos específicos:

Determinar diferencias de pesos que establezcan análisis de costo benéfico y producción con fines de comercialización de cerdos. .

Analizar el rendimiento de alimentación en cerdos a partir de tres leguminosas con el propósito de dar a conocer una alternativa en alimentación de cerdos.

Experimentar el comportamiento de los las proporciones de concentrado comercial versus alimentación alternativa a partir de leguminosas.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Generalidades del cerdo

El cerdo de engorde en su etapa final representa un poco más del 70% del consumo de alimento en una granja porcina, también el cerdo moderno hoy se le atribuye rendimientos de ganancia diaria de peso de 840g/día, consumo de alimento durante toda la etapa de engorde de 570 lbs, índice de conversión alimenticia de 2.30, con un rendimiento en canal del 75% y con un consumo diario de alimento 5.35 lbs desde un peso inicial de 139 lbs hasta las 238 lbs de peso vivo del cerdo (Apuntes de la clase de Porcinotecnia 2012).

El objetivo de la crianza de cerdos en granjas porcinas es obtener la mayor ganancia de peso posible en un corto periodo de tiempo y un menor consumo de alimento. También la sanidad porcina es indispensable tomarla en cuenta para mejorar las condiciones de crianza del animal y así brindar garantía sanitaria e inocuidad de los productos a ofrecer al mercado (Saavedra et al 2004).

3.2 Alimentación de los cerdos

La alimentación de los cerdos es de mucha importancia ya que de este sale la calidad o el producto final al mercado lo que representa la aceptación del producto y el buen trabajo elaborado en la granja porcina de acuerdo a muchos aspectos de manejo del animal. El tipo de dieta alimenticia brindada y el ambiente significan al final del proceso la buena producción o rentabilidad. En relación con las fuentes proteicas y la energía requerida para los animales deben estar presentes en todo momento porque de acuerdo a lo que se brinda al animal así serán los resultados finales (Campabadal S.f).

Debido a la intensificación de los sistemas de alimentación en porcino se observa una mejor producción y rendimiento a la hora final. Estudios realizados han demostrado las variaciones del peso vivo del animal a lo largo del tiempo de acuerdo a diferentes dietas y concentrados usados con el fin de incrementar la producción porcina de carne. Al momento de cada producción el productor debe de evaluar los costos totales de la granja porcina con el rendimiento final que se obtuvo (Delgado Pertiñez et al 2009).

Hay trabajos que nos indican la producción de cerdos excesivamente magros sobre la cantidad de grasa que poseen. Estudios realizados en la región de Murcia España demuestran el efecto de la dieta alimenticia del cerdo de engorde sobre el tocino dorsal. Este trabajo nos indica que de todos los ácidos grasos del tocino, el ácido linoleico es el que presenta una mayor dependencia de la alimentación alcanzando un buen porcentaje, este hecho va a limitar el uso de diferentes o determinadas fuentes de grasas ricas en este ácido (Granados et al 2000).

La alimentación representa entre un 80 a un 85% de los costos totales de la producción lo cual nos indica que el porcicultor debe de conocer ciertos conceptos importantes relacionados con la producción eficiente de los cerdos así como muchos factores que puedan representar un peligro en el uso de programas de alimentación en cerdos de engorde. También la genética con la cual se trabaja en una granja porcina se debe de tener mucho en cuenta porque influye mucho en los sistemas de manejo y alimentación (Campabadal 2009).

La alimentación porcina de engorde debe de tenerla muy clara el productor con lo que se refiere a los requerimientos nutricionales que debe de tener el cerdo en cada una de sus etapas de desarrollo, los ingredientes para la elaboración de alimentos balanceados se pueden dividir o clasificar en; fuentes de energía, proteínas, vitaminas, minerales y los aditivos no tradicionales. Una de las principales fuentes de energía es el maíz. El uso de estos productos depende mucho de la zona de producción o de las facilidades y precio de importación (Campabadal 2009).

3.3 Índice de conversión alimenticia del cerdo actual

Según Castellanos (2011), un cerdo llegara a las 22 semanas de edad (154 días) con 220 libras de peso vivo y con un índice de conversión alimenticia de 2.8. Ya que en nuestra actualidad se cuenta con una mejor tecnología y avances genéticos los cual nos llevan a estos resultados.

3.4 Etapa de engorde

Según castellanos (2011), La etapa de engorde de cerdos inicia desde el día en que los cerdos son destetados y finaliza cuando salen a la venta, este periodo generalmente comprende 19 a 20 semanas. Durante este tiempo los cerdos de genéticas modernas tienen el potencial de crecer a un ritmo de más de 750 gramos diarios en promedio, esta tasa de crecimiento obviamente se logra con un buen alimento, pero además también con una buena estrategia de alimentación por fases, es decir que en la medida que el cerdo va creciendo, así va cambiando a diferentes fases de alimento.

3.5 Alimentación en cerdos *ad libitum* o a voluntad

El nivel de alimentación de los animales juega un papel importante en la calidad de la carne. Animales alimentados *ad libitum* producen carne de mayor jugosidad que los animales en alimentación restringida. Existen varias explicaciones posibles. Por un lado, los animales alimentados *ad libitum* tienen un mayor ritmo de crecimiento. Al mismo tiempo, una mayor velocidad de crecimiento representa animales de menor edad a igualdad de peso al sacrificio (Coma y Piquer s.f).

3.6 Nutrición del cerdo

Los requerimientos nutricionales para cerdos de engorde son de mucha importancia de acuerdo a la ganancia de peso de este animal, se pueden identificar aquellos nutrientes esenciales como la proteína, energía, fibra, materia seca, calcio, fosforo, metionina y lisina, también tener claro las necesidades de agua que necesita el animal para tener un mejor rendimiento. Estudios realizados con algunos niveles de alimentación de harina de arachis pintoi demostraron buenos resultados de producción y económicos (Pico Rosero 2010).

Los cerdos en general necesitan de una serie de aminoácidos esenciales que se deben incluir en las dietas balanceadas y es por ende que se debe de saber o evaluar las materias primas a usar para la elaboración de una dieta. Es por esto que algunas granjas porcinas usan tecnología disponible para lograr una mayor precisión en la nutrición del cerdo. Cuando se clasifica un aminoácido como esencial quiere decir que el animal no es capaz de sintetizarlo en cantidades suficientes para mantener el balance del nitrógeno necesario para una tasa de crecimiento ideal (Nogueira et al s.f).

Para realizar una buena dieta balanceada para cerdos la persona deberá tener en cuenta los requerimientos nutricionales para ese animal, partiendo de la raza, genética, sexo, etapa de desarrollo del animal, consumo de alimento, nivel energético, disponibilidad de nutrientes, temperatura ambiente, humedad relativa y estado sanitario del animal. Cuando los cerdos son alimentados “ad libitum” el consumo de ración y principalmente la conversión alimenticia depende en gran parte del nivel de energía (Rostagno et al 2005).

3.7 Sacrificio del cerdo

Al momento del sacrificio del animal se deben de tener mucho en cuenta varios factores como ser; medidas sobre la canal de acuerdo a la longitud, anchura y espesor, calidad de las canales del cerdo. La grasa de cerdo es más rica en ácidos grasos insaturados que las de bovinos. Generalmente el mercado demanda canales magras con el menor contenido de

grasa posible, los machos castrados y hembras producen canales con más grasas que en machos enteros según algunos estudios (Sánchez Rodríguez S.F).

El manejo pre sacrificio del cerdo es una parte muy importante que se tiene que tener en cuenta lo más claro posible, por eso es recomendable realizar algunos factores como; retiro del alimento, manejo dentro de la porqueriza, rampa de carga de los animales, tipo de piso del camión de carga, espacio por animal, tiempo de transporte, ruta de tránsito, rampa de descarga de los animales, manejo en corral en la planta de sacrificio, tiempo de descanso, tipo de aturdimiento, tiempo entre aturdimiento y sangrado (Chaves s.f).

3.8 Características de la canal en cerdos

“El consumidor actual de carne de cerdo exige un producto con la máxima cantidad de tejido muscular y un mínimo de grasa. Por este motivo, es razonable basar la selección del cerdo en aquellos caracteres que están relacionados con la calidad de la canal. En el animal sacrificado, rutinariamente, se miden con bastante precisión las siguientes características: Longitud, Área del ojo del músculo y Espesor de la grasa dorsal” (Alvarez 1988)

Según el Servicio de información nutricional de la carne y salud, (2010) la carne de cerdo es un excelente aliado de la salud dentro de una alimentación equilibrada y variada, según indican los diferentes estudios científicos que definen su composición y nutrientes. Presenta un bajo contenido graso en sus cortes magros, como el lomo (con un 3,4% de grasa) o el solomillo (3,2%), y en su perfil lipídico destaca el contenido en ácidos grasos monoinsaturados que tienen un efecto cardioprotector, al contrario que la grasa saturada, que en la carne de cerdo se encuentra en baja cantidad.

Durante mucho tiempo la carne del cerdo se ha catalogado como un alimento nocivo para la salud humana, por la manera de brindarles la alimentación en patios de casas. Hoy en día gracias al mejoramiento genético de razas se obtienen productos de buena calidad, como ser la disminución de las grasa presentes en el animal y una mayor cantidad de carne magra,

también se ha logrado sacar la carne en un menor tiempo comparando con años atrás. La selección de buenas razas de engorde y los tipos de cruzamientos en el ámbito de la producción porcina ha tenido un gran éxito (Rentería Maglioni 2007).

En la actualidad las formas de alimentación en la etapa de engorde en cerdos ha tenido grandes avances de acuerdo al clima de la zona, a los requerimientos nutricionales que este animal necesita y que hoy en día ya se cuenta con esta información lo cual viene a repercutir en una buena producción. Este tema es de mucha extensión y precaución, debido a los diferentes cambios que presentan estos animales en su corta vida de producción con respecto a su fisionomía, química, hormonal y hasta en su comportamiento(Rentería Maglioni 2007).

Para obtener una buena cantidad y calidad de producto final a lo que se refiere a la canal o carne magra del cerdo se debe tomar en cuenta muchos aspectos de manejo de estos animales ya que toda producción es el reflejo del trabajo y la atención que la persona brinda a “ x “ rubro. En este caso del área de la porcicultura de engorde se debe de tener en cuenta aspectos como la alimentación porcina de acuerdo a diferentes líneas de concentrado, consumo de agua y otras recomendaciones durante el engorde (Rentería Maglioni 2007).

El consumo de carne se ha disparado en los últimos años debido a la alta demanda en los mercados nacionales e internacionales. Hay indicios que la cantidad de ácidos grasos constituyen además de un valor nutritivo y biológico les dan sabor, textura y aroma es decir, participan en la jugosidad de la carne (Ruiz Santa s. f).

Los principales cambios que debe efectuar un productor para que pueda aumentar el rendimiento magro en cerdos es el uso de genética mejorada y una alimentación correcta. Ambos se deben aplicar simultáneamente. El contenido de tejido musculoso en el cerdo dependerá de la dieta brindada al animal con respecto a la energía y proteína (Sitio Argentino de producción Animal s. f).

La carne del cerdo es una valiosa fuente de proteína, energía, vitaminas y minerales para la humanidad y es la carne consumida ampliamente por todo el mundo. (Cromwell 1998).

3.9 Costos de producción

El aumento de alimentos concentrados respecto a su precio en los últimos años está en crecimiento, las materias primas cada vez aumentan de precio y el porcicultor se mira obligado a satisfacer las necesidades alimenticias de los cerdos de engorde para lograr un buen rendimiento pero de acuerdo a la calidad de alimento brindo este rendimiento no se mira reflejado en la producción final ya que es de mala calidad y que no reúne con los requerimientos necesarios del animal de engorde (Latorre Gorriz 2012).

El programa de alimentación de una granja porcina se debe de evaluar partiendo de las siguientes preguntas: si es caro, barato y rentable. Porque la mayoría de productores no lo sabe, el análisis de los programas alimenticios se deben determinar por algunos factores como lo muestra la tabla siguiente:

Cuadro 1. Alimentación eficiente en cerdos de engorde

Consumo de alimento por edad y etapa
Ganancia de peso por edad y etapa
Conversión alimenticia por etapa
Conversión alimenticia total acumulada
Coeficiente de variación de los pesos por etapa
% de mortalidad por etapa

Fuente (Castellanos 2011).

En los países en desarrollo la alimentación en cerdos se basa en sistemas convencionales que poseen insumos de alto costo para el productor lo que hace que esta actividad no tenga un buen rendimiento esperado, un ejemplo claro es la cantidad de grasa dorsal presente en el cerdo al momento del sacrificio lo cual en algunos mercados este producto no es muy apetecible esto justifica la búsqueda de alternativas de alimentación mas económicas y rentables para sacar el mayor provecho posible. (Verdezoto Carrera 2009).

La economía en nuestra actualidad nos obliga a buscar otros métodos de producción cada vez más rentables para el productor principalmente en la eficiencia de alimentación en el sistema de producción porcina, cerca del 75% de los alimentos son consumidos durante la fase de engorde. (Pomar et al s.f)

Los monogástricos como los cerdos presentan una serie de características que lo hacen un elemento bueno en cualquier sistema de producción integrado. Parte de esta ventaja es la capacidad de adaptarse a diferentes esquemas y manejos de alimentación. Estos comportamientos del animal nos llevan a buscar nuevas alternativas económicas para la producción porcina para mejorar en el crecimiento y sostenibilidad de la granja. (Corzo 2004).

3.10 Alimentación alternativa a través de leguminosas

3.10.1 Gandul (*Cajanus cajan*)

El gandul o frijol de palo es un arbusto perenne que crece entre 1 a 3 m de altura y madura en cinco meses o más, según el cultivar y su reacción a la longitud del día. Es un cultivo de alto valor nutritivo con un % de proteína de 15 a 22% y una digestibilidad del 80%. Sus granos contienen proteínas, carbohidratos, vitaminas y minerales. Se consume como grano tierno (arveja) y grano seco. También puede utilizarse como barrera viva para detener la

erosión, como cultivo de sombra en los almácigos o viveros y como tapa vientos en regiones donde ocurren vientos fuerte (Mill, 1995).

Esta planta es una de las leguminosas de mayor resistencia a la sequía aunque necesita buena humedad durante los dos primeros meses. Se adapta bien tanto en zonas con altas temperaturas y climas secos como en zonas con condiciones ecológicas sud húmedo. Crece bien desde el nivel del mar hasta los 1.000 msnm. Sobrevive hasta en los suelos más pobres, bajos en nutrimentos debido a su rusticidad. Produce muy bien en suelos drenados, de topografía ondulada ya que su crecimiento se afecta en suelos anegados (Mill, 1995).

La densidad de siembra está muy relacionada con la variedad a utilizar, la altura sobre el nivel del mar y sobre todo con la época de siembra. Se recomienda la siembra en lomillos, a una distancia de 80 cm entre surcos y 10 cm entre plantas. También se puede utilizar a una distancia de 16 cm entre plantas y 50 cm entre surcos (120.000 plantas/ha) si se quiere producir grano verde y se siembra en agosto. Si se establece la plantación en setiembre u octubre, la distancia entre surcos es de 50 cm y entre 20 y 14 cm alternos, entre plantas (entre 100.000 y 140.000 plantas/ha). Se colocan tres semillas por golpe de siembra para luego ralear a una sola planta (Mill, 1995).

3.10.2 Canavalea (*Canavalia ensiformis*)

Es una leguminosa anual cuyo origen probable es la India y Centroamérica. Su utilización como cultivo de cobertura está tomando mayor importancia en una variedad de sistemas agrícolas en donde se aprovecha como abono verde o cultivo de cobertura durante temporadas de sequía. Parece que algunas líneas dentro de la misma especie ensiformes presentan características trepadoras (CIDICO, 1993).

- a) Uso de esta leguminosa como cultivo
- b) **Control de malezas:** el crecimiento vigoroso de la planta impide el paso de luz para las malezas limitando su desarrollo. La canavalia requiere que el terreno esté limpio al momento de la siembra y crece mucho mejor en terrenos que han sido bien cultivados (CIDICO, 1993).
- c) **Aumenta los niveles de materia orgánica en el suelo:** en condiciones favorables la planta puede llegar a producir hasta 40-50 Ton. De material verde/Ha6. El mejor tiempo de incorporación de este material es durante la floración cuando su composición de nutrientes es 3.39% de N, 0.35% de P₂O₅, 2.65% de K₂O y su relación C/N a esta etapa es 107. (CIDICO, 1993).
- d) **Fijación de nitrógeno atmosférico:** esta leguminosa contribuye hasta 231 kg de nitrógeno/Ha. Este mismo estudio muestra que la cantidad de nitrógeno fijado por *Canavalia ensiformis* es mayor a aquella de especies como *Mucuna* (152kg/ha), *Cajanus cajan* (229kg/ha) y *Pueraria* (116kg/ ha)⁸(CIDICO, 1993).
- e) **d. control de la erosión:** cuando se utiliza como cultivo de cobertura, el mantener niveles de humedad en el suelo. También, el uso de esta práctica es de bajo costo lo que la hace accesible para muchos agricultores pobres que trabajan en zonas de ladera (CIDICO, 1993).

3.10.3 *Gliricidia sepium*

Gliricidia es un forraje de cultivo que se usa cada vez más en el corte y acarreo de sistemas en algunas zonas de los trópicos húmedos, incluyendo el sudeste asiático y Sri Lanka. En otras zonas como el África occidental, la India y Filipinas, su uso está muy limitado por problemas de palatabilidad, sino que apenas se utiliza como forraje dentro de su rango nativo de América Central. Es una leguminosa arbórea perenne que puede alcanzar hasta 10

metros de altura, de raíces profundas y tallos muy ramificados, hojas y flores muy abundantes, frutos en vainas con 8-10 semillas (clase de pastos y forrajes 2013).

a) Usos

Según la Academia Nacional de Ciencias (1980a), las hojas contienen más del 20% de proteína cruda y son nutritivos para el ganado aunque tóxico para la mayoría de los otros animales como caballos. El árbol es ampliamente plantado como sombra para el chocolate, el café, el té y la vainilla. Hay pocos "cerca viva" especies que la raíz de la huelga a partir de esquejes con mayor facilidad, también ampliamente plantado como una cobertura y / o protección contra el viento. Cultivado y la fertilidad del suelo bajo los árboles, tiene muchas mejores de la hoja y flor de otoño (clase de pastos y forrajes 2013).

b) Química

Estudiando el material de México, las semillas contienen 11,93% de humedad, cenizas 1,90%, 33,00% de PC, 16,50% CF EE, 9,07% CF, un 27,60% de carbohidratos, con un 52,42% de digestibilidad in vitro. El follaje contiene 11,96% de humedad, cenizas 12,09%, 19,92% PC, 2,34% de crudo de grasa, 11,04% CF, 42,65% de carbohidratos, y 69,69% en la digestibilidad in vitro. Los bajos niveles de alcaloides se encontraron en la semilla y saponinas en el follaje, pero la planta todavía se utiliza para forraje (clase de pastos y forrajes 2013).

IV. METODOLOGIA

4.1 Ubicación de la investigación

La investigación se realizara en el municipio de Catacamas, departamento de Olancho, en la Universidad Nacional de Agricultura, sección de cultivos industriales, ubicada entre los 14°26' y 14°53' latitud Norte y 86°19' y 86°46' longitud Oeste, a 6 kilómetros al Sur-Este de la ciudad de Catacamas. El área geográfica presenta una temperatura promedio de 28°C, 1400 mm de precipitación, humedad relativa de 74%, y una altura de 350.79 msnm. (Departamento de ingeniería agrícola 2013).

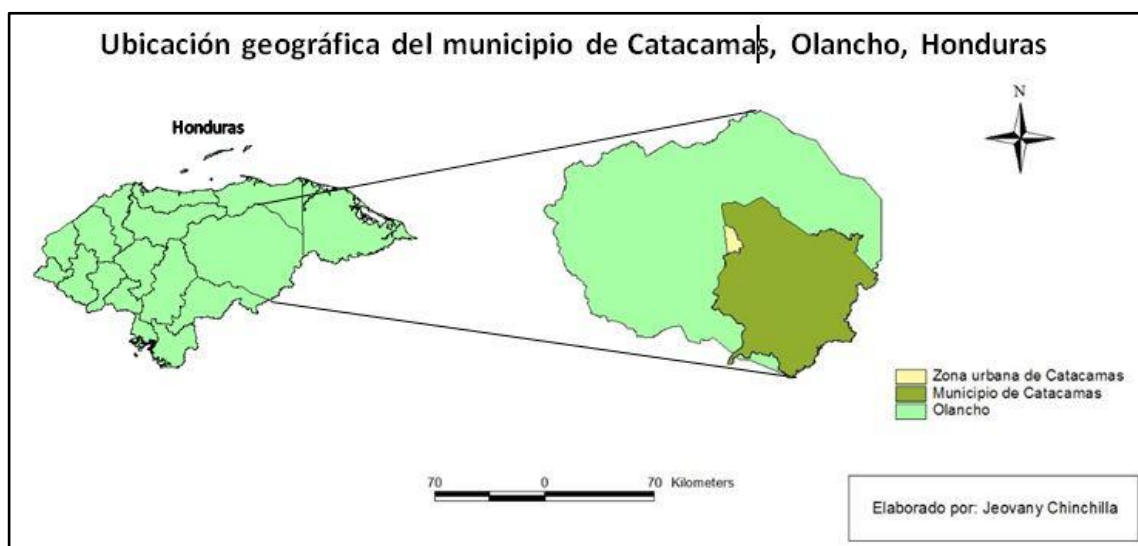


Figura 1. Ubicación geográfica del municipio de Catacamas, Olancho, Honduras.

2.2 Materiales

Se utilizaran 15 cerdos tri-híbridos del cruce entre las razas de Yorkshire *Landrace *Durock, con peso promedio inicial de 20.45 kg por cerdo. El alimento a utilizado fue concentrado y tres leguminas: Canavalea (*Canavalia ensiformis*), gandul (*Cajanus cajan*) y madreño (*Gliricidia sepium*).

4.2.1 Equipo

Se utilizaron comederos (llantas partidas), báscula, computadora, cámara, cinta métrica, sacos, madera, clavos, martillo, Machetes, mesas, y otros proporcionados por la sección de cultivos industriales.

4.3 Manejo del experimento

Se seleccionaron 15 cerdos castrados tri-híbridos (1/4 Landrace, 1/2 Durock y 1/4 yorshire) con un peso promedio inicial de 20.45 kg los cuales se ubicaron en tres bloques representando tres tratamientos con 5 repeticiones cada uno. El experimento se realizó tradicional mente utilizando logística común, con el propósito es minimizar costo de producción.

Previo a la toma de datos los cerdos fueron colocados en los bloques con una edad de inicio de nueve semanas, se ubicaron entre gavetas representando tres tratamientos de cinco repeticiones cada uno.

4.4 Diseño de los bloques en tratamiento

Se utilizó un diseño de tres gavetas o bloques, separando los tratamientos por diferencia de alimentación

4.5 Alimentación alternativa versus alimentación a partir de concentrados

La alimentación se realizó en tres tratamientos diferentes utilizando leguminosas y concentrados comerciales de la zona. Se colocaron tres bloques o tratamientos con 5 cerdos por cada uno, utilizando diferente alimentación para cada bloque. El alimento a partir de leguminosas será donado por la sección de cultivos industriales, utilizando tres leguminosas diferentes. En los anexos 1, 2 y 3 se presenta las raciones de alimento por semana y el aumento de alimento por cada semana.

4.5.1 Tratamientos

- ✓ T1= 25% gandul (*Cajanus cajan*) + 25% de canavalea (*Canavalia ensiformis*) + 50 % libras de concentrado.
- ✓ T2= 100% Concentrado.
- ✓ T3= 10% gandul de (*Cajanus cajan*) + 10 % de canavalea (*Canavalia ensiformis*) + 10% madreño (*Gliricidia sepium*) + 70% de concentrado.

4.6 Variables a evaluar

4.6.1 Ganancia de peso (GP)

Se determinara con el peso final menos el peso inicial del animal entre el total de días que dura el experimento.

$$GDP = \frac{\text{peso final kg} - \text{peso inicial kg}}{\text{periodo experimental en dias}}$$

4.6.2 Largo del cerdo

Se medio la parte larga de cada cerdo por cada tratamiento en cada semana, para la determinación de la ganancia del largo del cerdo se tomo como base la diferencia entre la primera y última medición del tratamiento, obteniendo el largo promedio de los cerdos en cada tratamiento.

4.6.3 Ancho del cerdo

Se hicieron mediciones en la parte más gruesa del cerdo, ante-penúltima costilla, este será el punto de referencia para estimar el diámetro del cerdo.

4.6.4 Altura del cerdo

Se medio la altura de cada cerdo en los tres tratamientos, esto nos servirá para hacer una comparación entre tratamientos que nos deducir cual tratamiento es conveniente usar.

4.7 Análisis de datos

El análisis de datos se realizara utilizando el software Excel, a través de graficas que permitan analizar los resultados obtenidos en el trabajo decampo.

4.7.1 Relación costo beneficio

Con el propósito de identificar que alternativa de alimentación en cerdos se hará un análisis de costos por peso vivo haciendo una comparación de ingresos por venta, en esta variable será evaluado para las tres tipos de alimentación alternativa y alimentación a partir de concentrados, comparando las diferencias en los tres tratamientos.

V RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Ganancia del largo del cerdo

El análisis de varianza para la ganancia del largo del cerdo muestra que no hubo diferencia significativa en los tratamientos evaluados ($P \geq 0.05$). Observar anexo 2. El análisis se basa en la comparación del largo de los cerdos (Figura 2).

La figura 2, muestra la ganancia del largo alcanzado por cada tratamiento en estudio, indicando las diferencias de cada uno de ellos, siendo el tratamiento con 25% de *Canavalia ensiformis*, 25%, *Cajanus cajan* y 50% concentrado comercial (25CA, 25 GA y 50co), el que alcanza una longitud de largo de 23 cm igual a 0.23 metros, alcanzado la ganancia similar en comparación al segundo tratamiento contenido por 100% concentrado que alcanzo un largo promedio de por cada cerdo de 24 cm equivalente a 0.24 metros. Así mismo, el tratamiento con 16.7% de *Canavalia ensiformis*, 16.7 *Cajanus cajan* 16.7 *Gliricidia sepium* y 50 % de concentrado comercial (16.7%CA, 16.7GA, 16.7 de MA y 50% CO), obtuvo una ganancia de crecimiento de 20 cm o 0.2 metros inferior a los demás tratamientos.

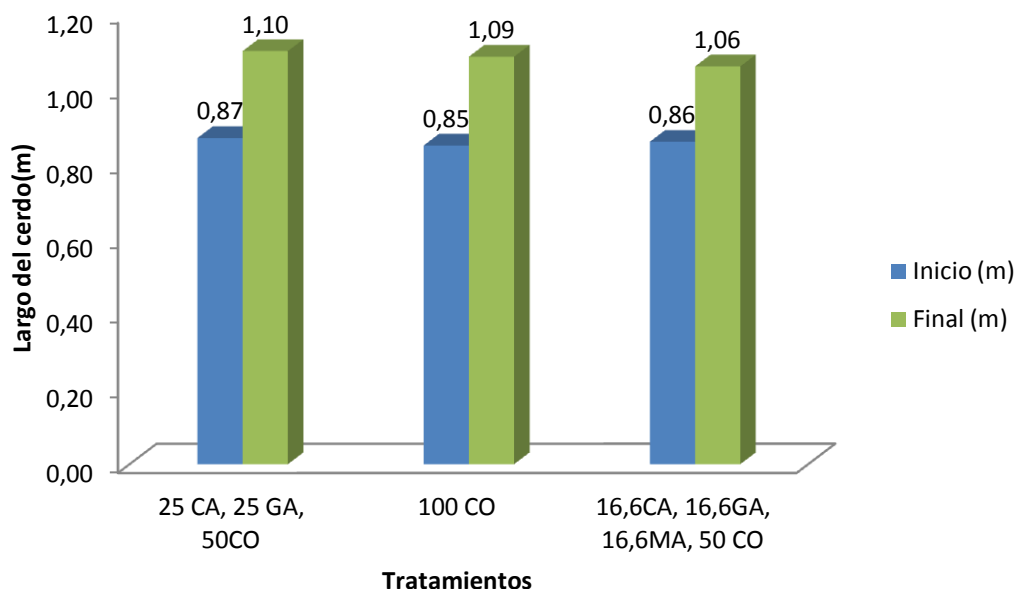


Figura 2. Comportamiento de ganancia del largo de los cerdos, por cada tratamiento.

5.2 Ganancia del crecimiento del Ancho del cerdo.

El análisis de varianza para la ganancia del ancho alcanzado de los cerdos por cada tratamiento, muestra que hubo diferencia significativa ($P \leq 0.05$), observar anexo 3. En la figura 3 se muestra la comparación partiendo de las diferencias de crecimientos obtenidas en los distintos tratamientos en estudio.

La figura 3 Muestra las diferencias de de ancho de los cerdos para los diferentes tratamientos en estudio. Las mediciones en los tratamientos nos indican que el tratamiento con 100% concentrado industrial alcanza un crecimiento promedio de 40 cm o 0.40 metros, haciendo comparación con el tratamiento con 25%*Canavalia ensiformis*, 25%, *Cajanus cajan* y 50%concentrado comercial (25CA, 25 GA y 50co), en la primera medición un ancho de 66 cm y una última medición de 92 cm alcanzando un crecimiento de 26 cm igual a decir 0.26 m, en la duración del experimento. Así mismo el tratamiento con 16.7% de *Canavalia ensiformis*, 16.7 *Cajanus cajan* 16.7 *Gliricidia sepium* y 50 % de concentrado

comercial (16.7%CA, 16.7GA, 16.7 de MA y 50% CO), alcanzo una longitud de 27 cm, en la duración del experimento. Haciendo una relación de los tratamientos con alimentación alternativa muestran una ganancia de crecimiento similar de ancho del cerdo, mostrando un crecimiento inferior al tratamiento a base de 100% concentrado comercial.

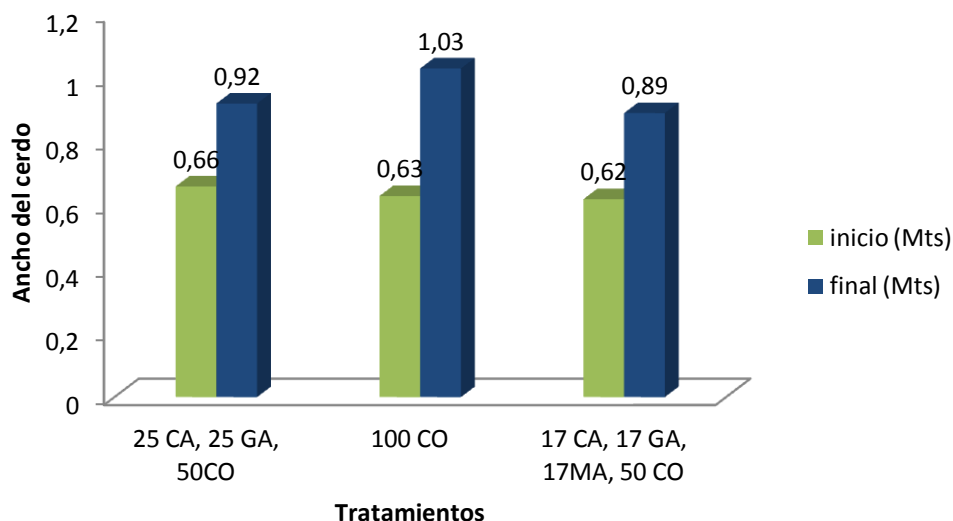


Figura 3. Ganancia de crecimiento del ancho de los cerdos en los tratamientos en estudio.

5.3 Ganancia de la a altura de los cerdos por tratamiento

El análisis de varianza para la ganancia de la altura cerdos por cada tratamiento muestra que no hubo diferencia significativa estadísticamente (Anexo 4). A través de los resultados obtenidos en 10 semanas se presentan las diferencias en cuanto a crecimiento en altura de los cerdos (Figura 4).

La figura 4 muestra la altura promedio de los cerdos por de cada tratamiento, indicando el comportamiento de cada uno de ellos, siendo el tratamiento con 25% de *canavalia ensiformis*, 25%, *cajanu cajan* y 50% concentrado comercial (25ca, 25 ga y 50co), el que alcanza una longitud de altura inferior en comparación a los otros tratamientos en estudio con 11 cm igual a 0.11 metros. Así mismo el tratamiento con 100% concentrado comercial obtuvo una ganancia de crecimiento de altura de 16 cm o .016 m. De igual forma el tercer

tratamiento 16.7% de *canavalia ensiformis*, 16.7 *cajanu cajan* 16.7 *gliricidia sepium* y 50 % de concentrado comercial (16.7%ca, 16.7ga, 16.7 de ma y 50% co), presento 12 cm igual a 0.12 m de altura.

La mayor ganancia de crecimiento de altura de los cerdos por cada tratamiento, se obtuvo con la aplicación del tratamiento de 100% concentrado, sin embargo, los tratamientos con alimentación alternativa en lo que se refiere a costos económicos por producción alcanzan una mayor rentabilidad referentes al análisis de costo beneficio.

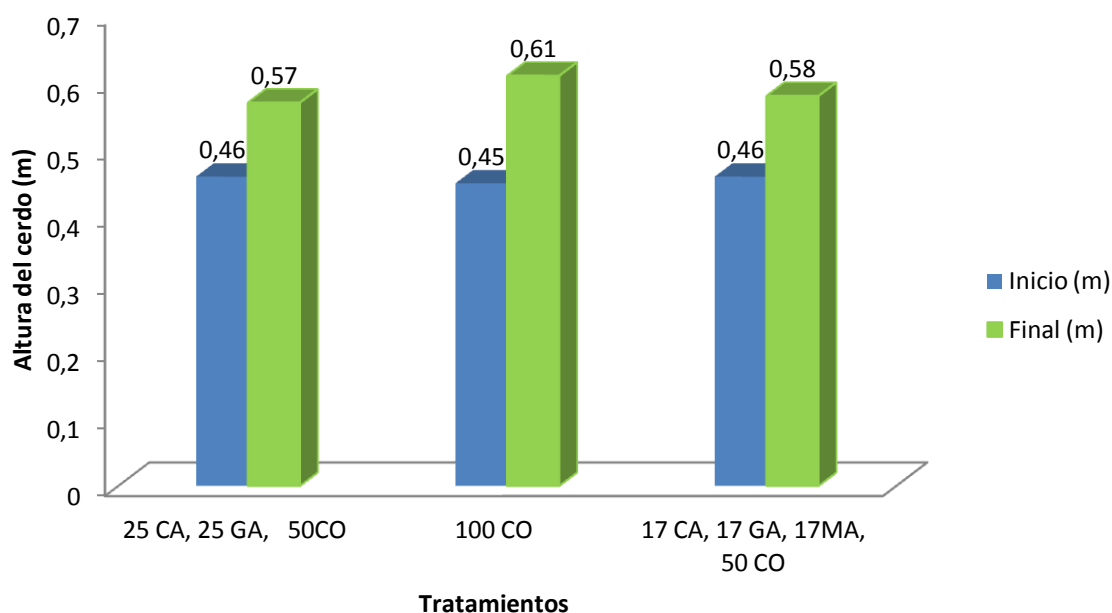


Figura 4. Comparación de la altura promedio en los tratamientos en estudio.

5.4 Ganancia de Peso de los cerdos por cada tratamiento

El análisis obtenido a través de análisis de varianza para el peso de los cerdos muestra que no hubo diferencia significativa estadísticamente hablando ($P \geq 0.05$). los promedios que a continuación se presentan son el resultado de 10 mediciones realizadas en tres tratamientos a través alimentación alternativa vrs alimentación comercial.

La grafica 5 muestra las ganancias de peso en tres tratamientos durante el periodo de 10 semanas (duración de la investigación). los datos tomados indican una ganancia de peso de 18 .09 kg para el primer tratamiento que incluye 25%*Canavalia ensiformis*, 25%, *Cajanu cajan* y 50%concentrado comercial y un 28 .46 kg para el segundo tratamiento compuesto por 100% concentrado comercial, siendo este el tratamiento el que supero los rendimientos en cuanto a peso de los cerdos, precedido por el tercer tratamiento el cual está contenido por: 16 .7% de *Canavalia ensiformis*, 16.7 *Cajanu cajan* 16.7 *Gliricidia sepium* y 50 % de concentrado comercial que obtuvo una peso de 21.54 kg.

Haciendo un análisis de comparación entre los diferentes tratamientos se observa que tratamiento 100% concentrado alcanzo mayor promedio de peso en kg., siendo los tratamientos con alimentación alternativa los que presentaron un peso inferior; sin embargo haciendo relación de los costos por producción, la rentabilidad económica, se alcanza mediante el uso de suplementos alternativos como se presenta en el análisis de costo beneficio.

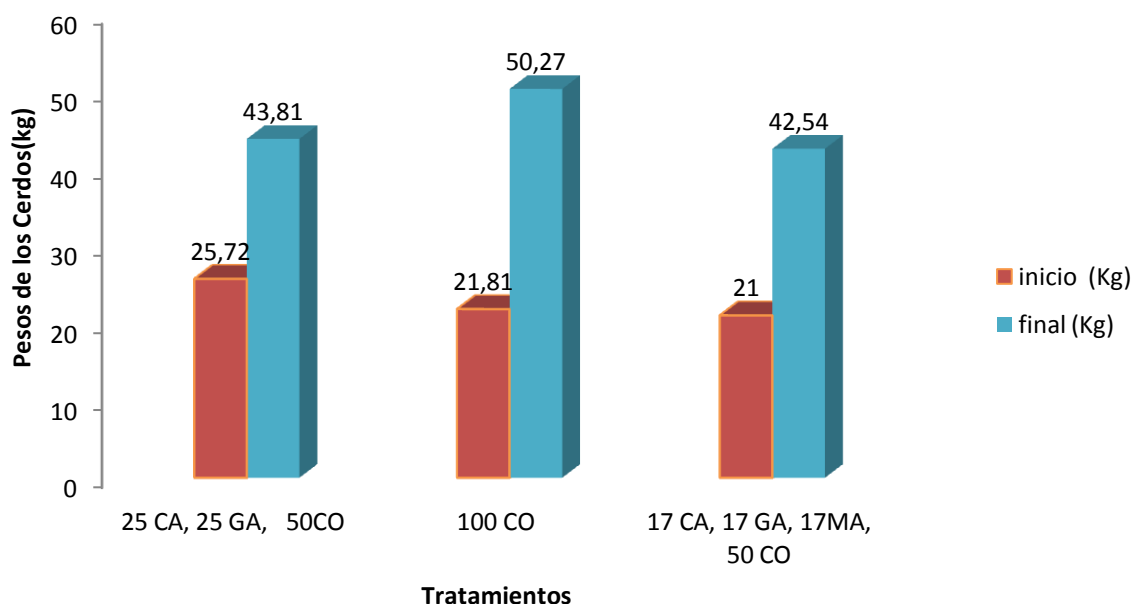


Figura 5. Comparación de ganancias peso por tratamiento.

5.5 Análisis de costo beneficio

De acuerdo a los resultados obtenidos y la inversión realizada en los diferentes tratamientos obtenidos muestran los siguientes cálculos de costo beneficio.

5.5.1 Inversión del primer tratamiento

Los gastos realizados para el primer tratamiento en la primeras cinco semana utilizando concentrado comercial para desarrollo para una cantidad de 110 kg equivalente a una inversión de 1,185.8 (Lps), así mismo se utilizó concentrado comercial final de 165.45 kg igual a invertir 1565.15 lempiras para una inversión de 4,316 (Lps) para los tipos de concentrado en primer tratamiento sumado a este el costo de 3,000.00 Lps, por los cinco cerdos en estudio para este tratamiento, para una suma total de 5,750.95 invertidos (cuadro 1).

5.5.2 Resultados obtenidos primer tratamiento (25 CA, 25 GA, 50 CO).

- El peso promedio de los cerdos 43.41 kg equivalente 95. 50 libras por cerdo
- Valor alcanzado en (Lsp): 8676.00 (cuadro 2).
- Inversión en (Lps): 5,750.95
- Ganancia obtenida en (Lps): 2925.50 (cuadro 3).
- Ganancia promedio por cerdo en (Lps): 1735.2
- Ganancia neta por cerdo en (Lps): 585.01
- Costo promedio de producción por cerdo en lempiras 1,150.19

Cuadro 2. Inversión realizada en primer tratamiento

Descripción	Unidad	Valor de cerdos/Lps	Cantidad/kg	Costos por kg/Lps	Total
Cerdos		600			3,000.00
Concentrado desarrollo	qq		110	10.78	1,185.8
Concentrado final	qq		165.45	9.46	1565.15
Total			275.45		5,750.95

Cuadro 3. Valor obtenido en lempiras de acuerdo a los kg por venta.

Descripción	Peso del cerdo/kg	Precio de venta (kg)	Total (LPS)
R1C1	33.63636	39.6	1,332.00
R1C2	50	39.6	1,980.00
R1C3	46.36364	39.6	1,836.00
R1C4	49.09091	39.6	1,944.00
R1C5	40	39.6	1,584.00
Total de kg	219.09	39.6	8,676.00

Cuadro 4. Ganancia neta en el primer tratamiento

Dinero invertido en el proyecto	Dinero de venta de los cerdos	Ganancia total obtenida
5,750.95	8,676.00	2,925.00

5.5.3 Inversión del segundo tratamiento (100 CO)

Los gastos realizados para el segundo tratamiento en la primeras cinco semana utilizando concentrado comercial para desarrollo para una cantidad de 217.72 kg equivalente a una inversión de 2,347.02 (Lps), así mismo se utilizó concentrado comercial final de 243.40 kg igual a invertir 2,302.56 (Lps) para una inversión de 4,649.58 (Lps) para los tipos de concentrado en el segundo tratamiento sumado a este el costo de 3,000.00 (Lps) por los cinco cerdos en estudio para este tratamiento, para una suma total de 7,649.58 invertidos observar (cuadro 4).

5.5.4 Resultados obtenidos segundo tratamiento (100 CO).

- El peso promedio de los cerdos 50.27 kg equivalente 110. 59 libras por cerdo
- Valor alcanzado en (Lps): 9,954.00 (observar cuadro 5).
- Inversión en (Lps): 7,649.42
- Ganancia obtenida en(Lps): 2,384.50
- Ganancia promedio por cerdo en(Lps): 1990.8
- Ganancia neta por cerdo en(Lps): 461.00
- Costo promedio de producción por cerdo en (Lps):1,529.8

Cuadro 5. Inversión realizada en el segundo tratamiento

Descripción	Unidad	Valor de cerdos/Lps	Cantidad/kg	Costos por kg/Lps	Total
Cerdos	5	600			3,000.00
Concentrado desarrollo	Qq		217.72	10.78	2,347.02
Concentrado final	Qq		243.40	9.46	2,302.56
Total					7,649.58

Cuadro 6. Valor obtenido en lempiras de acuerdo a los kg por venta

Descripción	Peso del cerdo/kg	Precio del kg	total
R2C1	42.72727273	39.6	1,692.00
R2C2	45	39.6	1,782.00
R2C3	55.45454545	39.6	2,196.00
R2C4	54.54545455	39.6	2,160.00
R2C5	53.63636364	39.6	2,124.00
Total de kg	251.36	39.6	9,954.00

Cuadro 7. Ganancia neta en el segundo tratamiento

Dinero invertido en el proyecto	Dinero de venta de los cerdos	Ganancia total obtenida
7,649.58	9,954.00	2,384.42

5.5.5 Inversión del tercer tratamiento

Los gastos realizados para el tercer tratamiento en la primeras cinco semana utilizando concentrado comercial para desarrollo para una cantidad de 101.81 kg equivalente a una inversión de 1,097.51 (Lps), así mismo se utilizó concentrado comercial final de 145.90 kg igual a invertir 1,380.21 (Lps) para una inversión de 2,471.72 lempiras para los tipos de concentrado en el segundo tratamiento sumado a este el costo de 3,000.00 (Lps) por los cinco cerdos en estudio para este tratamiento, para una suma total de 5,477.72 invertidos.

5.5.6 Resultados obtenidos tercer tratamiento (16.7 CA, 16.7 GA, 16.7 MA, 50 CO).

- El peso promedio de los cerdos 42.54 kg equivalente 93.59 libras por cerdo
- Valor alcanzado en (Lps): 8,424.00
- Inversión en lempiras: 5,577.72
- Ganancia obtenida en (Lps): 2,946.28
- Ganancia promedio por cerdo en (Lps): 1,684.8
- Ganancia neta por cerdo en (Lps): 589.26

- Costo promedio de producción por cerdo en (Lps): 1,095.54

Cuadro 8. Inversión realizada en el tercer tratamiento

Descripción	Unidad	Valor de cerdos/Lps	Cantidad/kg	Costos por kg/Lps	Total
cerdos	5	600			3,000.00
Concentrado desarrollo	Qq		101.81	10.78	1,097.51
Concentrado final	Qq		145.90	9.46	1,380.21
Total					5,477.72

Cuadro 9. Valor obtenido en lempiras de acuerdo a los kg por venta

Descripción	Peso del cerdo/kg	Precio del kg	total
R3C1	44.0909091	39.6	1,746.00
R3C2	51.3636364	39.6	2,034.00
R3C3	38.1818182	39.6	1,512.00
R3C4	40	39.6	1,584.00
R3C5	39.0909091	39.6	1,548.00
Total kg	212.72	39.6	8,424.00

Cuadro 10. Ganancia neta en el tercer tratamiento

Dinero invertido en el proyecto	Dinero de venta de los cerdos	Ganancia total obtenida
5,477.72	8,424.00	2,946.28

5.5.7 Ganancias obtenidas en los tres tratamientos

La figura 6 nos muestra las ganancias obtenidas en los diferentes tratamientos evaluados a partir de uso de alimentación alternativa (leguminosas), vrs concentrado comercial, expresados de la siguiente manera: primer tratamiento (25 CA, 25 GA, 50 CO), segundo (100 CO), tercero (16.7 CA, 16.7 GA, 16.7 MA, 50 CO). Siendo el tercer tratamiento con un mayor valor de ganancias alcanzadas con una ganancia de 2,946.28 Lps, similar al primer tratamiento que obtuvo una ganancia en lempiras de 2,925.00 y el segundo con una

cantidad de 2,384.42 lempiras, haciendo comparación de costo beneficio se observa que el mayor porcentaje de producto lo obtuvo el tratamiento con 100% concentrado, sin embargo los costos de producción son elevados, disminuyendo las ganancias. Así mismo la grafica muestra similares resultados de ganancia por producción entre el primer y tercer tratamientos contenidos apartir de leguminosas, mostrando una alternativa para la producción de carnde de cerdo y conservación de suelos de los productores.

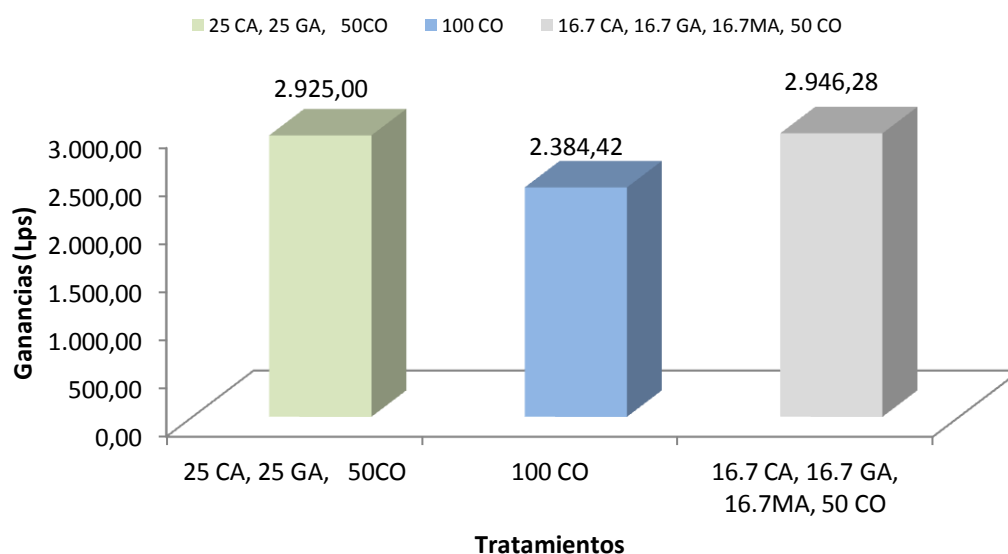


Figura 6. Comparación de ganancias económicas obtenidas por tratamiento

VI CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos indican que el tratamiento con 100% concentrado industrial alcanzo un peso promedio de 28.46 kg siendo este el tratamiento el que supero los rendimientos de peso en kg encontrados en los tratamientos con alimentación alternativa, quienes mostraron 18.09 kg que para el tratamiento que incluye 25% *Canavalia ensiformis*, 25%, *Cajanu cajan* y 50% concentrado comercial y 21. 54 kg para el tratamiento contenido por: 16 .7% de *Canavalia ensiformis*, 16.7 *Cajanu cajan* 16.7 *Gliricidia sepium* y 50 % de concentrado comercial; sin embargo los costos por producción y ganancias obtenidas indican una rentabilidad de los tratamientos a partir de suplementos alternativos.

Los análisis de costo beneficio indican que para fines económicos y de conservación de suelos muestran al tratmiento contenido por: 16 .7% de *Canavalia ensiformis*, 16.7 *Cajanu cajan* 16.7 *Gliricidia sepium* y 50 % de concentrado comercial; como el más recomendable usar obtenido una ganancia de 2,946.28 Lps, similar al primer tratameinto que incluye 25% *Canavalia ensiformis*, 25%, *Cajanu cajan* y 50% concentrado comercial, el cual alcanzo una ganancia 2,925 Lps; sin embardo haciendo comparación de costo beneficio se observa que el mayor porcentaje de producto lo obtuvo el tratamiento con 100% concentrado, pero debidos aque los costos de producción son elevados, disminuyen las ganancias.

VII1 RECOMENDACIONES

Se recomienda utilizar alimentación alternativa para cerdos a partir de leguminosas como ser: *Canavalia ensiformis*, *Cajanus cajan*, *Gliricidia sepium*, ya que de acuerdo a los análisis realizados mostraron mayor ganancia económica, así mismo contribuyen a la conservación de los suelos y fijación de nitrógeno al mismo.

Se recomienda el uso de alimentación alternativa a partir de leguminosas, utilizadas en la investigación mezclándolos con un porcentaje de concentrado comercial, esto para lograr una buena palatabilidad de los cerdos al momento de su alimentación.

Para fines de promulgación de la alternativa en alimentación de cerdos, se recomienda investigaciones de tesis, en diferentes razas, en distintos esenarios con el objeto de hacer una comparación y observar el comportamiento de los diferentes estudios en este tipo de alimentación como innovación en el campo científico.

VIII BIBLIOGRAFÍA

Alvarez, “Características de la canal del cerdo” 1988. Citado el 24 de mayo del 2013.

Disponible en:

http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd28/texto/caracteristicas.htm

Mill, L. 1995. Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica. Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica. 33p

CIDICO (Centro Internacional de Información Sobre Cultivos de Cobertura HND), 1993 Programa auspiciado por la Fundación Interamericana, la Cooperación Suiza para el desarrollo (COSUDE/P-ONG) Tegucigalpa Honduras. 4p

Campabadal, “Guía técnica para alimentación de cerdos” 2009. Citado el 27 de enero del 2013. Disponible en http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual/00144.pdf

Campabadal, “guía técnica para productores de cerdos” s.f. Citado el 27 de enero del 2013. Disponible en http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual/animalcerdos_alimen_ingr.pdf

Castellanos, “Alimentación eficiente de cerdos de engorde” 2011. Citado el 9 de febrero del 2013. Disponible en <http://masporcicultura.com/Regalosalimentacion-cara-barata-rentable.pdf>

Colina Rivero et al, “Crecimiento y características de la canal de cerdos de engorde” 2010.

Citado el 11 de febrero del 2013. Disponible en

http://www.revfacagronluz.org.ve/PDFabril_junio2010/Colina-Rivero.pdf

Coma y Piquer, “Calidad de la carne en porcino: efecto de la nutrición” s.f. Citado el 21 de junio del 2013. Disponible en <http://www.uco.es/servicios/nirs/fedna/capitulos/99CAP8.pdf>

Corzo et al, “efecto de diferentes niveles de restricción de alimento balanceado sobre el consumo de auyama y el comportamiento productivo en la etapa de engorde” 2004. Citado el 1 de abril del 2013. Disponible en <httpwww.saber.ula.vebitstream123456789282322art5.pdf>

Cromwell, “Recomendaciones nutricionales del NRC para porcino” 1998. Citado el 24 de febrero del 2013. Disponible en <httpwww.uco.esserviciosnirsfednacapitulos98CAPXIII.pdf>

Chaves, “Manejo del cerdo pre-sacrificio” s.f. Citado el 2 de marzo del 2013. Disponible en httpwww.mag.go.crbiblioteca_virtual_animalcerdos_pre_sacrificio.pdf

Delgado Pertíñez et al, “Efecto del sistema de distribución de alimento en el cebo del cerdo ibérico cruzado con Duroc” 2009. Citado el 22 de marzo del 2013. Disponible en httpwww.uco.eszootecniaygestionimgpictorex11_10_29_criado1.pdf

Eguinoa et al, “Calidad de la canal porcina” 2006. Citado el 11 de abril del 2013. Disponible en <httpwww.navarraagraria.comn158arcalpor.pdf>

Granados et al, “Calidad de la grasa obtenida a partir de cerdos magros” 2000. Citado el 5 de mayo del 2013. Disponible en <httpprevistas.um.esanalesvetarticleviewFile1624115651>

J. Wicek et al, “Efectos de alimentar los cerdos mediante periodos de alimentación restringida y otros de realimentación sobre la calidad de la carne y el perfil de ácidos grasos” 2011. Citado el 22 de febrero del 2013. Disponible en [httpwww.ciap.org.arciapSitioMaterialesIndustrializacionCalidad%20de%20carneEfectos%](httpwww.ciap.org.arciapSitioMaterialesIndustrializacionCalidad%20de%20carneEfectos%20)

20de%20alimentar%20a%20los%20cerdos%20mediante%20periodos%20de%20alimentacion%20restringida.pdf

Latorre Gorriz, “Estrategias para reducir el coste de alimentación en porcino” 2012. Citado el 2 de marzo del 2013. Disponible en <http://www.iver.org/journal/suis852.pdf>

López Girón, “Caracterización de las canales del cerdo producidas en Zamorano para la planta de industrias cárnicas” 2006. Citado el 2 de mayo del 2013. Disponible en <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/110367301/2263.pdf>

Nájera, K, 2013. Maestro de la clase de pastos y forrajes (Entrevista). Sección de pastos y forrajes: Universidad Nacional de agricultura, Catacamas, Olancho. Hnd. C.A.

Nogueira et al, “Nutrición de aminoácidos en cerdos” s.f. Citado el 22 de marzo. Disponible en http://www.lisina.com.br/upload/Informativo_nutricion%20de%20aminoacidos%20para%20lechones_2012.pdf

Nutricion animal, s.f. citado el 24 de mayo. Disponible <http://www.webs.ulpgc.es/nutranim/tema14.htm>

Pérez et al, “Efecto de la ractopamina y lisina sobre la deposición de grasa en cerdos seleccionados magros en la fase de engorde” 2006. Citado el 2 de febrero del 2013. Disponible en http://www.sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/ZootecniaTropicalzt2404pdfperez_a.pdf

Pico Rosero, “Utilización de diferentes niveles de harina de arachis en la alimentación de cerdos de engorde” 2010. Citado el 2 de febrero del 2013. Disponible en <httpdspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1198117/T0996.pdf>

Pomar et al, “Determinación de las necesidades nutricionales de los cerdos de engorde: Límites de los métodos actuales” s.f. Citado el 22 de marzo del 2013. Disponible en <httpwww.uco.es/servicios/nir/fednacapitulos99CAP10.pdf>

Rentería Maglioni, “Manual práctico porcino” 2007. Citado el 2 de febrero del 2013. Disponible en httpwww.radiomaranon.org/peredmaranonarchivosporcino_manual_practico.pdf

Rostagno et al, “Composición de alimentos y requerimientos nutricionales” 2005. Citado el 22 de marzo del 2013. Disponible en <httpwww.lisina.com.br/arquivos/Geral%20Espa%C3%B1ol.pdf>

Ruiz Santa, “La grasa y la calidad de la carne” s.f. Citado el 1 de mayo del 2013. Disponible en <httpwww.insacan.org/cvao/anales1995/articulos08-1995-09.pdf>

Saavedra et al, “Manual de buenas prácticas de producción en granjas porcinas” 2004. Citado el 22 de marzo del 2013. Disponible en httpwww.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales%20de%20Buenas%20Prcticas/Attachments/6/manual_porcino.pdf

Sánchez Rodríguez, “La canal porcina.-Sacrificio y faenado” s.f. Citado el 2 de febrero del 2013. Disponible en httpwww.uco.es/zootecnia/ygestionimg/pictorex29_10_31_Tema_50.pdf

Servicio de información nutricional de la carne y salud, “Características nutricionales de la carne del cerdo”, (2010). Citado el 24 de mayo del 2013. Disponible en http://www.infoalimentacion.com/noticias/2010/5/3770_caracteristicas_nutricionales_carne_cerdo.asp

Silva et al, “Espesor y composición de ácidos grasos de la grasa dorsal en cerdos a campo restringido” 2006. Citado el 20 de febrero del 2013. Disponible en <httpwww.aapa.org.ararchivosrevistas2006vol26n3001NA777Silva.pdf>

Silva “restricción alimenticia en engordes de cerdos a campo” s.f. Citado el 21 de junio del 2013. Disponible en <http://www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/gidesporc/seminario/patricia.htm>

Sitio Argentino de producción animal, “Alimentación de cerdos de engorde para obtener máximo rendimiento de tejido magro” s.f. Citado el 2 de febrero del 2013. Disponible en httpwww.produccion-animal.com.arproduccion_porcina00-produccion_porcina_general12-alimentacion_cerdos.pdf

Verdezoto Carrera, “Desempeño productivo en campo, calidad y características sensoriales de la carne de cerdos castrados” 2009. Citado el 25 de abril del 2013. Disponible en <httpbdigital.zamorano.edubitstream110364001T2856.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Análisis varianza en la evaluación de los del largo alcanzado de los cerdos, en tres tratamientos a través de alimentación alternativa versus concentrado comercial.

F.V	G.L	S.C	CM	F cal	significancia
rep		4	12,267	3,067	1,957 0,194 NS
trat		2	4,8	2,4	1,532 0,273 NS
error		8	12,533	1,567	
total		14	29,6		

R²= 0,577

C.V=

Nota: significativo (*), altamente significativo (**) y no significativo (NS).

Anexo 2. Análisis varianza en la evaluación del ancho de los alcanzado en tres tratamientos a través de alimentación alternativa versus concentrado industrial.

F.V	G.L	S.C	CM	F cal	significancia
rep		4	2,933	0,733	0,144 0,961 NS
trat		2	83,333	41,667	8,197 0,012 *
error		8	40,667	5,083	
total		14	126,933		

R²= 0,680

C.V=

Nota: significativo (*), altamente significativo (**) y no significativo (NS).

Anexo 3. Análisis varianza en la evaluación de la altura alcanzada de los cerdos, en tres tratamientos a través de alimentación alternativa versus concentrado industrial.

F.V	G.L	S.C	CM	F cal	significancia
rep		4	19,067	4,767	1,607 0,263 NS
trat		2	8,933	4,467	1,506 0,279 NS
error		8	23,733	2,967	
total		14	51,733		

R²= 0,541

C.V=

Nota: significativo (*), altamente significativo (**) y no significativo (NS).

Anexo 4. Comparación del peso de los cerdos por cada tratamiento

F.V	G.L	S.C	CM	F cal	significancia
rep		4	524,447	131,112	1,337 0,336 NS
trat		2	239,941	119,971	1,223 0,168 NS
error		8	784,725	98,091	
total		14	1549,113		

R²= 0,493

C.V=

Nota: significativo (*), altamente significativo (**) y no significativo (NS).