

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**ALIMENTACION AD- LIBITUM VRS. ALIMENTACION RESTRINGIDA EN
CERDOS DE ENGORDE EN EL PROYECTO PORCINO DE LA SAG DEL
VALLE DE COMAYAGUA**

POR:

HUGO JAMILL GARCÍA SANTOS

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

DICIEMBRE, 2013

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**ALIMENTACION AD- LIBITUM VRS. ALIMENTACION RESTRINGIDA EN
CERDOS DE ENGORDE EN EL PROYECTO PORCINO DE LA SAG DEL
VALLE DE COMAYAGUA**

POR:

HUGO JAMILL GARCÍA SANTOS

JHONY BARAHONA, M. Sc.

**Asesor
Principal**

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

INGENIERO AGRÓNOMO

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

DICIEMBRE, 2013

DEDICATORIA

AL DIVINO CREADOR del universo por darme la sabiduría necesaria, la fuerza y la motivación para culminar con éxito mis estudios superiores.

A mi madre **SILVERIA SANTOS ALVARADO** por ser la mejor madre del mundo y brindarme sus sabios consejos en todos los aspectos de mi vida.

A mi padre **HUGO JOSIAS GARCIA MANUELES** por ser un ejemplo a seguir y por todo el apoyo que he recibido de su parte en mis estudios y en mi vida.

A mis hermanos: **HUGO MABIEL GARCÍA, OSMAN SABI GARCÍA, TONY FRANCIS GARCÍA, MICHAEL EDUARDO GARCÍA** y **WILLIAM ISAAC GARCÍA** por estar siempre conmigo y ser el motivo de superarme.

A toda mi familia porque siempre han estado apoyándome en todo momento.

Al amor de mi vida **LESLY ZUYEN ORDOÑEZ BONILLA** por su amor incondicional, por su apoyo y por ser parte de mí.

AGRADECIMIENTO

A **DIOS** primero por haberme dado la fuerza y sabiduría necesaria, porque siempre ha estado conmigo en todo momento, porque ha sido fiel y por haber permitido culminar con éxito esta meta.

A mis padres **HUGO JOSÍAS GARCÍA MANUELES** y **SILVERIA SANTOS ALVARADO** por su gran apoyo y esfuerzo incondicional para poder culminar mi sueño de ser Ingeniero Agrónomo.

A mi alma mater la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA** por haberme formado y brindado los conocimientos y destrezas necesarias para poder desempeñarme en la vida.

A mis asesores M. Sc **JHONY BARAHONA**, M Sc **HECTOR DIAZ** y M. Sc **BENITO PEREIRA** por su apoyo y consejos brindados durante la ejecución de esta Práctica Profesional y elaboración de este informe.

Al **Proyecto Porcino de la SAG** del valle de Comayagua por haberme permitido realizar la Práctica Profesional Supervisada (TESIS).

A mis compañeros de la clase “**KAYROS**”, especialmente a **LINDOLFO RAFAEL GODOY CABRERA, FRANCIS JAVIER GOMEZ DOMINGUEZ, VICTOR SAEL FLORES FLORES**.

A mis compañeros del cuarto **37 H5: KIKA, GOLY, BUGUE, CONDON, NARIZ, TUTA Y EL CHELE**.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE	iv
LISTA DE TABLAS	ix
RESUMEN	x
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	2
2.1 General.....	2
2.2 Específicos.....	2
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.	3
3.1 Generalidades.....	3
3.2 Necesidades nutritivas del cerdo.....	3
3.3 Alimentos según etapas de desarrollo del cerdo.....	3
3.4 Estrategias de alimentación en cerdos.....	4
3.5 Importancia de la alimentación en el desarrollo de los cerdos.....	5
3.6 Principales problemas que se dan durante la alimentación del cerdo de engorde.....	6
3.6.1 Bajos Pesos a la venta.....	6
3.6.2 Alto índice de conversión alimenticia.....	6
3.6.3 Grupos disparejos, (más de 12% de coeficiente de variación).....	6
3.6.4 Mala calidad de la Canal.....	7
3.6.5 Baja rentabilidad.....	7
3.7 Diferentes causas de bajo rendimiento en el cerdo de engorde.....	7
3.7.1 Alimentación no adecuada.....	7
3.7.2 Presencia de enfermedades.....	8
3.7.3 Malas o deficientes instalaciones.....	8
3.7.4 Problemas ambientales.....	8
3.8 Sistemas de Alimentación.....	8
3.8.1 Consumo a voluntad.....	8

3.8.2 Consumo restringido.	9
3.9 Metas en la producción de cerdo de engorde.	9
3.10 Propiedades de la carne que afectan su calidad.	9
3.10.1 Porcentaje de Grasa.	10
3.10.2 Terneza.	10
3.11 Factores que afectan la calidad de la canal.	11
3.11.1 Genética.	11
3.11.2 Manejo.	12
3.11.3 Alimentación.	13
IV. METODOLOGÍA.	14
4.1 Ubicación del experimento.	14
4.2 Materiales y Equipo.	14
4.2.1 Materiales.	14
4.2.2 Equipo.	14
4.3 Manejo del experimento.	15
4.4 Descripción de los tratamientos.	16
4.5 Diseño experimental y análisis estadístico.	16
4.6 Modelo estadístico.	16
4.7 Variables evaluadas.	16
4.7.1 Días a 110 Kg.	16
4.7.2 Consumo de alimento.	17
4.7.3 Ganancia diaria de peso.	17
4.7.4 Conversión alimenticia.	17
4.7.5 Rendimiento de la Canal (RC).	17
4.7.6 Grosor de Grasa Dorsal	18
4.7.7 Beneficio – costo.	18
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	19
5.1 Días a 110 kg de peso vivo.	19
5.2 Consumo de alimento.	20
5.3 Ganancia diaria de peso.	20
5.5 Rendimiento de la Canal (RC).	21
VI. CONCLUSIONES.	25
VII. RECOMENDACIONES.	26
VIII. BIBLIOGRAFIA.	27

ANEXOS	29
---------------------	-----------

LISTA DE FIGURAS

	Pagina.
Figura 1. Días a 110 Kg.....	19

LISTA DE ANEXOS

	Pagina.
Anexo 1. Registro de alimento.	30
Anexo 2. Formato de rechazo de alimento.	30
Anexo 3. Registro de pesos semanales.	31
Anexo 4. Análisis de varianza para la variable días a 110 Kg. de peso vivo.	31
Anexo 5. Análisis de varianza para la variable consumo de alimento.	32
Anexo 6. Análisis de varianza para la variable ganancia diaria de peso Kg.	32
Anexo 7. Análisis de varianza para la variable conversión alimenticia.	32
Anexo 8. Análisis de varianza para la variable rendimiento de la canal.	33
Anexo 9. Análisis de varianza para la variable grosor de grasa dorsal.	33

LISTA DE TABLAS

	Pagina.
Tabla 1. Estrategias de alimentación recomendadas por el N.R.C. para Centroamérica.	4
Tabla 2. Valores de consumo de alimento para cada tratamiento.	20
Tabla 3. Ganancia diaria de peso en Kg. para cada tratamiento respectivamente.	20
Tabla 4. Valores de la conversión alimenticia en Kg. de los tratamientos.	21
Tabla 5. Valores de rendimiento de canal en porcentaje para cada tratamiento.	22
Tabla 6. Valores de grosor de grasa dorsal de los tratamientos.	22
Tabla 7. Relación beneficio-costos para tratamiento T1 (Ad-libitum) y T2 (Restringido) respectivamente.	23
Tabla 8. Datos utilizados para el cálculo del costo de instalaciones y M.O.	24

GARCÍA SANTOS, HJ. 2013. Alimentación ad-libitum vs. Alimentación restringida en cerdos de engorde en el proyecto porcino de la SAG del valle de Comayagua. Tesis, Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas, Olancho, Honduras CA. 45 pág.

RESUMEN

El estudio se realizó en el Proyecto Porcino de la SAG - DICTA y la Misión Técnica de Taiwán, ubicado en la comunidad de Playitas al oeste del valle de Comayagua, a 8 Km. de la ciudad, con el objetivo de evaluar el efecto de la alimentación Ad-libitum vrs. Alimentación restringida en cerdos de engorde. Las variables evaluadas fueron las siguientes: días a 110 Kg. de peso vivo, consumo de alimento, ganancia diaria de peso, conversión alimenticia, rendimiento de la canal (%), grosor de grasa dorsal y la relación beneficio-costos por tratamiento. Se utilizaron 12 cerdos machos castrados trihíbridos (1/4 Landrace, 1/4 Yorkshire y 1/2 Duroc) con un peso promedio inicial de 60 Kg. los tratamientos se distribuyeron en un diseño completamente al azar con 2 tratamientos (T1) alimentación ad-libitum y el (T2) alimentación restringida al 30% y 6 repeticiones por tratamiento. Se encontró diferencia altamente significativa ($P < 0.01$) para la variable días a 110 Kg. de peso vivo siendo T1 con 33 días superior a T2 que tardó 60 días. La variable consumo de alimento presentó diferencia altamente significativa ($P < 0.01$) siendo T1 con 146.81 Kg. superior a T2 con 107.92 kg. La variable ganancia diaria de peso mostró diferencia altamente significativa ($P < 0.01$), siendo alimentación ad-libitum con 1.54 superior a alimentación restringida que presentó 0.84 Kg. El índice de conversión alimenticia presentó diferencia altamente significativa ($P < 0.01$) siendo el T1 con 2.89 superior a T2 con 2.13, mientras que el rendimiento en canal fue similar en los dos tratamientos. T1 mostró mayor grosor de grasa dorsal con 3.23 cm. en comparación con T2 que presentó 2.92 cm. Para la variable relación beneficio costo el tratamiento T1 presentó los mayores costos en comparación con el tratamiento T2. La mejor relación beneficio costo fue el tratamiento T2 con 0.53.

Palabras clave: consumo diario de alimento, grasa dorsal, ganancia diaria de peso, índice de conversión alimenticia.

I. INTRODUCCION

El aumento de la eficiencia productiva del cerdo constituye una estrategia clave dentro del manejo integral de los sistemas de producción, dado que el alimento representa el mayor componente del costo en los mismos. El productor porcino debe tener en cuenta que la alimentación representa entre el 70 y el 80% del costo total de producción. Por esta razón, para producir cerdos a menor costo, se ha tratado de disminuir el consumo voluntario de alimento concentrado, tratando de mantener o que varíe muy poco la performance productiva y el resto de las características con importancia económica, como la calidad de la carne.

La alimentación es uno de los factores que afecta la calidad final del producto, y representa una herramienta para ser manejada por el productor. En general, puede decirse que los niveles elevados de consumo de alimento contribuyen a producir cerdos con mayor depósito de tejido adiposo, mientras que niveles bajos evitan este efecto. Sin embargo, es importante tener en cuenta el nivel de mejora genética de la población de animales analizada. Dado que la ingesta voluntaria de alimento está regulada por el apetito, los animales genéticamente mejorados, seleccionados por bajo espesor de grasa dorsal y alta eficiencia de conversión con alimentación ad libitum, que presentan un apetito reducido, difícilmente acumulan exceso de grasa, aun cuando se los alimente a voluntad (Cameron y col., 1994; Webb, 1996). En cambio, en aquellos animales con escaso potencial genético o con más apetito, será necesario controlar (restringir) el consumo de alimento para evitar alto espesor de grasa dorsal (Vieites y col., 1997).

La finalidad del siguiente trabajo fue evaluar el efecto de la alimentación ad- libitum y restringida en cerdos de engorde, en las siguientes variables: días a 110 Kg, consumo de alimento (CDA), ganancia diaria de peso (GDP), conversión alimenticia (CA), rendimiento canal (RC), grosor de grasa dorsal(GGD) y la relación beneficio- costo.

II. OBJETIVOS

2.1 General

Evaluar el efecto de la alimentación Ad- libitum vrs. alimentación restringida en cerdos de engorde.

2.2 Específicos

Determinar el número de días a 110 Kg, consumo de alimento, ganancia diaria de peso, y conversión alimenticia de los tratamientos.

Evaluar el rendimiento en canal y el grosor de grasa dorsal.

Estimar la relación beneficio- costo parcial de cada tratamiento.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

3.1 Generalidades.

Las condiciones esenciales para la producción porcina son un conjunto de factores intrínsecos requeridos para realizar racionalmente la crianza de cerdos, en condiciones técnicas y con éxito financiero (García, E. R. 1988).

El cerdo por su facilidad de reproducción y altísima utilización de su canal, ha sido una de las carnes de mayor desarrollo y lo seguirá siendo en un futuro inmediato; siendo necesario que día tras día se mejore su rentabilidad, no sólo buscando el máximo precio del mercado, sino también los mínimos costos de producción (Peck, W. D. 1982).

3.2 Necesidades nutritivas del cerdo.

En explotaciones comerciales de tipo intensivo, es posible obtener cerdos de 100 Kg. antes de los 5 meses de edad. Este rápido crecimiento hace que los animales deban ser alimentados con dietas bien balanceadas, ya que cualquiera deficiencia se refleja en la productividad y rentabilidad del plantel, durante los diferentes períodos de vida del cerdo, los requerimientos nutritivos varían por lo que es necesario alimentarlos de acuerdo a la etapa de desarrollo en que se encuentren. ([http://www.engormix.com/267CAP 15.pdf](http://www.engormix.com/267CAP15.pdf) 29/05/13).

3.3 Alimentos según etapas de desarrollo del cerdo.

El cerdo requiere de una alimentación que generalmente se divide en distintas etapas que son; inicio (nacimiento a destete), recría (destete a 30 Kg.), crianza (30 a 60 Kg.) y engorda (60 Kg. hasta peso de venta) ([http://www.engormix.com/267CAP 15.pdf](http://www.engormix.com/267CAP15.pdf) 29/05/13).

3.4 Estrategias de alimentación en cerdos.

Las estrategias de alimentación son las diferentes formas que se emplean para alimentar los cerdos, la cual se realiza mediante la alimentación en fases. La alimentación en fases no es más que utilizar diferentes tipos de dieta por periodos cortos de tiempo, las que han sido divididas según la región en cuatro o más fases, tomando como base el peso y la edad de los cerdos. La alimentación en fases tiene como objetivo, maximizar el consumo de alimento, para así aprovechar el potencial genético característico de cada raza, satisfacer al máximo las necesidades nutricionales de los cerdos, ya que cambian a medida que evoluciona su crecimiento, evitando con esto una subalimentación o sobre alimentación que se traduce en pérdidas para el productor (Campabadal, 2002).

Tabla 1. Estrategias de alimentación recomendadas por el N.R.C. para Centroamérica.

Etap	Fase	Peso (Kg)	Etap	Fase	Peso (Kg)	Etap	Fase	Peso (Kg)
Inicio	I	5.0-20	Crecimiento	I	20-35	Desarrollo	I	55-90
				II	35-55			
						*Final	I	90- 100

* En la mayoría de las explotaciones el peso a mercado es 90 Kg.

Los rendimientos productivos de los cerdos en estas etapas dependen de la genética, alimentación, la salud y del manejo. Cabe mencionar que la calidad de la alimentación en cada una de las etapas es influyente en las posteriores fases de crecimiento del cerdo, donde se considera que las etapas de crecimiento y desarrollo son las más importante en cuanto a engorde de cerdos, ya que es en estas donde se da la mayor síntesis de tejido magro y en la de finalización donde predomina el tejido graso. Según Easter (1996) citado por Campabadal (2002), resulta mucho más caro el depósito de grasa en un animal, que el depósito de tejido magro, un kilogramo de músculo incluye 770 gr de ganancia gratis, como agua, en comparación con el tejido graso que solo incluye 250 gr, lo que equivale a 10.1 Mcal de energía metabolizable para producir un Kg. de músculo, mientras que para producir un Kg.

de grasa se requiere 12.78 Mcal, lo que se traduce a un gasto innecesario de energía, que pudiera aprovecharse al máximo en la etapa de crecimiento en la formación de músculo.

El concepto de crecimiento es importante conocerlo para poder aplicarlo al manejo nutricional de los cerdos, y existen tres principios importantes que se deben comprender. El primero, que un cerdo con un peso adulto mayor crece en una forma más eficiente al peso a mercado, en relación a un cerdo con un peso adulto menor, en segundo lugar la relativa importancia de los aminoácidos dietéticos para el crecimiento proteínico y como sus requerimientos disminuyen conforme el cerdo se hace más viejo y en tercer lugar que el crecimiento es un fenómeno dependiente del tiempo, por lo que un retraso en el crecimiento en las primeras etapas de vida, influenciará el peso adulto del cerdo así como la composición de la canal al momento del sacrificio (Campabadal, 2002).

3.5 Importancia de la alimentación en el desarrollo de los cerdos.

Es una de las etapas importantes de la vida productiva del animal, que comprende desde los 55 Kg a los 100 Kg de peso en el cual generalmente se llevan al rastro, según El Sistema Centroamericano de Clasificación en esta fase el cerdo consume entre 75% y el 80% del total del alimento necesario en su vida productiva además en esta etapa se dan los mejores índices de conversión alimenticia y el mayor porcentaje de acumulación de carne magra. Una vez alcanzado el punto correspondiente a un tercio de su peso maduro adulto, la tasa de ganancia diaria empieza a declinar, pues es el tiempo en que la composición del crecimiento cambia de un tejido predominantemente magro a grasoso.

Según Easter (1996) citado por Campabadal, por lo que una alimentación adecuada y estratégica en esta etapa es necesaria para tratar de aprovechar el potencial de acúmulo de tejido magro y así obtener canales de excelente calidad, por lo que se recomienda una dieta balanceada con una relación lisina – energía adecuada, ya que el nivel de energía es el factor que más influye en el consumo de alimento de los cerdos y por ende el aprovechamiento adecuado de la proteína suministrada.

3.6 Principales problemas que se dan durante la alimentación del cerdo de engorde.

En este caso nos vamos a referir a dos fases de alimento muy importantes, Desarrollo y Engorde, en otros casos también llamado alimento finalizador. Generalmente estas fases de alimento se empiezan a usar en el cerdo de engorde después de las 12 semanas de edad hasta la edad de venta.

Son diversos los problemas que el productor puede afrontar con sus cerdos durante esta etapa y no todos deben estar ligados a un mal programa de alimentación, sin embargo este es un factor que influye mucho.

Entre los principales problemas podemos mencionar los siguientes:

3.6.1 Bajos Pesos a la venta.

Pesos que van desde 80 a 90 kilos en cerdos que han llegado a 22 semanas de edad suelen ser un verdadero problema, pues debemos recordar que el objetivo del porcicultor es vender KILOS DE CARNE, por lo tanto no alcanzar el peso óptimo en los cerdos de engorde puede representar importantes pérdidas económicas.

3.6.2 Alto índice de conversión alimenticia.

La conversión alimenticia es sinónimo de RENTABILIDAD, puesto que es una relación directa entre el alimento que consume un cerdo y la ganancia de peso que tiene. Es decir un cerdo eficiente debe tener un consumo bajo de alimento y una alta ganancia de peso. Es aquí donde está el secreto de producir un cerdo de engorde eficientemente.

3.6.3 Grupos disparejos, (más de 12% de coeficiente de variación).

En cualquier especie de animales domésticos criados de forma intensiva con fines industriales, siempre vamos a tener animales grandes, medianos y pequeños desde el nacimiento. Sin embargo con el uso de material genético de calidad, más un buen manejo, buenas instalaciones y una excelente estrategia alimenticia esta variación de pesos se puede

reducir desde un 22% de coeficiente de variación al nacimiento hasta un 10% o menos a la salida al mercado de un cerdo de engorde.

3.6.4 Mala calidad de la Canal.

Es bien sabido por todos que la producción porcina es una actividad en la cual los clientes son cada vez más exigentes, es decir ya no es suficiente con producir un cerdo de buen peso y con una conversión alimenticia aceptable, ahora también evalúan la calidad de carne que producimos. Nuestro producto terminal debe ser un cerdo de engorde diferenciado por un excelente rendimiento en canal entre 74% y 76%, y calidad de carne.

3.6.5 Baja rentabilidad.

Muchos productores inician su actividad en la producción porcina engordando cerdos, pensando que es lo más “FÁCIL” para empezar, nada más lejos de la realidad. La etapa del cerdo de engorde puede ser relativamente fácil, pero los errores en esta etapa suelen ser muy caros, pues dichos errores se ven reflejados en una baja rentabilidad.

3.7 Diferentes causas de bajo rendimiento en el cerdo de engorde.

Pueden ser diversas las causas de tener bajos rendimientos en el cerdo de engorde, sin embargo se consideran entre las principales y más repetitivas, las siguientes:

3.7.1 Alimentación no adecuada.

Esto tiene una incidencia directa en el bajo rendimiento de un cerdo de engorde, las principales deficiencias suelen ser: Dietas mal balanceadas, Alimento en mal estado, Mala calidad de ingredientes, Baja rotación de inventario en bodega y Falta de control y verificación del cumplimiento del programa alimenticio.

3.7.2 Presencia de enfermedades.

Si el estatus sanitario de la granja no es bueno y no se tiene buenas prácticas de manejo sanitario como programas de limpieza y desinfección, sistemas “Todo dentro – Todo fuera” y la ausencia de un sistema preventivo de Bioseguridad, todo esto es la combinación perfecta para que las principales enfermedades limiten la productividad del cerdo de engorde, entre las principales podemos mencionar las que causan problemas respiratorios, problemas entéricos, Circovirus, Ileitis etc.

3.7.3 Malas o deficientes instalaciones.

La deficiencia en Instalaciones porcinas, es también un factor asociado a la baja productividad de un cerdo de engorde, entre los principales problemas observados se encuentran los siguientes: Sobrepoblación en los corrales, Falta de comederos, Deficiente suministro de agua, Mala ventilación y la mezcla de cerdos de diferentes edades.

3.7.4 Problemas ambientales.

Este punto está muy relacionado con las instalaciones porcinas, pues cualquier ambiente es fácilmente manejable si se cuenta con la infraestructura adecuada.

Disponible en <http://masporcicultura.com/alimentacion-del-cerdo-de-engorde>.

3.8 Sistemas de Alimentación.

3.8.1 Consumo a voluntad.

El animal puede comer tanto como quiera. La limitación del consumo es natural, ahorra trabajo pero el sistema tiene varias desventajas.

En cerdos de engorde hay más probabilidad de trastornos digestivos. El crecimiento es un poco más rápido, este no compensa el aumento de consumo, aparte de que los cerdos acumulan más grasa. No recomendable.

3.8.2 Consumo restringido.

Se da a los animales en cantidades fijas de alimento y a horas preestablecidas. Se producen animales con más carne y con mayor rendimiento por canal. El consumo relativo de alimento se reduce. Se realiza mediante la distribución de alimentos manualmente o mediante sistemas de alimentación automática; en esta última la vigilancia es menor. El alimento se suministra a horas fijas. Hasta las 10 semanas de edad, se alimenta a los animales tres veces al día, después es suficiente con dos veces. Los domingos, el alimento se puede suministrar una vez al día, en la mañana dejando libre acceso a los bebederos Koeslag y Castellanos (1985).

3.9 Metas en la producción de cerdo de engorde.

Para producir un cerdo de engorde de forma eficiente y rentable es imprescindible que se establezcan las siguientes metas:

Peso a Mercado: 115 kilos

Edad a la venta: 154 días (22 semanas)

Ganancia diaria de peso: Mayor a 825 gramos (de destete a la venta)

Consumo de alimento por cerdo: 250 kilos (de destete a la venta)

Conversión alimenticia: 2.25 a 2.30.

Disponible en <http://masporcicultura.com/alimentacion-del-cerdo-de-engorde>

3.10 Propiedades de la carne que afectan su calidad.

La carne de cerdo es una excelente fuente de proteínas, energía, vitaminas y minerales de excelente calidad, por lo que es la carne más ampliamente consumida en el mundo (1998 Gary L. Cromwell), ya que según La Academia Nacional de Ciencias, de Estados Unidos de América, una sola porción de carne magra de únicamente 100 gramos, proporciona más de la mitad de las proteínas, 74 -103% de tiamina, 18 - 37% de hierro y sólo 9% de calorías que necesita un adulto diariamente en donde más de la mitad de esas calorías provienen de las proteínas, ya que el cerdo de hoy es más bajo en grasa, colesterol y calorías, como resultado de nuevas técnicas de crianza y alimentación.

Sin duda la calidad gustativa es siempre un elemento esencial en la apreciación de nuestros alimentos, para la carne fresca, atributos como el color, la cantidad de grasa, la terniza, jugosidad y sabor son vitales para la compra, debido a que la cultura de nuestro país, es a considerar la carne de cerdo alta en contenido de grasa y por ende los consumidores prefieren aquellas partes de la canal que sean más magras y con excelentes tonalidades de color como un indicador de terniza y jugosidad.

3.10.1 Porcentaje de Grasa.

El contenido y calidad de grasa es fundamental en la calidad de la carne ya que está directamente relacionada con las características organolépticas de la carne. Es la calidad de grasa en la pieza cárnica la que determina su óptimo sabor y olor. La característica más importante de las grasas es su estado de oxidación, ya que una excesiva oxidación repercute negativamente en la calidad de la carne fresca, procesada y pre-cocinados. La manipulación del perfil y porcentaje de ácidos grasos, especialmente los poliinsaturados, en grasas o en ingredientes utilizados en la dieta del animal, junto a la utilización de antioxidantes que se fijan en los tejidos (vitamina E) son altamente útiles en la prevención de este indeseable efecto mediante la alimentación del animal.

3.10.2 Terniza.

Los cambios más importantes en cuanto a la terniza están relacionados con el almacenamiento después del sacrificio, el estadio de contracción del músculo antes o durante el rigor mortis, al igual que la temperatura a la que ocurren también son determinantes del grado de terniza, ya que si el músculo se enfría rápidamente y la temperatura es inferior a los 10 ° C antes del desarrollo del rigor mortis, se produce una contracción espontánea que provoca una dureza extrema de la carne. La temperatura óptima para que el músculo llegue al rigor mortis es de 15 ° C. La estructura del tejido conectivo (cantidad, distribución y estabilidad térmica) es otro factor que contribuye a crear diferencias en textura entre las diferentes piezas de un animal. La grasa intramuscular es otro factor que afecta la terniza de la carne, su grado de importancia radica en el grado de correlación (-0.35) que existe entre la

grasa intramuscular y la dureza de la carne según algunos trabajos realizados por Eikelenboom et al. 1998, citado por J. Coma y J. Piquer 1999.

Un mínimo de grasa intramuscular de 2% es necesario para la calidad sensorial óptima de la carne (Bejerholm y Barton – Grade 1986), sin embargo este porcentaje puede variar según las preferencias del consumidor. La raza es probablemente el factor que mayor efecto tiene en el contenido de grasa intramuscular de las canales porcinas.

El nivel de alimentación juega un papel importante en la terneza de la carne, animales alimentados *Ad libitum* producen carne de mayor terneza y jugosidad que los alimentados de manera restringida (MLC 1998, Eikelenboom et al; 1996).

Existen varias explicaciones posibles. Por un lado, los animales alimentados *Ad libitum* tienen un mayor ritmo de crecimiento que, hipotéticamente, podría conllevar a un sistema proteolítico más activo y este sistema mantendría su actividad postmortem. Al mismo tiempo, una mayor velocidad de crecimiento representa animales de menor edad a igualdad de peso al sacrificio y por tanto menor porcentaje de tejido conjuntivo en la carne, además la alimentación *Ad libitum* favorece el aumento de la grasa intramuscular que contribuye positivamente a la terneza de la carne.

3.11 Factores que afectan la calidad de la canal.

Cabe destacar que la calidad de la carne se ve afectada por múltiples factores a lo largo de la cadena cárnica, entre los cuales se encuentran la genética, el manejo y la alimentación, donde esta última juegan un papel determinante en ciertos atributos de calidad. (Coma. J y Piquer. J, 2002) por lo tanto es de suma importancia conocer de qué manera y hasta qué punto influye negativa o positivamente cada uno de estos aspectos en la calidad de la canal y así prevenir cualquier efecto indeseable.

3.11.1 Genética.

Cada una de las razas poseen características diferentes en cuanto conformación, grosor de grasa, grosor de carne, cantidad y tipo de fibras musculares, que le dan a la carne una

característica diferente a las demás razas. Hay ciertas características típicas de las razas que influyen más directamente en la calidad de la carne positiva o negativamente, como lo es la predisposición genética al síndrome de estrés porcino (SSP), ya que depende en gran parte a la presencia del gen halotano (HAL) y del gen Redement Napole (RN) según J. Coma y J. Piquer (1999).

El gen halotano, asociado a la hipertrofia muscular característica de este gen, es responsable del tipo de metabolismo de las fibras musculares que provocan una mala adaptación del animal a las situaciones de estrés, lo que al final provoca carnes PSE (pálido suave exudativas), caracterizadas por carnes con baja concentración proteínica, mayor contenido de glucógeno en el músculo. Este gran potencial glucolítico resulta en un pH final muy bajo. La menor concentración proteínica y la desnaturalización por pH bajos, resultan en carnes con poca capacidad de retención de agua. Carnes con estos problemas son rechazadas por los consumidores ya que hay un cambio en el color y la terneza de la carne característico de este tipo de problemas.

3.11.2 Manejo.

El manejo es determinante en la calidad de la carne especialmente el manejo pre - sacrificio, ya que antes del sacrificio se llevan a cabo una serie de actividades como el ayuno, el transporte, y el método de aturdimiento que son factores que pueden generar estrés en los cerdos y por consiguiente una disminución del pH que resultaría en carnes PSE. Cuando el transporte es demasiado largo seguido por un ayuno prolongado provoca un agotamiento físico de los cerdos y una disminución considerable del glucógeno que favorece al apareamiento de carnes DFD (Oscuras firmes y secas), debido a un aumento del pH. Las carnes DFD no presentan un problema de palatabilidad debido a su alta capacidad de retención de agua, siendo válida para elaborados, sin embargo presenta problemas de estabilidad y seguridad alimentaria.

El ayuno previo al sacrificio afecta la calidad cárnica en varios aspectos. En primer lugar los ayunos prolongados (>16 horas), pueden ser efectivos en disminuir la incidencia de carnes PSE en animales con predisposición genética (Eikelenboom et al. 1991, citado por J. Coma y J. Piquer 1999). ya que ayuda a eliminar el glucógeno muscular presente en el músculo

esquelético ya que es movilizado con fines energéticos durante ese periodo. Por tanto resulta en una menor producción de ácido láctico y un pH final más alto, Por otro lado presenta una serie de ventajas para el matadero: una reducción del peso en el contenido intestinal, una evisceración más fácil y una menor contaminación bacteriana debido a una menor rotura de vísceras.

Según Barton – Grade, 1997. Citado por Coma y J. Piquer 1999, ayunos prolongados (>24 horas) no son recomendados ya que las reservas energéticas del músculo se pueden restablecer a partir de los depósitos de grasas, repercutiendo negativamente en la calidad de la carne aparte de los rendimientos en la calidad de la canal, ya que a partir de las 9 –18 horas después de la última comida se inicia una pérdida de peso corporal. Por lo que se recomiendan periodos de ayuno de 16 –18 horas, para que las pérdidas no sean significativas.

3.11.3 Alimentación.

El objetivo fundamental de la alimentación animal consiste en transformar piensos de elevados contenidos de carbohidratos y proteínas en tejidos animales formados casi exclusivamente por proteínas de alta calidad y grasa.

La síntesis de proteínas en el organismo animal tiene lugar en los ribosomas, decodificando la información que aportan los ácidos nucleicos, por lo que mediante la manipulación de la alimentación solo se pueden conseguir modificaciones cuantitativas, ya que por mucha lisina y metionina que se suministre en la alimentación del cerdo, no se podrá retener ni un gramo más de lo que los ribosomas tengan capacidad para codificar, sin embargo, la deposición de grasa es un proceso que depende cualitativa y cuantitativamente de la alimentación recibida, ya que el animal puede sintetizar grasa a partir de carbohidratos o proteínas, por lo que el tipo, calidad de alimentación y etapa a la que se va a suministrar es muy importante e influyente en la deposición de magro o en la deposición de grasa.

IV. METODOLOGÍA

4.1 Ubicación del experimento.

El trabajo se llevó a cabo en el Proyecto Porcino de la SAG - DICTA y la Misión Técnica de Taiwán, este proyecto cría cerdos de alta calidad genética, para ser distribuidos a los productores a nivel nacional, quienes son capacitados en aspectos de manejo, reproducción, administración y salud animal, así como promover e incentivar el engorde y la producción de cerdo de buena calidad. Se encuentra ubicado en la comunidad de Playitas al oeste del valle de Comayagua, a 8 Km. de la ciudad, su localización geográfica se encuentra en las coordenadas: 14° 26' latitud Norte y 87° 42' longitud Oeste con una altitud de 615 msnm. Temperaturas de 25° a 30° centígrados, Humedad Relativa de 70% y una Precipitación anual media de 1,004 mm. (Estación meteorológica PLAYITAS).

4.2 Materiales y Equipo.

4.2.1 Materiales.

En el estudio se utilizaron como materia prima 12 cerdos machos castrados trihíbridos del cruce de (1/4Yorkshire x1/4 Landrace x1/2 Duroc) los cuales se producen en la granja.

4.2.2 Equipo.

En el experimento se utilizó comederos, bebederos automáticos, computadora, cámara, aturdidor teclé, peladora, mesa, tinas de eviscerado, mesas de acero inoxidable, ganchos, báscula para pesar, balanza, cuchillos, piedra de afilar, pie de rey y otros proporcionados por el proyecto. El alimento que se ofreció fue el que normalmente se utiliza en el proyecto porcino para cerdos de engorde.

4.3 Manejo del experimento.

El trabajo experimental se realizó bajo el sistema de confinamiento total con corrales que miden ($4 \times 5 \text{ m}^2$), cuentan con bebederos de niple y comederos tipo canoa de cemento.

Los cerdos utilizados fueron preseleccionados aplicando criterios como peso, edad y condición física, una vez escogido el primer grupo de cerdos, se ubicaron en el área experimental con un peso aproximado de 60 Kg y una edad de 16 semanas, tratando siempre de mantener la mayor uniformidad posible. Una vez ubicados los cerdos en las cuadras experimentales estos tuvieron un periodo de adaptación al nuevo ambiente de tres días.

Para realizar el cálculo del nivel de restricción se partió de los datos de consumo a voluntad para esta etapa de engorde con que cuenta la granja, considerando dicho consumo como el 100%. Los tratamientos que incluyen restricción alimenticia la ración diaria se dividió en dos tiempos, el 50% por la mañana y el otro 50% por la tarde, el concentrado que se utilizó fue el que normalmente se utiliza en esta granja porcina. El rechazo se pesó diariamente para determinar la cantidad exacta de alimento consumido en el periodo. Se les suministro agua limpia y a libre acceso en todo momento con bebederos de chupete o chupón.

Se tomaron muestras de peso semanales para determinar el crecimiento de los animales y a medida que los cerdos se acercaban a los 110 Kg las mediciones se hicieron más frecuentemente (cada tres o cuatro días) con el objetivo de que no se pasaran del peso predeterminado. Los cerdos se enviaron al rastro cuando pesaron 110 kg.

Los cerdos fueron sacrificados y una vez sacrificados se determinaron las variables de rendimiento de canal y el grosor de la grasa dorsal que consistió en medir tres puntos, el primer punto se midió en la parte más gruesa sobre la espalda, el siguiente al finalizar las costillas en la porción más delgada y un tercer punto donde finalizan las vértebras lumbares y luego se obtuvo el promedio y se determinó el grosor de grasa dorsal.

4.4 Descripción de los tratamientos

Los tratamientos evaluados se calcularon en base al consumo total de un cerdo en esta etapa según registros de esta granja porcina.

(T1) 0% Ad- libitum disponibilidad permanente, consumo voluntario (100% de acceso al alimento).

(T2) 30% Restricción se redujo el 30% de alimento con respecto al T1.

4.5 Diseño experimental y análisis estadístico.

El análisis para días a 110 Kg. consumo de alimento (C.D.A.), ganancia diaria de peso (G.D.P.), conversión alimenticia (C.A.), rendimiento de la canal (R.C.) y el grosor de grasa dorsal (G.G.D.), se realizó a través de un diseño completamente al azar para tratamientos.

4.6 Modelo estadístico.

$$X_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Donde:

X_{ij} = Variable aleatoria observable

μ = Media de la población

T_i = Efecto del *i*-ésimo tratamiento

E_{ij} = Efecto del error experimental

4.7 Variables evaluadas.

4.7.1 Días a 110 Kg.

Se consideró el número de días comprendido entre los 60 Kg (promedio) y el momento en alcanzar 110 Kg. de peso vivo.

4.7.2 Consumo de alimento.

Es la cantidad total de alimento consumido por tratamiento

$$C.D.A = \text{Alimento ofrecido} - \text{alimento rechazado}$$

4.7.3 Ganancia diaria de peso.

Al peso final de cada cerdo se le resta el peso inicial por resultado obtuvimos la ganancia total de peso y este resultado se dividió entre el número de días que duró el periodo experimental.

$$G.D.P. = \frac{\text{Ganancia total de peso (Kg)}}{\text{Periodo experimental (Días)}}$$

4.7.4 Conversión alimenticia.

Se obtuvo sumando el consumo total de alimento durante el periodo experimental dividido entre el peso ganado en el experimento.

$$C.A. = \frac{\text{Total alimento consumido (Kg)}}{\text{Ganancia total de peso vivo (Kg)}}$$

4.7.5 Rendimiento de la Canal (RC).

Se determinó mediante el rendimiento de los cerdos al momento del destazo y almacenamiento en el cuarto frío.

$$R.C. = \frac{\text{Peso de la canal}}{\text{Peso vivo}} * 100$$

4.7.6 Grosor de Grasa Dorsal

Se midieron tres puntos, el primer punto se midió en la parte más gruesa sobre la espalda, el siguiente al finalizar las costillas en la porción más delgada y un tercer punto donde finalizan las vértebras lumbares y luego se obtuvo el promedio y se determinó el grosor de grasa dorsal. Para la medición se utilizó un pie de rey.

4.7.7 Beneficio – costo.

Se consideró el costo del alimento, ganancia de peso absoluta e ingresos por ventas para determinar la relación beneficio – costo parcial.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Días a 110 kg de peso vivo.

Al realizar el análisis de varianza para la variable días a 110 Kg. de peso vivo (Anexo 4) se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0.01$) entre los tratamientos evaluados.

Los resultados obtenidos para esta variable se presentan en la figura 1, en la cual se observa una alta diferencia significativa para los tratamientos ($P < 0.01$), ya que el tratamiento T1 (Ad libitum) alcanzó los 110 Kg. de peso vivo en 33 días y el tratamiento T2 (Restringido 30%) en 60 días.

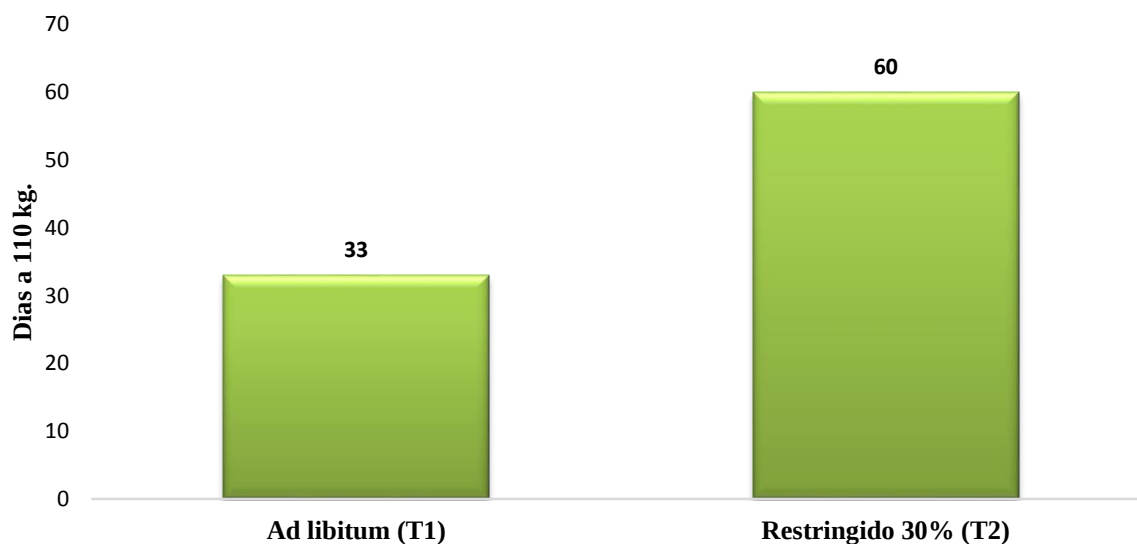


Figura 1. Días a 110 Kg.

La alimentación Ad libitum tienen un mayor ritmo y velocidad de crecimiento, representa animales de menor edad e igualdad de peso al sacrificio.

5.2 Consumo de alimento.

En la tabla 2, se muestran los valores obtenidos para la variable consumo de alimento durante el periodo experimental en el cual se denota una alta diferencia significativa entre los tratamientos ($P < 0.01$). Los valores oscilan entre 146.81 y 106.68 Kg. para T1 y T2 respectivamente.

Tabla 2. Valores de consumo de alimento para cada tratamiento.

Tratamientos	Consumo de alimento
(T1) Ad-Libitum	146.81a $\pm$ 1.87
(T2) Restringido	107.92b $\pm$ 1.87

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

5.3 Ganancia diaria de peso.

En la tabla 3, se muestran los valores obtenidos de la variable ganancia diaria de peso, en la cual hubo una alta diferencia significativa entre los tratamientos evaluados ($P < 0.01$), estos valores oscilan entre 1.54 y 0.84 Kg, para los tratamientos Ad libitum y restringido respectivamente. Estos resultados no son similares a los 0.917 Kg. sugeridos por la NRC (2012), si a los 0.8- 0.85 Kg. Reportados por Castillo (2006) para el T2 (Restringido).

Tabla 3. Ganancia diaria de peso en Kg. para cada tratamiento respectivamente.

Tratamientos	Ganancia diaria de peso Kg.
(T1) Ad-Libitum	1.54a $\pm$ 0.03
(T2) Restringido	0.84b $\pm$ 0.03

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

5.4 Conversión alimenticia.

En la tabla 4, se muestran los valores obtenidos en esta variable para los tratamientos, cuyos valores oscilan entre los 2.89 y 2.13 Kg. para los tratamientos T1 y T2, respectivamente, similares al 2.8 obtenido por Castillo (2006) para el tratamiento T1 (Ad-libitum). En los valores obtenidos se encontró altas diferencias significativas para los tratamientos ($P < 0.01$). Rodríguez Escoto (2005) reporta índices de conversión alimenticia de 2.98 Kg. Para alimentación ad-libitum.

Tabla 4. Valores de la conversión alimenticia en Kg. de los tratamientos.

Tratamientos	Conversión alimenticia
(T1) Ad-Libitum	2.89a $\pm$ 0.06
(T2) Restringido	2.16b $\pm$ 0.06

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

La conversión alimenticia es afectada directamente por el consumo de alimento, y esta a su vez está regulada por otros factores, como, la composición química del alimento, la capacidad que tenga el alimento de suplir las necesidades de los cerdos, así como la capacidad estomacal la cual limita de la cantidad de alimento que puede consumir.

5.5 Rendimiento de la Canal (RC).

Los resultados de esta variable se muestran en la tabla 5, al realizar el análisis de varianza se obtuvieron valores en los cuales no presentaron diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$) entre los tratamientos, cuyos valores oscilaron entre 73.19 y 72.78% para el T1 y T2 respectivamente. Estos resultados se contradicen con lo que dice Koeslag y Castellanos (1985) que animales con restricciones de alimentos producen mayor rendimiento por canal. Valores anteriores son diferentes al 66.58% obtenidos por Méndez Murillo (2013) para alimentación ad-libitum. García *et al.* (2012) reporta un rendimiento de la canal de 72.6%. Rodríguez Escoto (2005) reporta rendimiento de la canal de 70.5%. en alimentación ad-libitum.

Tabla 5. Valores de rendimiento de canal en porcentaje para cada tratamiento.

Tratamientos	Rendimiento de la canal %
(T1) Ad-Libitum	73.19a $\pm$ 0.43
(T2) Restringido	72.78a $\pm$ 0.43

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

5.6 Grosor de Grasa Dorsal

Los valores obtenidos para la variable grosor de grasa dorsal se muestran en la tabla 6, estos valores presentaron diferencia estadística significativa ($P \leq 0.05$) y oscilan entre 3.23 cm. para alimentación ad-libitum y 2.92 cm. para restricción alimenticia. Los resultados obtenidos difieren con los de Verdezoto Carrera (2007), quien indica una grasa dorsal de 2.5 cm. mientras que la calidad de las canales no es aceptable ya que se tiene más de una pulgada de grosor según Nuñez González (2009). Rodríguez Escoto (2005) reporta un grosor de grasa dorsal de 2.64 cm. para alimentación ad-libitum.

Tabla 6. Valores de grosor de grasa dorsal de los tratamientos.

Tratamientos	Grosor de grasa dorsal (cm.)
(T1) Ad-Libitum	3.23a $\pm$ 0.08
(T2) Restringido	2.92b $\pm$ 0.08

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0.05$)

5.7 Relación Beneficio-Costo

En la tabla 7, se muestra el análisis de la relación beneficio costo de los tratamientos. Se realizó sobre la base de los egresos de consumo de alimentos y los ingresos producto de las ganancias de peso obtenidas por animales durante el periodo experimental. El tratamiento T1 fue el que más caro resultó, como consecuencia de un mayor consumo de alimento, mientras que el tratamiento T2 resultó tener la mejor relación beneficio – costo debido a un menor consumo de alimento.

Tabla 7. Relación beneficio-costo para tratamiento T1 (Ad-libitum) y T2 (Restringido) respectivamente.

No.	Descripción	Unidad	T1	T2
1	Peso inicial	Kg	356	360
2	Peso final	Kg	661	662
3	Ganancia absoluta	Kg	305	302
4	Precio por venta	Lps/kg	44	44
5	Valor de ganancia de peso	Lps	13420.00	13288
6	Precio del concentrado	Lps/kg	10.97	10.97
7	Consumo por tratamiento	Kg	880.87	647.52
8	Costo del alimento	Lps	9663.14	7103.29
9	Costo unitario por kg ganado	Lps	31.68	23.52
10	Margen de ganancia unitaria	Lps	12.32	20.48
11	Costo por uso de instalaciones	Lps	108.90	198.00
12	Costo de mano de obra	Lps	66.00	120.00
13	Costo total	Lps	9838.04	7421.29
14	Relación beneficio costo		1.36	1.79

$$3 = 2-1$$

$$5=3*4$$

$$8= 6*7$$

$$9 = 8/3$$

$$10 = 4-9$$

$$14=5/13$$

Tabla 8. Datos utilizados para el cálculo del costo de instalaciones y M.O.

Mano de Obra		Instalaciones	
Salario/dia	100 Lps.	Costo/m ²	5000 Lps.
Capacidad M.O.	1 empleado -300 cerdos	Vida útil instalaciones	25 Años
Costo M.O./dia	0.33 Lps.	Costo inst./dia	0.55 Lps.

VI. CONCLUSIONES

La restricción alimenticia afectó las variables días a 110 Kg. de peso vivo, consumo de alimento, ganancia diaria de peso, conversión alimenticia y el grosor de grasa dorsal.

La restricción alimenticia no afectó la variable rendimiento de la canal, los resultados fueron similares en ambos tratamientos.

La restricción alimenticia presentó un menor grosor de grasa dorsal que la alimentación ad libitum.

De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio se concluye que la restricción alimenticia es factible para reducir los costos de producción.

VII. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio se recomienda la restricción alimenticia ya que hay un espesor de grasa dorsal menor además la relación beneficio costo fue mayor que la alimentación ad-libitum.

Realizar este trabajo de investigación en distintas razas e híbridos con que cuenta el proyecto para ver si todas presentan o se comportan de manera similar.

Hacer un estudio con un mayor número de repeticiones para tener más exactitud de los resultados de los tratamientos.

VIII. BIBLIOGRAFIA

CAMPABADAL. C, NAVARRO H. A. 2002. Alimentación de los cerdos en condiciones Tropicales. 3era. Edición México, D.F.

MIKAMI. H. 1994. Manual sobre gestión de la alimentación para cerdos I. Asociación Japonesa Para la Tecnología Ganadera 5p, 96p.

CDPP., (Centro de Desarrollo de Producción Porcina), 1998, Manual Práctico de Porcicultura, Catacamas, Olancho, Honduras, ENA.

Colin T. Whittemore y F. W.H. Elsley 1975 Alimentación Práctica del Cerdo. Traducido por Manuel Barberan Roda; 1era edición; Edimburgo, Editorial Aedos.

Alimentación del cerdo de engorde (en línea) consultado 05 de Junio del 2013. Editorial Castellanos. Disponible en <http://masporcicultura.com>.

ASOCIACION JAPONESA PARA LA TECNOLOGIA GANADERA, 1994. Manual Sobre Gestión de la Alimentación para Cerdos (2) 177 p.

BARAHONA. J. ALVARADO. L. 1999. Manual práctico de porcicultura. Escuela Nacional De Agricultura. Catacamas, Olancho, Honduras. 56 p.

MENDEL. P, FUENTEJA. A. 2002. Efecto del perfil genético del sexo, del peso al sacrificio y de la alimentación sobre la productividad y la calidad de la canal y de la carne en cerdos grasos.

WHITTEMORE. C. T; ELSLEY F. W. H. 1978. Alimentación práctica del cerdo. 1era. Edición, España.

Perez Salinas, P. 2012. Evaluación de la rentabilidad de la canal de los cerdos de engorde a diferentes pesos de cosecha, Tesis, Lic. Administración de Empresa Agropecuaria Universidad Nacional de Agricultura Catacamas, Honduras. P40.

Tulsà, M., C. Francàs., J. Soler,. M. Gispert,. J. Tibau y A. Oliver. 2009. Rendimientos en canal (en línea). Consultado 29 de agosto de 2013. Disponible en http://www.recercat.net/bitstream/handle/2072/39475/Tulsa_2009.pdf?sequence=1.

Castillo, R. 2006. Producción de cerdos. Zamorano, Honduras, Zamorano Academic Press. 89p.

Rodríguez Escoto m. t. 2005. Evaluación de la inclusión de un promotor de crecimiento Clorhidrato de ractopamina en dietas para cerdos de engorde Tesis, Ing. Agrónomo, Catacamas, Honduras. Universidad Nacional de Agricultura.

ANEXOS

Anexo 1. Registro de alimento.

Fecha	Tratamiento y repetición	Consumo de alimento

Anexo 2. Formato de rechazo de alimento.

Fecha	Tratamiento y repeticiones	Rechazo (Kg)

Anexo 3. Registro de pesos semanales.

Fecha	Muesca del cerdo	Tratamiento y repetición	Peso (Kg)

Anexo 4. Análisis de varianza para la variable días a 110 Kg. de peso vivo.

F.V	GL	S.C	CM	F	Pr
MODELO	1	2187.00	2187.00	729.00	0.0001
TRATAMIENTO	1	2187.00	2187.00	729.00	0.0001 **
ERROR	10	30.00	3.00		
TOTAL	11	2217.00			

R²=0.99

C.V.=3.72

Anexo 5. Análisis de varianza para la variable consumo de alimento.

F.V	GL	S.C	CM	F	Pr
MODELO	1	4537.69	4537.69	216.42	0.0001
TRATAMIENTO	1	4537.69	4537.69	216.42	0.0001 **
ERROR	10	209.61	20.97		
TOTAL	11	4747.35			

$R^2=0.96$

C.V.=3.60

Anexo 6. Análisis de varianza para la variable ganancia diaria de peso Kg.

F.V	GL	S.C	CM	F	Pr
MODELO	1	1.48	1.48	311.06	0.0001
TRATAMIENTO	1	1.48	1.48	311.06	0.0001**
ERROR	10	0.05	4.7		
TOTAL	11	1.52			

$R^2=0.97$

C.V.=5.79

Anexo 7. Análisis de varianza para la variable conversión alimenticia.

F.V	GL	S.C	CM	F	Pr
MODELO	1	1.63	1.63	74.32	0.0001
TRATAMIENTO	1	1.63	163	74.32	0.0001 **
ERROR	10	0.22	0.02		
TOTAL	11	1.85			

$R^2=0.88$

C.V.=5.86

Anexo 8. Análisis de varianza para la variable rendimiento de la canal.

F.V	GL	S.C	CM	F	Pr
MODELO	1	0.52	0.52	0.46	0.5118
TRATAMIENTO	1	0.52	0.52	0.46	0.5118 n.s.
ERROR	10	11.17	1.12		
TOTAL	11	11.68			

$R^2=0.04$

C.V.=1.45

Anexo 9. Análisis de varianza para la variable grosor de grasa dorsal.

F.V	GL	S.C	CM	F	Pr
MODELO	1	0.30	0.30	8.74	0.0144
TRATAMIENTO	1	0.30	0.30	8.74	0.0144 *
ERROR	10	0.34	0.03		
TOTAL	11	0.64			

$R^2=0.47$

C.V.=6.00