

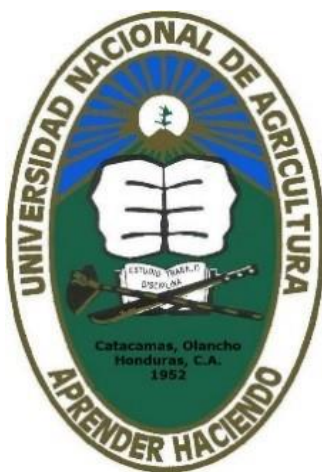
# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA**

## **ESTIMACIÓN DE LOS PARAMETROS DE CRECIMIENTO EN CERDOS DE ENGORDE DE LA LINEA TOPIG'S, EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA**

**POR**

**JUAN HUMBERTO MEZA VALLADARES**

**DIAGNOSTICO**



**CATACAMAS, OLANCHO**

**HONDURAS CA.**

**JUNIO, 2016**

ESTIMACIÓN DE LOS PARAMETROS DE CRECIMIENTO EN CERDOS DE  
ENGORDE DE LA LINEA TOPIG'S, EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE  
AGRICULTURA

POR

JUAN HUMBERTO MEZA VALLADARES

M. Sc JHONY LEONEL BARAHONA.  
Asesor principal

DIAGNOSTICO PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE  
AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DE EL TITULO  
DE INGENIERO AGRONOMO

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS C.A.

JUNIO, 2016



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

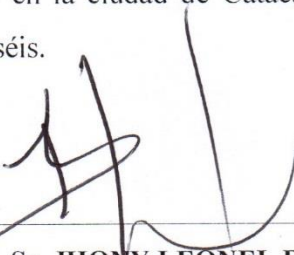
Reunidos en el Departamento Académico de Producción Animal de la Universidad Nacional de Agricultura: **M. Sc. JHONY LEONEL BARAHONA, ING. GERSON ANTONIO ACOSTA, MDV. LISANDRO ZELAYA BERTRAND**, Miembros del Jurado Examinador de Trabajos de P.P.S.

El estudiante **JUAN HUMBERTO MEZA VALLADARES** del IV Año de la Carrera de Ingeniería Agronómica presentó su informe.

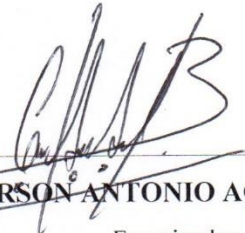
#### “ESTIMACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CRECIMIENTO EN CERDOS DE ENGORDE DE LA LÍNEA TOPIG'S EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA”

El cual a criterio de los examinadores, Cumple este requisito para optar al título de Ingeniero Agrónomo.

Dado en la ciudad de Catacamas, Olancho, a los catorce días del mes de junio del año dos mil dieciséis.

  
M. Sc. JHONY LEONEL BARAHONA

Consejero Principal

  
ING. GERSON ANTONIO ACOSTA

Examinador

  
MDV. LISANDRO ZELAYA BERTRAND

Examinador

## **DEDICATORIA**

A Dios Todo Poderoso Y la Virgen María, por permitirme llegar hasta aquí con éxito y por brindarme la sabiduría y entendimiento para poder realizar las cosas de la mejor manera posible.

A mis padres Juan Humberto Meza y Sandra Suyapa Valladares, por su amor infinito, consejos, comprensión, apoyo y por depositar su confianza en mi persona y por ser lo mejor y más especial en mi vida.

A mis hermanos Luis Ricardo Cerrato y Dinia Marleny Meza por su amor y apoyo durante todo este tiempo y a lo largo de mi vida.

A mis sobrinos Juan Miguel, Ángel Ricardo, Luis Ángel y José Humberto porque fueros una luz en mi vida y una fuente de inspiración

A toda mi familia por su apoyo y a mis amigos por su apoyo incondicional.

## **AGRADECIMIENTO**

A DIOS TODO PODEROSO por acompañarme en todo momento, por ayudarme a superar las situaciones difíciles.

A TODA MI FAMILIA a mis padres Juan Humberto Meza y Sandra Suyapa Valladares a mis hermanos Luis Ricardo Cerrato y Dinia Marleny Meza por su confianza e incansable apoyo económico, espiritual y moral que me han brindado durante el tiempo que he permanecido ausente.

AL M. Sc Jonhy Leonel Barahona, al Ing. Gerson Antonio Acosta y al Médico Veterinario Lisandro Zelaya por su colaboración, asesoría técnica, dedicación y voluntad para culminar esta investigación.

A MI ALMA MATER y a todos los que han formado parte de este proceso de formación, a todo el personal del Centro de Desarrollo Producción Porcina por sus aportes, colaboración y apoyo en la realización de mi trabajo de investigación. Y a todos mis compañeros y hermanos de la clase Jetzodiam por las experiencias vividas durante estos cuatro años en especial a mis compañeros de clase durante todo este tiempo. A Orlin Sandoval, Alejandro Amador, Alejandro Barahona por que iniciamos esto juntos y gracias a Dios lo terminamos juntos.

A mis amigos del grupo Católico Renovación UNA por todos los momentos vividos y la gran ayuda que significaron para mí. A Mariana Celeste Mairena por todo su apoyo, consejos y cariño demostrado hacia mí durante todo este tiempo dentro de la Universidad.

## CONTENIDO

|                                                                                  | Pág. |
|----------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>DEDICATORIA</b> .....                                                         | ii   |
| <b>AGRADECIMIENTO</b> .....                                                      | iii  |
| <b>CONTENIDO</b> .....                                                           | iv   |
| <b>LISTA DE CUADROS</b> .....                                                    | vi   |
| <b>LISTA DE ANEXOS</b> .....                                                     | vii  |
| <b>RESUMEN</b> .....                                                             | viii |
| <b>INTRODUCCION</b> .....                                                        | 1    |
| <b>OBJETIVOS</b> .....                                                           | 2    |
| 2.1 General .....                                                                | 2    |
| 2.2 Específicos .....                                                            | 2    |
| <b>REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....                                              | 3    |
| 3.1 Necesidades nutritivas del cerdo.....                                        | 3    |
| 3.2 Alimentación.....                                                            | 3    |
| 3.3 Consumo de alimento .....                                                    | 4    |
| 3.4 Manejo de los cerdos en engorda.....                                         | 5    |
| 3.5 Ganancia de peso .....                                                       | 5    |
| 3.6 Índice de conversión alimenticia .....                                       | 6    |
| 3.8 Descripción y características de la Topig's 40: .....                        | 7    |
| 3.9 Alimentación de la Topig's 40 en gestación.....                              | 8    |
| 3.10 Análisis de la canal.....                                                   | 8    |
| 3.11 Rendimiento en canal. ....                                                  | 9    |
| 3.12 Contenido de grasa dorsal .....                                             | 9    |
| 3.13 Efecto de la raza y genotipo sobre el crecimiento en etapa de engorde ..... | 10   |
| <b>METODOLOGIA</b> .....                                                         | 11   |
| 4.1 Descripción del sitio de la práctica .....                                   | 11   |
| 4.2 Materiales y equipos .....                                                   | 11   |
| 4.2.1 Animales utilizados .....                                                  | 11   |

|                                     |                                               |           |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------|
| 4.2.2                               | Equipo.....                                   | 12        |
| 4.2.3                               | Dieta .....                                   | 12        |
| 4.2.4                               | Manejo del experimento .....                  | 12        |
| 4.2.5                               | Variables evaluadas .....                     | 14        |
| <b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b> |                                               | <b>16</b> |
| 5.1                                 | Ganancia de Peso Diario (G.P.D.) .....        | 16        |
| 5.2                                 | Días a 100 Kg. ....                           | 16        |
| 5.3                                 | Consumo de Alimento (C.D.A.) .....            | 17        |
| 5.4                                 | Conversión Alimenticia (C.A.).....            | 17        |
| 5.5                                 | Rendimiento de la Canal Caliente (R.C.C)..... | 18        |
| 5.6                                 | Rendimiento de la Canal Frio (R.C.F.) .....   | 18        |
| 5.7                                 | Grosor de Grasa Dorsal (G.G.D.) .....         | 19        |
| 5.8                                 | Costo parcial de producción .....             | 19        |
| <b>CONCLUSIONES .....</b>           |                                               | <b>20</b> |
| <b>RECOMENDACIONES .....</b>        |                                               | <b>21</b> |
| <b>BIBLIOGRAFIA .....</b>           |                                               | <b>22</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>                 |                                               | <b>25</b> |

## **LISTA DE CUADROS**

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Cuadro 1. Ganancia diaria de peso en cerdos de la línea Topig's.....                                   | 16 |
| Cuadro 2. Consumo total de alimento y consumo diario de los cerdos Topig's en la etapa de engorde..... | 17 |
| Cuadro 3. Promedio de rendimiento en canal Caliente de cerdos de la línea Topig's .....                | 18 |
| Cuadro 4. Promedio de grasa dorsal de cerdos de la línea Topig's.....                                  | 19 |
| Cuadro 5. Costos parciales de producción según el consumo total de alimento .....                      | 19 |

## LISTA DE ANEXOS

|                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Anexo 1. Formatos utilizados para toma de datos dentro de la granja porcina.....                                               | 26 |
| Anexo 2. Formato de cuadro usado para la medición de variables en la planta cárnica de la<br>UNA.....                          | 27 |
| Anexo 3. Formato usado en la planta de cárnicos para medir las variables en las hembras en<br>la planta cárnica de la UNA..... | 28 |
| Anexo 4. Formato usado para medir el grosor de grasa dorsal en planta cárnica de la UNA.<br>.....                              | 30 |
| Anexo 5. Formato para cálculo de GDP.....                                                                                      | 31 |
| Anexo 6. Formato para cálculo de consumo total, CDA y Costo Parcial de alimentación..                                          | 31 |

**Meza Valladares J. H. 2016.** Estimación de los parámetros de crecimiento en cerdos de engorde de la línea Topig's, en la Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas Olancho, Honduras. Diagnostico Ing. Agr. UNA. 41 Pág.

## **RESUMEN**

El presente trabajo se realizó en el Centro de Desarrollo de Producción Porcina (CDPP) de la Universidad Nacional de Agricultura (UNA), con el objetivo de determinar los parámetros productivos en la etapa de engorde en cerdos de la línea Topig's. El peso promedio inicial de los animales fue de 50.30 Kg a los 89 días de edad y el peso final de 99.90 Kg. Las variables evaluadas fueron las siguientes: ganancia diaria de peso (G.D.P.), días a mercado (100kg), consumo de alimento (C.A.), índice de conversión alimenticia (I.C.A), rendimiento en canal caliente (R.C.C.), rendimiento en canal frío (R.C.F.) y grosor de grasa dorsal (G.G.D.). Para la medición de las variables rendimiento en canal caliente, canal frío y grosor de grasa dorsal se utilizaron los materiales y equipos de la planta de cárnicos de la misma institución, para el resto de variables se trabajó la granja del Centro de Desarrollo de Producción Porcino (CDPP). Para la medición de las variables se trabajó con datos promedios obtenidos durante los meses de Septiembre a Enero del 2016, que fue el tiempo de duración del estudio, parámetros medidos en cinco lotes que constaban de dos cuadras con un promedio de 33 animales por cada lote, pesando los animales al inicio del estudio (peso inicial) y al alcanzar el peso de sacrificio (peso final), parámetros como la ganancia diaria de peso la cual es de 895.26 g/día, consumo de alimento diario de 2.67 kg, la conversión alimenticia la cual es de 2.91:1, los días a mercado en promedio a 152.24 días, el rendimiento en canal caliente este parámetro presenta un resultado de 69.65%, el rendimiento en canal frío es de 68.94% y para la grasa dorsal es de 2.45 cm.

Los resultados encontrados son similares a otros estudios realizados en razas de cerdos de explotación comercial, la línea Topig's presenta valores aceptables para cerdos utilizados para explotación de carne.

## INTRODUCCION

El mejoramiento genético en cerdos es una actividad cada vez más utilizada entre los poricultores, los cuales buscan una reducción en los costos de producción o mayor eficiencia de sus animales, coherentemente este proceso es una buena alternativa ya que la genética tiene un alto porcentaje en la expresión de los animales tanto en número de lechones al parto, como en el peso de estos, entre muchos otros factores, sin duda importantes en una explotación porcina. (Martínez et al. 2006).

El Centro de Desarrollo de Producción Porcina (CDPP) de la Universidad Nacional de Agricultura se caracteriza por dedicarse al manejo de cerdos para venta de pie de cría porcino, durante muchos años esta ha sido la principal actividad del CDPP. Por esta razón se tiene en el centro los cerdos de la línea Topig's una línea que es promovida por tener características reproductivas excelentes en cuanto al número de lechones por parto y lechones destetados, así como el peso de lechones en el nacimiento, pero con poca información sobre las características productivas de esta línea.

El objetivo de este trabajo es evaluar el comportamiento productivo de esta línea de cerdos, en la zona de Olancho a través de la medición de variables como días a 100 kg (en la etapa de 50-100 Kg), el índice de conversión de alimentos, la ganancia de peso diario, así como medir el grosor de grasa dorsal y el rendimiento en canal caliente y frío. Ya que en el Olancho no se tienen datos de esta línea de cerdos se realiza este trabajo para tener información sobre las características productivas de esta línea.

## **OBJETIVOS**

### **2.1 General**

Estimar los parámetros productivos de la línea de cerdos de engorde Topig's, durante la etapa de engorde en la Universidad Nacional de Agricultura de Catacamas, Olancho.

### **2.2 Específicos**

Medir el consumo de alimento (C.D.A.), días a 100 Kg, la ganancia de peso diario (G.P.D.) é índice de conversión de alimento (I.C.A.) que esta línea de cerdos de posee.

Determinar el grosor de la grasa dorsal (G.G.D) y el rendimiento en la canal caliente y canal frio al final de la etapa de engorde.

Determinar los costos de parciales de producción para esta etapa en el engorde de cerdos.

## **REVISIÓN DE LITERATURA**

### **3.1 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/267CAP%2015.pdf) 06/04/05).

### **3.2 Alimentación**

La incidencia de la composición corporal sobre la rentabilidad de la empresa porcina nunca fue tan importante como lo es hoy. Una nutrición adecuada, fundamental para una exitosa producción porcina, constituye uno de los desafíos más importantes del sector, en particular por lo que se refiere a la disponibilidad y el costo de la alimentación. En una unidad de producción comercial, la alimentación representa entre un 60 % y un 70 % de los costos de producción: la utilización eficiente de los recursos disponibles para la alimentación es por tanto esencial para la rentabilidad de este tipo de unidades. (FAO 2015).

La calidad de la canal depende en gran parte del sistema de alimentación y de los alimentos consumidos por los cerdos. Podemos distinguir varios tipos de alimentos en relación a la composición de estos: Alimentos ricos en energía, alimentos ricos en proteínas, alimentos ricos en vitaminas y minerales. Todos estos tipos de alimentos nos sirven de base para

proporcionarle al animal los requerimientos necesarios (Dirección General de Tecnología Agropecuaria, 1999).

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) 06/04/05).

La incidencia de la composición corporal sobre la rentabilidad de la empresa porcina nunca fue tan importante como lo es hoy. El nuevo régimen porcino clasifica que la calidad de la canal estará determinada por el porcentaje de tejido magro, o sea músculo, pues el contenido de tejido magro está en función del balance nutricional de la dieta. (<http://www.e-campo.com>).

### **3.3 Consumo de alimento**

El consumo de alimento está influenciado por muchos factores; la raza, la textura, la energía, el contenido proteínico de las raciones, el ambiente, el suministro y los problemas originados por enfermedades. Para una determinada dieta, la productividad de un animal depende en más de un 70% de la cantidad de alimento consumido y, en menor medida, de la eficiencia de digestión y metabolismo de los nutrientes consumidos. Según Campabadal (2009), el consumo de alimento de alimento para la etapa de 50 a 100 kg se encuentra en un promedio de 3-3.50 Kg/día.

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

### **3.4 Manejo de los cerdos en engorda**

Los cerdos de engorda se mantienen normalmente en confinamiento. Es necesario clasificarlos de acuerdo a su edad y peso, para evitar que haya animales menos fuertes que sean perjudicados en su alimentación. El número de animales por corral también tiene importancia en la eficiencia del sistema de engorda. Por esto, deben tenerse lotes no mayores de 10 animales por corral. (German C, *et al.* 2005)

El cerdo puede producir una cantidad determinada de carne de acuerdo a sus aptitudes de engorda. Para lograr una producción óptima se debe escoger para la engorda lechones robustos, largo, con jamones amplios y profundos. Los lechones mal formados tienen una baja capacidad productiva y una mala conversión alimenticia. Los cerdos deben enviarse al rastro cuando pesan entre 90 a 100 kg. (German C, *et al.* 2005)

### **3.5 Ganancia de peso**

La ganancia de peso es una variable importante que determina si un programa de alimentación está o no funcionando. Además, se utiliza para estimar el tiempo que requerirá un animal para alcanzar el peso de mercado. También sirve para ver si el animal está ganando el peso correcto para la etapa de producción en que se está alimentando.

Cada etapa productiva de los animales tiene una ganancia de peso que depende de la capacidad genética de ese animal y del consumo y calidad de un alimento. Para las Fases I, II y III se esperan ganancias de 300, 400 Y 550 gramos/día, respectivamente. Para la etapa de desarrollo entre 700 a 800 gramos y para la de engorde entre 800 a 900 gramos/día. (Campabadal. 2009). Zúniga Hernández (2004) reporto una ganancia de peso diario de 0.93Kg/Día iguales a los reportados por Campabadal de 2009.

### **3.6 Índice de conversión alimenticia**

Jensen, (1994), citado por Fúnez, (1998), define la conversión de alimenticia como las unidades de ganancia de peso logradas por unidades de alimento consumido. Demostraciones han demostrado que la adición de pequeñas cantidades de antibióticos en las raciones, mejoran la eficiencia alimenticia y el crecimiento. Entendemos el índice de conversión (IC) como los kilos de alimento necesarios para reponer un kilo de peso vivo, y la eficiencia alimentaria (EA) como la gestación de una unidad de peso en base a los kilos de alimento necesarios para la misma.

También manejamos otro término que es el consumo residual de alimento, que equivale al diferencial entre el consumo de alimento observado y el esperado. Miranda (2000), encontró un ICA de 2.5 en la fase de engorde en cerdos cruza Landrace x York x Duroc con alimentación basada en su trabajo con un promotor de crecimiento Sulfato de cobre. Este promedio es similar al encontrado en el presente estudio durante todo el periodo de engorda. Zúñiga Hernández (2004) encontró valores en su estudio usando distintos niveles de porquinaza en la dieta, oscilantes entre 2.95:1–3.3:1.

Es por esto que se recomienda, emplear alimentos balanceados, que se deben suministrar a cada categoría o estado fisiológico de los animales para cubrir sus requerimientos nutritivos, se debe ajustar la relación entre energía y proteína, sabiendo que solo se obtendrán respuestas deseadas, si se emplean materiales genéticos destacados y alimentación equilibrada de manera conjunta. (<http://www.ecampo.com/section/news/display.php/uuid 01/08/15>)

### **3.7 Cerdos de la línea Topig's**

Es un líder mundial en la cría de cerdos y la inseminación artificial, está activo en más de 50 países y es la empresa líder en su campo. La casa matriz de Topig's está ubicada en Holanda, en donde tiene más del 85% del mercado de genética porcina. Dentro de los objetivos de esta casa productora esta: muscularidad, alto porcentaje de carne magra, eficiencia, robusticidad,

habilidades maternas, longevidad en la cerda, vitalidad, calidad de la carne en canal (Córdoba Domínguez. 2013).

Tiene una amplia gama de líneas con características de gran peculiaridad e importancia entre ellas:

- Líneas macho: Top Pi, Tempo, Talent.
- Líneas hembra: Topig's 20, Topig's 40.

### **3.8 Descripción y características de la Topig's 40:**

La hembra TOPIGS 40 es una hembra comercial (F1) producida de las líneas abuela A (Large White) y línea abuelo B (línea sintética). Fueron cuatro las organizaciones que a través de adquisiciones y fusiones conformaron a TOPIGS a lo largo de los últimos 15 años: FOMEVA, DALLAND, DUMECO y STAMBOEK. Cada una representaba un sólido pero diferente perfil competitivo y es ahora que TOPIGS ha sabido fusionar las fortalezas de cada una de éstas en una renovada organización líder a nivel global: más de 1.25 millones de hembras madre y más de 7 millones de dosis de semen vendidas al año (Córdoba Domínguez J. 2013).

La hembra TOPIGS 40 es la única hembra en el mercado a nivel mundial que no contiene ningún componente de las líneas Landrace. Gracias al programa de selección llevado por varios años en la línea B el apetito no es un factor limitante en comparación de otras líneas maternas conteniendo el componente Landrace. Este elemento implica una ligera diferencia en las recomendaciones alimenticias durante el periodo de gestación y lactancia (Córdoba Domínguez J. 2013).

Características: orejas erectas, color de pelo blanco con piel rosada, pezuñas blancas, rusticidad, excelente producción de leche, el porcentaje de conversión de alimento en carne y leche es satisfactorio, longitud de la canal es aceptable, sistema mamario bien desarrollado, funcional y simétrico, excelente fertilidad y alta prolificidad: 13+ nacidos vivos por camada,

28+ destetados al año, hocico grande lo que indica que el tamaño de la hipófisis es mayor y nos permite precocidad en sus etapas fisiológicas, entre otras características que hacen de esta línea una máquina de producción de lechones y un aumento económico en la granja (Córdoba Domínguez J. 2013).

### **3.9 Alimentación de la Topig's 40 en gestación**

Hasta las 12 semanas de la gestación la hembra debe ser alimentada por mantenimiento y/o mejoramiento de la condición corporal. Ajustes deben ser implementados en una forma gradual, sin grandes variaciones en las cantidades de la ración determinada (< 200 gr). Este trabajo debe ser hecho por el técnico responsable del área involucrado (gestación). Después de este periodo (84 días de gestación), un aumento en la cantidad de alimento debe de ayudar al crecimiento de los fetos y el desenvolvimiento del tejido mamario. La cantidad de alimento requerida depende del nivel de energía, temperatura ambiental, nivel sanitario, condición corporal, entre otros (Córdoba Domínguez J. 2013).

Ventajas de la hembra TOPIGS 40 en la fase de gestación

- Menor consumo de alimento ( $\pm$  80 – 120 kg por hembra por año)
- Facilita el manejo (menos desgaste durante lactancia -> menor necesidad de manejos de alimentación durante la gestación subsiguiente)
- Menor costo de alimentación (requerimientos nutricionales bajos)

### **3.10 Análisis de la canal**

La canal porcina es el “cuerpo del animal de la especie porcina de raza domestica después del sacrificio, sangrado, eviscerado y depilado despojado de las pezuñas, cola, genitales, riñones y grasa pélvica, con o sin cabeza. El rendimiento dependerá de factores de estrés en pre sacrificio como ayuno, cantidad de agua bebida y transporte” (Sánchez 2008).

Scarborough, citado por Motiño (2000), considera que un cerdo con un peso de 100 a 110 kg de peso vivo proporcionara un rendimiento en canal de 75 a 79 Kg, producirá mejor calidad de carne, así como el tamaño de las piezas será fácil de utilizar.

Un factor a tomar en cuenta es la eficiencia en la transformación del alimento o conversión alimenticia, ya que esta se ve reducida a medida que aumenta el peso de sacrificio de los animales; una causa es el incremento en el porcentaje de grasa que se da a partir de los 100 Kg de peso vivo. También el rendimiento de las piezas nobles está directamente influenciado por el aumento del peso vivo en el cerdo, sin embargo, se debe tener cuidado con esto, ya que el peso y tamaño de las piezas hace difícil el congelamiento en el interior evitando la migración de agua desde el interior, siendo este un problema para la preservación de la carne. (Fuenteteja y Medel s.f.)

### **3.11 Rendimiento en canal.**

El crecimiento y producción alcanzado por un cerdo depende de su potencial genético, su alimentación y factores ambientales como temperatura, humedad, calidad del aire y protección de parásitos y enfermedades (Austic y Nesheim, 1994). Northcutt y Savage, (1996) citados por Baide, (1998) mencionan que el rendimiento en canal puede ser afectado por el tiempo de retiro del alimento previo al sacrificio.

### **3.12 Contenido de grasa dorsal**

Basso (2000), cita que la composición del tejido graso del cerdo puede ser afectada por la edad y el peso, la adiposidad de la canal, alimentación, genética, sexo, madurez fisiológica, localización anatómica, factores ambientales y uso de promotores de crecimiento. En cerdos en crecimiento y finalización, la grasa consistente mejora la eficiencia alimenticia.

En promedio, la eficiencia de la alimentación se mejora un 2% por cada incremento de 1% de grasa añadida. La eficiencia alimenticia y la ganancia diaria se mejoran más por la alimentación de grasa de los cerdos durante el verano que en el invierno. (<http://razasporcinas.com/grasa-dorsal-y-rendimiento-de-canal>)

### **3.13 Efecto de la raza y genotipo sobre el crecimiento en etapa de engorde**

En los sistemas modernos de producción porcina ya no podemos hablar de RAZAS, más bien se ha generalizado el uso de líneas genéticas mejoradas, las cuales ofrecen excelentes rendimientos en cuanto a la velocidad de crecimiento de los cerdos, hoy en día existen al alcance de cualquier productor (sin importar el volumen de producción que tenga) el uso de estas líneas genéticas mejoradas, por medio del uso de la inseminación artificial se puede tener acceso a una mejora en un tiempo relativamente corto en la progenie de la granja, logrando así tasas de crecimiento muy buenas, las cuales en algunos casos superan los 750 gramos por día. (<http://masporcicultura.com/tasa-de-crecimiento-en-cerdos-de-engorde>)

## **METODOLOGIA**

### **4.1 Descripción del sitio de la práctica**

La investigación se realizó en el Centro de Desarrollo de Producción Porcina (CDPP) de la Universidad Nacional de Agricultura, ubicada a 6 Km. sureste de la ciudad de Catacamas en el departamento de Olancho Honduras C.A. Entre los 14° 26' y 14° 53' Latitud Norte y los 86° 19' y los 86° 46' Longitud Oeste. Con una temperatura promedio de 25.3°C, una precipitación pluvial anual promedio de 1152 mm, con una humedad relativa de 74% y una altura de 350.79 msnm. (Según datos de la estación de servicios meteorológica que está ubicada a 4.26 km del sitio de investigación). (Departamento de Recursos Naturales de la Universidad Nacional de Agricultura).

### **4.2 Materiales y equipos**

#### **4.2.1 Animales utilizados**

Los animales fueron proporcionados por el CDPP, los cuales procedieron de madres Topig's (L-40), se utilizaron 200 cerdos de la línea Topig's, en cuanto a la distribución del sexo se mantuvo según se realizan los destetes en la granja (60% Machos, 40% Hembras) y el número de animales por cada cuadra fue ubicado según la cantidad de animales movidos desde el área de crecimiento hasta el área de final de 17 animales en promedio, también se tomó en cuenta los animales vendidos para pie de cría ya que estos no fueron parte del estudio. Se trabajó con cerdos de la etapa de 50 – 100 Kg de peso vivo los cuales tenían una edad promedio de 89 días.

#### **4.2.2 Equipo**

En la investigación se usó equipo como ser: comederos de metal con una capacidad máxima de 90 kg de alimento con sistema de salida automática ubicados en la pared central entre dos cuadras juntas (lotes), bebederos automáticos ubicado en pares en cada cuadra en frente de cada comedero automático con una capacidad de 10 Lts/segundo báscula para pesar y materiales de oficina, vehículos para transporte de animales desde la granja hasta la planta cárnica, equipo de transporte y pesado dentro de la planta cárnica, cuarto frio y pie de rey (para medir grasa dorsal).

#### **4.2.3 Dieta**

Se trabajó con una sola dieta a base de maíz y sorgo, la cual es utilizada normalmente por el CDPP, para la etapa de engorde, suministrada a voluntad.

#### **4.2.4 Manejo del experimento**

Se trabajó con 200 cerdos distribuidos en las cuadras con el número de cerdos 20-25 por cuadra que llegan al edificio de engorde, se pesaron a los 89 días de edad obteniendo un peso inicial de 50 kg, se pesaron antes de establecer el trabajo de investigación, este peso fue tomado como peso inicial de los cerdos.

Estos cerdos fueron trasladados del área de crecimiento al área final a los 110 días de edad ya que estos son los parámetros con los cuales trabaja el CDPP, en adelante se les suministro concentrado de final hasta que estos alcanzaron el peso final de 100 Kg.

La alimentación se suministró a voluntad, de la forma en que en la granja se alimenta a los cerdos en la etapa de engorde una vez por día, en comederos de metal teniendo que suministrar mayor cantidad de concentrado en las cuadras donde un comedero servía a dos

cuadras esto significa que cada lote constaba de dos cuadras y además teniendo el cuidado de suministrar alimento suficiente para todos los animales. Debido a que el consumo de alimento relacionado con el número de animales por cuadra era alto el desperdicio fue poco o casi nulo, el cambio de concentrado se realizó de manera directa esto quiere decir que desde el primer día que los animales fueron trasladados al área de final consumen concentrado de final de manera regular no de manera gradual.

Durante este tiempo en el área de final los cerdos machos que no calificaron como animales para pie de cría fueron castrados quirúrgicamente y separados por al menos una semana de su cuadra para evitar canibalismo dentro de esta, luego fueron regresados a sus respectivas cuadras, cuando los cerdos alcanzaron los 100 Kg. de peso vivo, estos salieron desde el CDPP hacia la planta cárnica de la UNA, una vez ahí se sometieron a (12) doce horas de ayuno con un peso entre 95-105 kg.

La selección se hizo de manera que el número de hembras y machos fuera igual que el de las hembras, fueron pesados (peso final), antes de ser trasladados a la planta cárnica y luego de esto se llevó a cabo el sacrificio de los mismos por el personal de la planta cárnica. Los animales que si clasificaron como animales de pie de cría fueron separados y sacados de la granja al lugar donde serán utilizados como padres

Luego del sacrificio se dio un periodo de una hora antes de pesar la canal caliente para que el exceso de agua usada durante el sacrificio fuera eliminado y proceder a tomar el peso de la canal caliente, luego las medias canales fueron introducidas al cuarto frio donde hay una temperatura de 5°C donde reposaron 24 Horas. Después de esto se pesó la canal fría y después con la ayuda de los técnicos de la planta cárnica se midió el grosor de grasa dorsal.

Luego una vez medido las variables se procedió a calcular el rendimiento de la canal por cada animal a través de la comparación entre el peso vivo del animal con respecto al peso de la canal caliente y el canal frio respectivamente.

#### 4.2.5 Variables evaluadas

##### **Ganancia de Peso Diario (G.P.D.)**

Se determinó restando el peso final menos el peso inicial y se dividió entre el periodo en días en alcanzar el peso final.

$$G.P.D. = \frac{\text{Peso Final} - \text{Peso Inicial}}{\text{Periodo entre peso inicial y peso final}}$$

##### **Días a mercado**

Se consideró el número de días comprendido desde que el animal nace hasta que alcanza su peso final.

##### **Consumo de Alimento (C.D.A.)**

Se llevó a cabo restando el alimento ofrecido menos el alimento rechazado, durante el estudio.

$$C.D.A. = \text{Alimento Ofrecido} - \text{Alimento Rechazado}.$$

##### **Conversión Alimenticia (C.A.)**

Se define como la relación existente entre el consumo total de alimento y la ganancia de peso vivo en el tiempo experimental.

$$CA = \frac{\text{Consumo total de alimento}}{\text{Ganancia total de peso}}$$

### **Rendimiento de la Canal Caliente (R.C.C)**

Se determinó mediante el rendimiento de los cerdos al momento del destazo. Esta se medirá en porcentaje.

$$RC = \frac{\text{Peso de la Canal}}{\text{Peso vivo}} \times 100$$

### **Rendimiento de la Canal Frio (R.C.F.)**

Se determinó mediante el rendimiento de los cerdos luego del destazo llevando los cortes a una temperatura de 5° durante 12 horas en un cuarto frio.

$$R.C.F. = \frac{\text{Peso en canal frio}}{\text{Peso vivo}} \times 10$$

### **Grosor de Grasa Dorsal (G.G.D.)**

Se tomaron tres puntos, el primer punto será 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 determinara el grosor de grasa dorsal.

### **Costo parcial de producción**

Teniendo los datos de consumo de alimento en la etapa de engorde de 50-100 kg. Se estimamo la relación con respecto al costo del concentrado multiplicado por la cantidad de concentrado utilizado.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1 Ganancia de Peso Diario (G.P.D.)

En el cuadro 1 se muestran los datos obtenidos muestran que la ganancia de peso de los cerdos Topig's para la etapa de engorde es de 0.90 Kg/Día, donde existe un rango de ganancia que va desde 0.87 g. a 0.94 Kg/Día. Estos resultados son similares a los reportados por Campabadal (2009), de 0.90Kg/Día y a los 0.93Kg/Día reportados por Zúniga Hernández (2004). Demostrando que esta característica genética es similar para esta línea de cerdos y para otras razas usadas comúnmente.

**Cuadro 1.** Ganancia diaria de peso en cerdos de la línea Topig's.

| Nº de Lote      | Promedio de peso Inicial | Promedio de peso Final | Días a peso Final | Ganancia neta de peso | Promedio GDP en Kg. |
|-----------------|--------------------------|------------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|
| 1               | 49.64                    | 98.11                  | 56                | 48.47                 | 0.87                |
| 2               | 50.68                    | 100.75                 | 53                | 50.07                 | 0.94                |
| 3               | 50.96                    | 100.40                 | 54                | 49.44                 | 0.92                |
| 4               | 49.03                    | 99.90                  | 59                | 50.87                 | 0.86                |
| 5               | 51.20                    | 100.35                 | 55                | 49.15                 | 0.89                |
| <b>Promedio</b> | <b>50.30</b>             | <b>99.90</b>           | <b>55.40</b>      | <b>49.60</b>          | <b>0.90</b>         |

### 5.2 Días a 100 Kg.

Se determinó que los días que transcurren desde que el animal pesa 50 Kg hasta que termina la etapa de engorde es de 55.4 días en promedio (ver cuadro 2), y el promedio general en días desde que nacen hasta que salen a sacrificio es de 152.24 días. Según Campabadal en (2009), La duración de la etapa de engorde varía de 50 a 60 días. Por tanto la línea de cerdos Topig's presenta valores que están dentro de los rangos establecidos en otros estudios para esta

variable. Para las nuevas líneas genéticas, estos valores cambian según las etapas en que se dividan y el peso final a mercado

### 5.3 Consumo de Alimento (C.D.A.)

Para esta variable se representa el consumo de alimento total promedio el cual es de 148.03 Kg, y el consumo diario es de 2.67 Kg, que el animal consume en el periodo de días que está en el área de engorde en cual es de 55.4 días (ver cuadro 2). Estos resultados son similares a los obtenidos por Méndez Vásquez (2004), de 2.54 Kg y 2.64 Kg por día en cerdos inmunocastrados y castrados quirúrgicamente, no obstante los promedios obtenidos difieren de los 2.80 a 3.2 reportados por Castillo (2006). Estos estudios fueron realizados en cerdos razas de cerdos Landrace, Yorshire y Duróc.

**Cuadro 2.** Consumo total de alimento y consumo diario de los cerdos Topig's en la etapa de engorde

| N° de Lote      | Peso concentrado Kg | Días totales | Consumo /Animal | CDA Kg/Día  | Ganancia neta de peso | ICA         |
|-----------------|---------------------|--------------|-----------------|-------------|-----------------------|-------------|
| 1               | 43.62               | 56           | 162.85          | 2.91        | 48.47                 | 3.36        |
| 2               | 43.62               | 53           | 144.49          | 2.73        | 50.07                 | 2.89        |
| 3               | 43.62               | 54           | 130.86          | 2.42        | 49.44                 | 2.65        |
| 4               | 43.62               | 59           | 160.85          | 2.73        | 50.87                 | 3.16        |
| 5               | 43.62               | 55           | 141.12          | 2.57        | 49.15                 | 2.87        |
| <b>Promedio</b> | <b>43.62</b>        | <b>55.4</b>  | <b>148.03</b>   | <b>2.67</b> | <b>49.60</b>          | <b>2.99</b> |

### 5.4 Conversión Alimenticia (C.A.)

El análisis para conversión alimenticia ver cuadro 2, muestra que se obtuvo una relación en la CA de 2.99:1. Miranda (2000), encontró una CA de 2.5 en la fase de crecimiento en cerdos cruza Landrace x York x Duróc, este promedio es inferior al encontrado en el presente estudio durante todo el periodo de engorda. Zúniga Hernández (2004), encontró valores oscilantes entre 2.95:1–3.3:1. Considerados como normales según Campabadal (2002); ya que se

obtuvo un promedio de 2.99:1 que es aceptable en esta etapa final del cerdo, con lo que se pudo demostrar la capacidad y eficiencia de los animales en estudios para adaptarse a la dieta suministrada

## 5.5 Rendimiento de la Canal Caliente (R.C.C)

Los resultados para esta variable se ven en el cuadro 3, se muestra el promedio general para la variable el cual es 69.59% en cerdos Topig's. Sin embargo, el estudio muestra un rendimiento de la canal caliente promedio de 69.59%, el cual es inferior al 72.9% obtenidos por Verdezoto Carrera (2007), García *et al.* (2012), reporta un rendimiento de la canal de 72.6%. Y Tulsà et al (2009), reporta un rendimiento de la canal entre 79 y 80% (incluyendo cabeza y pezuñas), en animales con un peso vivo entre 100 y 112 kilogramos. Estos estudios fueron realizados en cerdos Landrace, Yorshire y Duróc.

**Cuadro 3.** Promedio de rendimiento en canal Caliente de cerdos de la línea Topig's

| Diferencia de Sexo    | % Peso Canal Caliente | % Peso Canal Frio | Diferencia |
|-----------------------|-----------------------|-------------------|------------|
| Machos                | 69.36                 | 67.83             | 1.53       |
| Hembras               | 69.82                 | 69.47             | 0.35       |
| <b>Promedio Total</b> | 69.59                 | 68.65             | 0.94       |

## 5.6 Rendimiento de la Canal Frio (R.C.F.)

Para esta variable los resultados de los promedios se ven en el cuadro 3, donde los machos presentan un porcentaje de 67.83% y la hembras 69.47%, a favor de la hembras y el promedio general para la variable es de 68.65%. Los resultados encontrados concuerdan con los obtenidos por Zúniga Hernández (2004), quien reporto rendimientos a la canal de 70.70 %, como máximo.

### 5.7 Grosor de Grasa Dorsal (G.G.D.)

Esta variable se midió tomando en cuenta los protocolos de la planta cárnica de la Universidad Nacional de Agricultura y en el cuadro 5 se ven los promedios para cada punto de medición y el promedio general para el grosor de grasa dorsal de los cerdos de la línea Topig's el cual es de 2.45 cm. Los resultados obtenidos no difieren con los de Verdezoto Carrera (2007), quien indica una grasa dorsal de 2.5 cm. Este dato refleja la calidad y cantidad de carne magra que se obtiene de esta línea de cerdos debido al bajo contenido de grasa dorsal.

**Cuadro 4.** Promedio de grasa dorsal de cerdos de la línea Topig's.

| Grasa dorsal              | Grosor en cm | Promedio |
|---------------------------|--------------|----------|
| Punto 1 Verte. Lumbares   | 2.7          | 2.45     |
| Punto 2 Centro del lomo   | 1.93         |          |
| Punto 3 Verte. Cervicales | 2.71         |          |

### 5.8 Costo parcial de producción

Los resultados obtenidos en el estudio para esta variable se muestran en el cuadro 5 (ver cuadro 5). El costo por cada saco de concentrado es de Lps.427.22. Dando como resultado total que los costos de alimentación parcial de cerdos Topig's en la etapa final es de Lps.788.93, para esta etapa.

**Cuadro 5.** Costos parciales de producción según el consumo total de alimento

| N° de Lote      | Kg. de concentrado totales | N° de animales | Precio/saco de concentrado | Costo Total Lps. |
|-----------------|----------------------------|----------------|----------------------------|------------------|
| 1               | 162.85                     | 30             | 427.22                     | L. 797.48        |
| 2               | 144.49                     | 32             | 427.22                     | L. 754.76        |
| 3               | 130.86                     | 36             | 427.22                     | L. 769.00        |
| 4               | 160.85                     | 32             | 427.22                     | L. 840.20        |
| 5               | 141.12                     | 34             | 427.22                     | L. 783.24        |
| <b>Promedio</b> | <b>148.03</b>              | <b>164</b>     | <b>427.22</b>              | <b>L. 788.93</b> |

## CONCLUSIONES

En el estudio se encontró que el consumo de alimento diario de los cerdos fue de 2.67 Kg/día y para el consumo total de alimento fue de 148.03 Kg. Y una conversión alimenticia de 2.99:1.

Los días a mercado o días a destazo encontrado es 152.24 días, donde el cerdo llega al peso final promedio de 99.90 Kg, los días de duración de la etapa final es de 55.4 días, en el estudio realizado.

La ganancia diaria de peso es de 0.90 Kg lo que convierte a esta línea de cerdos en una buena alternativa para los agricultores que se especializan en la engorda de cerdos.

En cuanto al rendimiento en canal caliente de la línea de cerdos Topig's es de 69.65% y el rendimiento en canal frío es de 68.94%, demostrando que el rendimiento está dentro de los rangos normales en la producción porcina.

La grasa dorsal de esta línea es baja si la comparamos con otras razas utilizadas comúnmente en nuestro medio, es de 2.44 Cm.

El costo de alimentación para la etapa de final son de L. 788.93 por cerdo.

## **RECOMENDACIONES**

Dado los datos encontrados en este estudio para los parámetros productivos en la línea cerdos Topig's se recomienda el uso de esta línea para la obtención de carne ya que presenta buenas características en el rendimiento en canal y bajo contenido de grasa dorsal.

Para maximizar el aprovechamiento de las características en el crecimiento que la línea de cerdos posee se recomienda reducir el número de cerdos por cuadra para generar mejor ganancia de peso mejorar el consumo diario y mejorar la conversión de alimento.

Establecer un proceso adecuado de la suministración de alimento. Tratar de reducir el estrés provocado al momento del traslado de los animales a la planta cárnica ya que está relacionado directamente con el rendimiento en canal y por ende con la cantidad de carne que se obtiene del animal luego de la faena.

Que se realicen estudios sobre estos parámetros con otros tipos de alimentos é incluir el sexo como variable, para comprobar si estos parámetros cambian y hacen que el animal sea más efectivo al momento de convertir el alimento y maximizar las ganancias en las explotaciones porcinas.

## **BIBLIOGRAFIA**

Bondi, Aron A. (Nutrición Animal); Nutrición animal. Editor Acrabia. 1989. (En línea) Consultado el 08/08/15 546 pág. Disponible en: <http://www.edicioneselprofesional.com.co/editorial/editorial-acribia/318/nutricion-animal318-detail>

Carlos G. Germán Alarcón, Julio César Camacho Ronquillo, Jaime Gallegos Sánchez. Taller teórico práctico de producción de cerdos. Manual del participante. 2005. Pág. 68-69

Campabadal. C. N.H. (2002). Alimentación de los cerdos en condiciones tropicales. 3era. Edición México, D.F.

Campabadal C. (2009). Guía técnica para alimentación de cerdos. Edición Técnica SUNIL. PIICTA Cerdos C.R. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Costa Rica. Imprenta Nacional. 40 pág.

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

Córdoba Domínguez J. 2013. TOPIGS una compañía global revolucionada. (En línea). Mexico. Consultado 28 jul 2015. Disponible en <http://www.TOPIGS.com.mx>

DGETA (Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria). 1999. Porcinos. 2 ed. México. Editorial Trillas.

Dirección Ejecutiva de Análisis Sectorial (DEAS). 2012. Monografía del ganado porcino. México. Financiera Rural. p 1-14.

Efecto de la raza y genotipo sobre el crecimiento en etapa de engorde. (En línea). Consultado el 08/8/15 Disponible en: <http://masporcicultura.com/tasa-de-crecimiento-en-cerdos-de-engorde/>

FAO 2015 Producción y sanidad animal. (En línea). Consultado el 05/08/15. Disponible en: [http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/AP\\_nutrition.html](http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/AP_nutrition.html)

Fuenteteja, A y Medel, P. s.f. 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 de cerdos grasos. (En línea). Consultado 25/07/2015 Disponible en <http://www.zoetecnocampo.com/jump/jump.cgi?www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/00cap6.Pdf>.

Información acerca de carne de cerdo. (En línea). Consultado el 27/07/15. Disponible en: <http://www./e-campo.com/section/news/display.php/uuid>

Información Técnica de los acoplamientos Nutrición Technologies™. (En línea). Consultado el 27/07/15. Disponible en (<http://www./engormix.com>).

Pavón Ramos, D. 2007. Efecto de la adición de Microorganismos Eficaces (EM's) a la dieta de cerdos en engorde, Zamorano, Honduras. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. 18p

Saavedra Polanco, H. 1999. Evaluación de cuatro programas de alimentación de cerdos desde el inicio hasta el engorde. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. 28p.

SÁNCHEZ, M., P. D. 1998. Descripción del cerdo híbrido producto de tres razas mejoradas. CDDP. Escuela Nacional de Agricultura. Catacamas, Honduras. 29 p

VASQUEZ MENDEZ, JM. 2013. Efecto de la castración inmunológica sobre los parámetros productivos de cerdos de engorde y sus características en la canal. Tesis ing. Agr. Catacamas, Olancho. Universidad Nacional de Agricultura. Pág. 34.

Verdezoto Carrera, M. 2009. Desempeño productivo en campo, calidad y características sensoriales de la carne de cerdos castrados o inmunocastrados. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana.

Velásquez, A. 2008. Medición del espesor de la grasa dorsal y área del ojo del lomo en canales de jabalí (*sus scrofa L*): su relación con la cantidad de grasa y musculo. Tesis Lic. Agro. Chile. Universidad Austral de Chile. 42 p

Zúniga Hernández U.C. (2004). Evaluación de cuatro niveles de Harina de Camarón en la alimentación de cerdos de engorde. Catacamas, Olancho, Honduras. Tesis Ing. Agr. UNA.

**ANEXOS**

## Anexo 1. Formatos utilizados para toma de datos dentro de la granja porcina

**Anexo 2.** Formato de cuadro usado para la medición de variables en la planta cárnica de la UNA.

| Fecha de sacrificio | Muesca | Sexo | Peso final | Peso Canal Caliente (Kg) | Peso Canal frio (Kg) | % PCC | %PCF |
|---------------------|--------|------|------------|--------------------------|----------------------|-------|------|
|                     |        |      |            |                          |                      |       |      |
|                     |        |      |            |                          |                      |       |      |
|                     |        |      |            |                          |                      |       |      |
|                     |        |      |            |                          |                      |       |      |
|                     |        |      |            |                          |                      |       |      |
|                     |        |      |            |                          |                      |       |      |
|                     |        |      |            |                          |                      |       |      |
|                     |        |      |            |                          |                      |       |      |
|                     |        |      |            |                          |                      |       |      |
|                     |        |      |            |                          |                      |       |      |
|                     |        |      |            |                          |                      |       |      |
| <b>Promedio</b>     |        |      |            |                          |                      |       |      |

**Anexo 3.** Formato usado en la planta de cárnicos para medir las variables en las hembras en la planta cárnica de la UNA.

| Fecha de sacrificio | Muesca | Sexo | Peso final | Peso Canal Caliente (Kg) | Peso Canal frio (Kg) | % PCC | %PCF |
|---------------------|--------|------|------------|--------------------------|----------------------|-------|------|
|                     |        |      |            |                          |                      |       |      |
|                     |        |      |            |                          |                      |       |      |
|                     |        |      |            |                          |                      |       |      |
|                     |        |      |            |                          |                      |       |      |
|                     |        |      |            |                          |                      |       |      |
|                     |        |      |            |                          |                      |       |      |
|                     |        |      |            |                          |                      |       |      |
|                     |        |      |            |                          |                      |       |      |
|                     |        |      |            |                          |                      |       |      |
|                     |        |      |            |                          |                      |       |      |
|                     |        |      |            |                          |                      |       |      |
|                     |        |      |            |                          |                      |       |      |
|                     |        |      |            |                          |                      |       |      |
|                     |        |      |            |                          |                      |       |      |
| <b>Promedio</b>     |        |      |            |                          |                      |       |      |



**Anexo 4.** Formato usado para medir el grosor de grasa dorsal en la planta cárnica de la UNA.

[illegible]

**Anexo 5.** Formato para cálculo de GDP.

| <b>Promedio de peso Inicial</b> | <b>Promedio de peso Final</b> | <b>Días a peso Final</b> | <b>Ganancia neta de peso</b> | <b>Promedio GDP en Gramos</b> |
|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------------|-------------------------------|
|                                 |                               |                          |                              |                               |
|                                 |                               |                          |                              |                               |
|                                 |                               |                          |                              |                               |
|                                 |                               |                          |                              |                               |
|                                 |                               |                          |                              |                               |
|                                 |                               |                          |                              |                               |

**Anexo 6.** Formato para cálculo de consumo total, CDA y Costo Parcial de alimentación.

| <b>Días totales</b> | <b>N° de animales</b> | <b>Consumo /animal</b> | <b>Sacos de concentrado totales</b> | <b>CDA Kg/Día</b> | <b>Costo total</b> |
|---------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------|
|                     |                       |                        |                                     |                   |                    |
|                     |                       |                        |                                     |                   |                    |
|                     |                       |                        |                                     |                   |                    |
|                     |                       |                        |                                     |                   |                    |
|                     |                       |                        |                                     |                   |                    |
|                     |                       |                        |                                     |                   |                    |