



# UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE (URACCAN)

## RECINTO BLUEFIELDS

### Monografía

**Ganancia de Peso en Cerdas (*Sus scrofa domesticus*) Híbridos de Levante para Engorde, con Cinco Tipos de Nutrición en la Granja Porcina la Trinidad Comarca Esconfran del Municipio de Bluefields, RACCS-2018.**

### Autoras:

Br: Maricela del Carmen Oporta Mairena  
Br: Bielka Ismara Reyes Palacios

### Tutor:

Ing. Jean Paul Meza Acevedo

SEPTIEMBRE, 2019

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONÓMAS DE  
LA COSTA  
CARIBE NICARAGÜENSE  
(URACCAN)**

**RECINTO BLUEFIELDS**

**Monografía**

**Ganancia de Peso en Cerdas (*Sus scrofa domesticus*) Híbridos de Levante para Engorde, con Cinco Tipos de Nutrición en la Granja Porcina la Trinidad Comarca Esconfran del Municipio de Bluefields, RACCS-2018.**

**Autoras:**

Br: Maricela del Carmen Oporta Mairena  
Br: Bielka Ismara Reyes Palacios

**Tutor:**

Ing. Jean Paul Meza Acevedo

SEPTIEMBRE, 2019

<b>Índice de Contenido</b>	<b>Páginas</b>
<b>Índice de Contenido</b>	<b>I</b>
<b>Índice De Contenido</b>	<b>ii</b>
<b>Índice De Contenido</b>	<b>iii</b>
<b>Índice de cuadro</b>	<b>iv</b>
<b>Índice de Imágenes</b>	<b>v</b>
<b>Índice de Gráficos</b>	<b>vi</b>
<b>Índice de Tabla</b>	<b>vii</b>
<b>Dedicatoria</b>	<b>Viii</b>
<b>Dedicatoria</b>	<b>ix</b>
<b>Agradecimiento</b>	<b>x</b>
<b>Resumen</b>	<b>xi</b>
<b>Summary</b>	<b>xii</b>
<b>I Introducción</b>	<b>1</b>
<b>II Objetivos</b>	<b>2</b>
<b>III Hipótesis</b>	<b>3</b>
<b>IV Marco Teórico</b>	<b>4</b>
4.1. El Cerdo	6
4.1.1. Taxonomía	6
4.1.2. Razas de los cerdos	6
4.1.3 generalidades de la alimentación de los cerdos	6
4.2. Alimentos utilizados para cerdos	6
4.2.1. Yuca	6
4.2.2. Semolina	7
4.2.3. Concentrado para cerdos	7
4.2.4. Desechos Sólidos De Verdulería	8
4.2.5. Ganancia De Peso	9
4.3. Costos De Producción	9

4.3.1. Costos Directos	9
4.3.2. Costos Indirectos	9
4.4. Valoración Beneficio Costo	10
4.5. Instalaciones y Galeras para cerdos	10
4.5.1. Materiales de uso en una galera	11
4.5.2. Recursos básicos	11
4.5.3. Prácticas de higiene y seguridad	12
4.6. Diseño de bloques completamente al azar	13
<b>V Metodología</b>	<b>14</b>
5.1. Localización del área del estudio	14
5.2. Tipo de estudio	14
5.3. Diseño experimental	14
5.4. Descripción de los tratamientos	15
5.5. Operacionalización de la variable	16
5.6. Procedimiento y manejo del experimento	16
5.6.1. Selección de las cerdas	16
5.6.2. Alimentos por fases	16
5.6.3 aplicación de los tratamientos	16
5.6.4. Suministro de agua	16
5.6.5. Control zoonosológicos de los animales	16
5.7. Recopilación y análisis de datos	20
<b>VI Resultados y Discusión</b>	<b>21</b>
6.1. Comportamiento productivo (ganancia de peso en kg) de las cerdas	23
6.2. Análisis de los costos de producción de carne de acuerdo a los tratamientos utilizados como fuente alimenticia	26
6.3. Valoración Beneficio Costo, al utilizar diferentes tratamientos (concentrado, semolina y yuca)	26
6.3.1. Relación beneficio costo (RBC)	28
<b>VII CONCLUSION</b>	<b>29</b>

<b>VIII RECOMENDACIONES</b>	30
<b>IX REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	31
<b>X ANEXOS</b>	34

<b>Índice de Cuadros</b>	<b>Página</b>
<b>Cuadro 1:</b> especificaciones y características a considerar en el concentrado para cerdo	8
<b>Cuadro 2:</b> Descripción de los tratamientos en un diseño de bloque completamente al Azar (B.C.A.)	15
<b>Cuadro 3:</b> Operacionalización de las variables del estudio	15
<b>Cuadro 4:</b> Descripción de los concentrados utilizados como alimento en los diferentes fases del experimento	18
<b>Cuadro 5:</b> Descripción de la mezcla utilizada como alimento en las diferentes fases del experimento	18
<b>Cuadro 6:</b> Descripción de los aportes nutricionales suministrados como alimento en las diferentes fases del experimento	19

<b>Índice de Imágenes</b>	<b>Página</b>
<b>Imagen 1:</b> Esquema de un bloque al azar (BCA)	13
<b>Imagen 2:</b> Localización del área de estudio	14
<b>Imagen 3:</b> Esquema de la distribución de los tratamientos en diseño de bloque completamente al azar (BCA) del experimento en campo	15

<b>Índice de Gráficos</b>	<b>Página</b>
<b>Gráfico 1:</b> Separación de Medias (Test LSD de Fisher), ganancia de peso en Kg.	24
<b>Gráfico 2:</b> Ganancia de peso por tratamientos	25
<b>Gráfico 3:</b> Costos de alimentación y manejo de los cerdos.	26
<b>Gráfico 4:</b> Margen Neto al utilizar diferentes tratamientos (concentrado, Semolina, yuca, Testigo)	27
<b>Gráfico 5:</b> Relación Beneficio Costo al utilizar diferentes Tratamientos (concentrado, Semolina, yuca, Testigo)	28

**Índice de tabla****Página**

**Tabla 1:** Análisis de varianza realizado a la variable ganancia de peso en kg al final del experimento.

23

## **Dedicatoria**

En primer lugar le doy infinitas gracias a Dios por darme las fuerzas de poder culminar mis estudios.

A mi suegro Melvin Talley por su apoyo incondicional a pesar de las dificultades personales nunca dejo de apoyarme y siempre creer en mí, por eso y por mucho más le dedico mi tesis agradeciéndole infinitamente.

A mis padres Andrés Oporta por darme la vida y amor incondicional, mi madre Lucia Mairena por haber sido de carácter fuerte y no permitir dejarme caer ante las adversidades de la vida y aunque hoy no este entre nosotros sé que nunca se fue de mi lado, te amo mamá hasta siempre.

A mis hijas Dalila y Marismel con mucho amor, ya que son mi razón de ser, mi felicidad y motor que impulsan mi vida para ser cada día mejor, las amo mis princesas.

A mi querido esposo Melvin Talley Alguera, a mi suegra Dalila Alguera, a mi querida cuñada Gloria Talley, a mi sobrina política Katherine Gurdían, gracias por su apoyo incondicional, durante este proceso les agradezco de todo corazón, por su paciencia y consejos, por motivarme a seguir superándome día a día.

A mis hermanos Donald Chow, Jairo Chow, Eyner Chow y Samir Oporta, por motivarme a culminar mis estudios; aunque no estamos cerca, son muy importantes en mi vida, siempre están en mi corazón y los recuerdo con mucho cariño.

También a mi mamá de crianza Carmen Wong, a mi tía Vidal Mairena, a mi cuñada Maryori Salazar, que han sido un gran apoyo, gracias por ser parte de mi vida.

*Maricela del Carmen Oporta Mairena*

## **Dedicatoria**

Mi título universitario es dedicado principalmente a Dios por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan especial e importante en mi vida y en mi formación profesional. Quiero alabarte, señor, con todo el corazón y contar tus maravillas-Salmos 9:1.

A mis padres Aurelio Reyes y Paula Palacios, gracias por su amor, trabajo y sacrificio, me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño en mi vida, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer a las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mi esposo Carlos Romero y a mis hijas Aleyda Ismara y Alana Pauleth, que ellas son mi motivación de seguir adelante, así como a mi hermano Franklin Reyes, gracias a todos ellos por apoyarme incondicionalmente siempre en todo momento y por brindarme sus consejos cuando los necesite en mi carrera universitaria y por haber puesto su confianza en mí.

A mis suegros Ismael Romero y Aleyda Mendoza por todo el apoyo brindado de una u otra manera.

A ellos las gracias.

*Bielka Ismara Reyes Palacios*

## **Agradecimiento**

Gracias a Dios por darnos las fuerzas y perseverancia para alcanzar nuestras metas, ya que sin él nada es posible.

Agradecemos al Señor Melvin Talley Ortega, por el acompañamiento y sobre todo por haber financiado nuestra tesis y permitirnos utilizar sus instalaciones y cerdos de levante para engorde durante el estudio.

Agradecemos a todos los docentes de la Universidad URACCAN que durante nuestra formación académica compartieron sus conocimientos y experiencia. Al Ingeniero Jean Paul Meza Acevedo, tutor de la tesis, quien nos ha guiado con paciencia y esmero en el transcurso de nuestra preparación académica.

Agradecemos Master Juan Mendoza Merlo, Coordinador de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CTMA), por su apoyo durante todo el proceso de estudio de la carrera de Ingeniería Agroforestal en la Universidad URACCAN.

Al terminar esta etapa de nuestras vidas queremos expresar nuestro profundo agradecimiento a quienes con su apoyo y comprensión nos ayudaron a lograr esta hermosa realidad, especialmente a nuestra familia la cual amamos con todo nuestro corazón.

*Maricela Del Carmen Oporta Mairena  
Bielka Ismara Reyes Palacios*

## Resumen

El presente estudio se realizó con el propósito de Evaluar la utilización de cinco tipos de alimentos (concentrado, semolina, yuca (*Manihot sculenta*), mezcla de concentrado-semolina y yuca, además de un Testigo) como fuente alimenticia en la ganancia de peso en cerdas de engorde, en la finca La Trinidad propiedad del Señor Melvin Talley, en la comarca de Sconfrank del municipio de Bluefields. En el ensayo se utilizaron un total de 45 cerdas híbridas de 45 días de nacidas considerando características físicas similares con un peso inicial entre 7.7 kg a 9 kg. Se utilizó un diseño BCA, con 5 tratamientos, habiendo 5 cubículos, donde cada cubículo es de 2.46 m x 2.46 m equivalentes a 6m<sup>2</sup>, donde se ubicaron a 9 cerdas por cubículo y se les dio tres veces de comer de acuerdo al peso corporal de los cerdas. El pesaje se realizó cada 20 días por un periodo de cuatro meses. El Análisis de Varianza en la variable ganancia de peso mostró que existen diferencias significativas entre los tratamientos, al hacer Test de Fisher (LSD) se encontraron cuatro categorías: en primer lugar el Concentrado (T3) con 50.83 Kg, en segundo lugar la Semolina (T2) con 41.51 Kg, en tercer lugar la Yuca (T1). La mayor utilidad neta la consiguió la Semolina (T2) con C\$ 18,120.00. El tratamiento que menor costo de inversión presentó es el Testigo (T5) con C\$ 4,860.00, así mismo, es el que mayor relación beneficio costo reflejó (C\$3.20). El tratamiento Concentrado (T3), les proporcionó a las cerdas los nutrientes necesarios, lo cual permitió que fuese el tratamiento con mayor ganancia de peso, éste mismo es el que presentó los mayores costos de inversión con C\$23,634.00, lo cual no le permitió generar mayores ingresos.

**Palabras clave:** Cerdas, Producción, Ganancia de peso, Utilidades, Relación Beneficio Costo, Pesaje.

## Summary

The present study was conducted with the purpose of evaluating the use of five types of food (concentrate, semolina, cassava (*Manihot sculenta*), mix of concentrate-semolina and cassava, in addition to a Witness) as a food source in weight gain in fattening sows, on the La Trinidad estate owned by Mr. Melvin Talley, in the Sconfrank region of the municipality of Bluefields. In the trial, a total of 45 hybrid sows of 45 days old were used considering similar physical characteristics with an initial weight between 7.7 kg to 9 kg. A BCA design was used, with 5 treatments, with 5 cubicles, where each cubicle is 2.46 mx 2.46 m equivalent to 6m<sup>2</sup>, where they were located at 9 sows per cubicle and were given three times of eating according to the body weight of the bristles Weighing was performed every 20 days for a period of four months. The Analysis of Variance in the variable weight gain showed that there are significant differences between treatments, when doing Fisher's Test (LSD) four categories were found: first the Concentrate (T3) with 50.83 Kg, secondly the Semolina ( T2) with 41.51 Kg, in third place Yucca (T1). The highest net profit was obtained by Semolina (T2) with C \$ 18,120.00. The treatment that presented the lowest investment cost is the Witness (T5) with C \$ 4,860.00, likewise, it is the one with the highest cost benefit ratio (C\$ 3.20). The Concentrated treatment (T3), provided the sows with the necessary nutrients, which allowed it to be the treatment with the greatest weight gain, this is the one that presented the highest investment costs with C\$ 23,634.00, which did not allow it to generate higher earnings.

**Keywords:** Sows, Production, Weight gain, Utilities, Cost Benefit Ratio, Weighing.

## I Introducción

En Nicaragua, del 100% de la producción de cerdos, la producción de patio representa el 95%, siendo el otro 5% referente a las crianzas porcinas de mediana a gran escala. Históricamente la crianza de cerdos la han desarrollado los agrarios, quienes tradicionalmente la utilizaban como fuente básica de consumo de proteína y manteca para cocinar.

A partir del año 1988, con las medidas macro económicas tomadas por el gobierno, la porcicultura intensiva entra en una gran crisis por el costo que alcanzan los concentrados y el bajo poder adquisitivo de la población que no le permite consumir carne de cerdo de granja, lo que trae como consecuencia, la iliquidez de este sector. Para el 2001, la producción total de cerdos en Nicaragua, fue de 383,172 Cabezas de las cuales 372,668 fueron explotados artesanalmente.

En 2011 Gustavo Tardencilla P. y Carmen Villachica en Chinandega; condujeron dos experimentos para determinar el comportamiento de cerdos en crecimiento para el engorde, en el cual no fueron encontradas diferencias significativas para la ganancia diaria (g) y conversión alimentaria (kg kg<sup>-1</sup>). Se concluyó que la raíz de yuca ensilada con agua y yogurt o vinaza, puede sustituir totalmente la energía del maíz para cerdos en crecimiento.

Buena parte de los costos de estos sistemas están basados en la alimentación, por ende, nuestro tema es de importancia; ya que contribuirá con la toma de decisiones para el manejo nutricional de las cerdas y aprovechamiento de sus capacidades productivas para las familias del campo. Cabe resaltar que no encontramos estudios efectuados en nuestro municipio, por lo que la aplicación de un estudio objetivo y coherente en el trópico húmedo era relevante.

Por lo anterior, se ha propuesto el presente proyecto de investigación, denominado "*Ganancia de Peso en Cerdas (sus scrofa domesticus) Híbridos de Levante para Engorde, con Cinco Tipos de Nutrición en la Granja Porcina la Trinidad Comarca Sconfran del Municipio de Bluefields, RACCS-2018*" en la experimentación con animales a pequeña escala, en régimen estabulado. Con esta investigación se pretende beneficiar de manera directa a los productores del municipio de Bluefields, brindando alternativas para bajar los costos de producción porcina y mejorar la calidad de carne en la finca. De manera general igualmente se contribuirá a la soberanía alimentaria en el municipio en virtud de que dará aportes efectivos a la producción y existencia de carne porcina para el consumo popular.

## **II Objetivos**

### **Objetivo General**

Evaluar la utilización de cinco tratamientos: concentrado, semolina y yuca (*Manihot esculenta*), mezcla de “concentrado, semolina y yuca”, así como El Testigo, como fuente alimenticia en la ganancia de peso en cerdas de engorde.

### **Objetivos Específicos**

1. Determinar el comportamiento productivo (ganancia de peso) de las cerdas al utilizar los cinco tratamientos utilizados como fuente alimenticia.
2. Analizar los costos de producción de carne de acuerdo a los cinco tratamientos utilizados como fuente alimenticia.
3. Calcular el ingreso neto y la relación beneficio costo de acuerdo a los resultados de cada tratamiento en el engorde de las cerdas.

### **III Hipótesis**

Hi: Utilizar yuca y semolina, como alimento para cerdas de engorde, incrementa la ganancia de peso en comparación con el concentrado.

Ha: Al utilizar yuca, semolina y concentrado como alimento para cerdas en un sistema estabulado, existen diferencias significativas entre los tratamientos.

## IV Marco Teórico

### 4.1. El cerdo

#### 4.1.1. Taxonomía

Especie: ***Sus escrofa*** (cerdo doméstico)

Reino: ***Animalia***

Filo: ***Cordata***

Clase: ***Mammalia***

Orden: ***Artiodáctyla***

Suborden: ***Suiforme o Suina***

Familia: ***Suidae***

Subfamilia: ***Suinae***

Género: ***Sus***

Especie: (12 especies de cerdos salvajes)

Subespecie:

***Sus scrofa*** (África occidental y Europa)

***Sus scrofa ussuricus*** (Norte de Asia y Japón)

***Sus scrofa cristatus*** (Asia menor y la India)

***Sus scrofa vittatus*** (Indonesia)

Fuente (INTA, 2010).

Las especies ancestrales que dieron origen a las actuales razas son las suscribas europeo, las cuales aún viven en los bosques europeo, las características de esta especie son extremidades altas, tronco alargado, y aplanado, vientre recogido, pelo áspero, y erizo, cabeza grande y alargada, cuerpo angosto, color ansa ceo y café sosco hacia los costado, otra de las razas fue el sub mediterráneo estos tenían unas características netamente entrante en carne y cara, cuerpo más bajo, más ancho, y más corto que él sus estrofa, la otra especie era él sus vita tus asiático contaba con una característica frontal abro redado, cara corta en la que el lagrimal es ancho y acortado ausencia de pelo en la parte posterior, son de tamaño más reducidos y refinado que el cerdo Europeo, color oscuro con franja blanca en ambos lados del rostro (Flores, 1988).

#### 4.1.2. Razas de cerdos

- ❖ **Duroc:** Es una **raza de ganado porcino** que se origina en Estados Unidos, donde posee popularidad, a principios del siglo XIX, procedentes de cerdos de variedades raciales del denominado tronco ibérico (España y Portugal). Está presente en muchos de los jamones y embutidos que se comercializan en la actualidad, también son importados como productos de gran calidad con denominación de origen como los jamones de Teruel, de Huelva o de Guijuelo, entre otros (Flores y Gámez, 2009).

Actualmente, se utiliza como raza determinante en los entrecruzamientos

industriales de **cerdo blanco**, trayendo un aumento de la grasa infiltrada que hace que estas piezas como jamón y paleta mejoren la proporción entre músculo y grasa.

- **Características:** Su coloración es roja, con variaciones de tonalidad. El peso medio de los **porcinos machos** es de 350 kg de pv y el de las hembras de 300 kg de pv.

❖ **Yorshire:** Raza originaria de Inglaterra. Su cuerpo es largo, ancho y profundo con apariencia maciza. Son totalmente blancos, sin manchas con orejas erectas. Tiene buena rusticidad, su carácter es prolífero y buena aptitud lechera y materna.

- **Características:**

- Muy buena habilidad materna.
- Numerosos lechones por camada.
- Excelente tasa de conversión alimenticia.
- Producción de carne magra.
- Prolíficos.
- Muy utilizados como línea materna.

- **Parámetros productivos:**

- Las hembras llegan a pesar hasta 350 kg en promedio y los machos hasta 420 kg. (ISCAH, 1986).
- El tamaño de la camada varía entre 9 y 11 lechones.
- El rendimiento en canal es de 82 % aproximadamente.

❖ **Pietrain:** raza overo-negra de origen belga, con orejas de tipo asiática, por su abundante musculatura y poca grasa es una de las razas empleadas para producción.

- **Líneas de madres destinadas a producción de cerdos híbridos.**

El cerdo, por su fertilidad, productividad y su capacidad de alimentarse con grandes variedades de productos; conviene recordar que el agua es el principal componente de la dieta para llevar a cabo la digestión y la absorción y el transporte de nutrientes a todas las partes del organismo. Los cerdos precisan entre cuatro y doce litros de agua de bebida, dependiendo de su peso vivo, su edad y la época del año, la falta de agua puede hacer disminuir el apetito reduciendo la eficiencia del alimento (Animal que no bebe no come), (Prieto, 1988).

#### 4.1.3. Generalidades de la alimentación de los cerdos

El cerdo es un animal mono gástrico omnívoro, o sea, que su aparato digestivo está conformado por un estomago con una sola cavidad, con un intestino delgado largo y un intestino grueso corto, capaz de digerir cualquier tipo de alimento (esto no

significa que puede extraer el máximo beneficio de todos los alimentos que ingiere), algunos alimentos como los concentrados les proporcionarán más energía y más nutrientes que otros (ISCAH, 1986).

Cabe mencionar que el costo de alimentación representa aproximadamente el 80% de todos los gastos de producción, lo cual se convierte en un factor muy importante de tener en cuenta, ya que representa un rubro grande en la explotación. Por lo tanto, el objetivo de una alimentación racional es proporcionar al cerdo alimentos que menos esfuerzo les cueste digerir y de los cuales pueda extraer el máximo de nutrientes (ISCAH, 1986).

## **4.2. Alimentos utilizados para engorde de cerdos**

En la alimentación de los cerdos existe una gran variedad de alternativas nutricionales que pueden utilizarse en la formulación de una dieta el uso de esto en la ración, estará determinado por la composición nutricional del producto, de las restricciones nutricionales que tenga para las diferentes etapas productivas y del requerimiento nutricional que se quiera ofrecer. Para desarrollar un sistema eficiente de alimentación que permita obtener el máximo rendimiento productivo de los cerdos, es necesario conocer aquellos factores más importantes que debemos considerar: genética, nutrición, manejo zosanitario, factores climáticos e infraestructura. (Philip Rice, 2011).

### **4.2.1. Yuca**

**Nombre científico: *Manihot esculenta* Crantz**

**Familia: Euphorbiaceae**

**Variedad: INTA- Reyna**

Composición nutricional de la yuca, un tubérculo con interesantes beneficios gracias a los diferentes valores nutricionales que contiene y que aporta en una dieta sana equilibrada.

- **Composición nutricional de la yuca**

Es una variedad con doble propósito ya que garantiza alimento a las familias nicaragüenses y posee un buen rendimiento de materia seca para producir harina y un buen rendimiento de raíces clase A para exportación en parafinado, entre su información nutricional cuenta con (Albarracan, 2010).

Vitamina C 76.25 mg/100g,

Potasio 167.9 mg/100g,

Fibra: 1.8 %

Calcio 164 mg/100g

Almidón del 82.32%.

También la yuca posee un mínimo contenido en fibra y es fuente de polifenoles y taninos con efectos beneficiosos en el organismo, sobre todo por su acción antioxidante. Así mismo posee glúcidos cianogénicos, es decir, que dan origen a cianuro y que por ello, cuando el consumo de yuca es crónico y en el marco de una dieta deficiente en vitaminas y minerales, puede causar desde neuropatías hasta envenenamiento (Albarraçan, 2010).

#### **4.2.2. Semolina**

Es un producto derivado de la fricción del grano de Arroz al ser beneficiado en las máquinas pulidoras. Está formado principalmente por las capas externas del granos, pericarpio. La semolina debe contener más del 9 % de proteína cruda y menos del 13 % de fibra cruda (Vargas, 1998).

##### ➤ **Composición nutricional de la semolina/kg**

- Calorías: 351 kcal
- Proteínas: 12,68 %.
- Fibra cruda: 7,20 %.
- Hidratos de carbono: 6.9 %.
- Azúcares: 0,32 g.
- Agua: 10,10 g.
- Grasa: 1,05 g.
- Calcio: 17 mg.
- Potasio: 186 mg.
- Hierro: 1,23 mg.
- Yodo: 5,10 mg.
- Magnesio: 47 mg.
- Zinc: 1,05 mg.
- Fósforo: 136 mg.
- Sodio: 1 mg.

#### **4.2.3. Concentrado para cerdos**

La mayoría de los cerdos son casi completamente dependientes de los alimentos procesados que se han preparado a partir de una variedad de ingredientes. Por esta razón existe una gran cantidad de investigación que se dedica a la producción de alimentos equilibrados y sanos, para que los cerdos crezcan de forma similar.

Los cerdos son alimentados con raciones concentradas predominantemente compuestos de cereales y proteínas vegetales (por ejemplo, soja). No se permite la harina de carne y hueso para alimentar a los cerdos (E, E) en algunos países por la ley y los antibióticos también están prohibidos a excepción de algunos casos muy específicos, y siempre bajo estricto control veterinario. La mayoría de los alimentos para cerdos se suministra a granel (Campadal, 2009). Guia tecnica para alimentacion de cerdos.)

- **Formulación de alimento balanceado**

Los nutricionistas elaboran dietas balanceadas en base a las necesidades energéticas que tienen los cerdos en sus etapas reproductivas y productivas. En base a estas necesidades, se valoran que materias primas utilizar según su calidad y composición nutricional. Dando como resultado una dieta nutritiva y económica (Campadal, 2009).

### **Cuadro 1**

#### **Especificaciones y características a considerar en el concentrado para cerdo**

<b>Descripción</b>	<b>Porcentaje de inclusión</b>
<b>Materia Prima</b>	Maíz amarillo, Sorgo, Soya, Minerales (macro y micro elementos), aminoácidos esenciales, vitaminas
<b>Proteína</b>	14% mínimo
<b>Grasa</b>	4 a 5 % mínimo
<b>Energía Metabólica</b>	2,725 a 3,125 Kilocalorías por Kilogramo
<b>Fibra Bruta</b>	5 % como máximo
<b>Calcio</b>	3 – 5 % mínimo
<b>Fósforo</b>	1.1 – 1.88 % mínimo
<b>Humedad</b>	12 – 13 % como máximo

Presentación en sacos de 100 libras, debidamente etiquetados con su fórmula de contenido

Fuente: Campadal, 2009

Los cerdos en sus diferentes etapas de crecimiento necesitan ir incrementando sus porcentajes de proteínas en su alimentación. Es por eso que para la etapa de lactancia hasta la etapa de destete, los cerdos necesitan un mínimo de un 20% de proteínas en su alimento y un promedio de 600 a 700 grs. /día. Para la etapa de pre levante, los cerdos se comen entre 0.8 y 1 kg. De alimento/día y un porcentaje de proteína del 16 al 18%. En la etapa de levante, los cerdos se comen entre 1 y 1.5 kgrs. De alimento/día y un 15% de proteína. En la etapa de ceba, se comen entre 1.5 y 2.5 kgrs. /día y un 13% de proteína. Los cerdos se comen entre 2.5 y 3 kgrs. De alimento (Campadal, 2009).

#### **4.2.4. Desechos sólidos de verdulerías**

Es un alimento conformado de desechos sólidos de repollo, zanahoria, tomate, chiltoma, apio, pepino, chayote, recolectados en diferentes puesto de verdulerías, además de los desechos de cocina, este tipo de alimento es utilizado en todo Nicaragua y Latinoamérica (FAO, 2001).

Por lo tanto trae muchas desventajas para alimentación de los cerdos ya sea en la parte nutricional como en lo sanitario lo cual perjudica la salud de los animales, además, a pesar de utilizar grandes volúmenes de material como alimento no ofrece ningún aporte nutricional (FAO, 2001).

#### **4.2.5. Ganancia de peso**

Es un índice productivo que representa los kilogramos de peso vivo que aumenta en promedio un animal, durante un periodo de producción o estudio (FAO, 2001). La ganancia de peso se obtiene con la formula;

$GP = (Pvf - Pvi) / \text{días}$  donde,

GP = Ganancia de Peso

Pvi = Peso vivo inicial

Pvf = Peso vivo Final

Días = cantidad de días que se evalúan

#### **4.3. Costos de Producción**

La producción es la transformación de una materia prima y unos insumos en productos útiles mediante la aplicación de una mano de obra apoyada por las herramientas, equipos y maquinaria adecuados. La empresa agropecuaria es por naturaleza una empresa de producción y como tal, está destinada a la generación de ingresos y utilidades como resultado de la venta de sus productos. Su utilidad se mide como la diferencia entre los ingresos generados en las ventas de sus productos y los egresos demandados en su producción (AgroWin, 2011).

El costo de producción, se refiere a la valoración de los recursos destinados a la transformación de la materia prima (semillas, insumos y materiales) en los productos que la empresa o finca produce y vende. Por lo cual, se entiende por costo a la “valoración económica de la totalidad de los recursos sacrificados (o dejados de percibir) para la obtención de un fin productivo” (AgroWin, 2011).

##### **4.3.1. Costos directos**

Son la valoración económica de los recursos aplicados a los lotes o cultivos cuyas cantidades se pueden establecer con precisión por cada lote o cultivo (como Jornales, fertilizantes, fungicidas, semillas, productos veterinarios, alimentos para animales, etc.). En general se refieren a la mano de obra, insumos y materiales (AgroWin, 2011).

##### **4.3.2. Costos indirectos**

Son la valoración económica de los recursos sacrificados en el proceso productivo y cuya incidencia de aplicación afecta más de un lote o cultivo. En este caso, para efectos de costeo, es necesario recurrir a sistemas de prorratio para cargarle a cada lote o cultivo lo que le corresponde del costo total. Para esto se utilizan criterios de reparto (p.e. repartir en forma proporcional al área de cada lote o en proporción al número de árboles de cada lote (AgroWin, 2011).

#### **4.4. Valoración Beneficio Costo**

Es la valoración monetaria de los gastos incluidos y aplicados en la obtención de un bien incluye costo de materiales y mano de obra (Mejía, 2012). La fórmula utilizada para el cálculo del costo de producción es la siguiente:

$CP = CMP + CIP$  donde,

CP = Costo de producción

CMP = Costo de materia Prima

CIP = Costo Indirectos de Producción

Así mismo se utilizaron las fórmulas para calcular el Ingreso Neto y la relación Beneficio Costo, lo cual nos ayuda a hacer la valoración económica, tomada de Mejía (2012), estas son:

**IN = IT - CT** dónde,

IN = Ingreso Neto

PB = Producto Bruto

CT = Costo Total

**RBC = IN / CT** donde,

RBC = Relación Beneficio Costo

IN = Ingreso Neto

CT = Costo Total

#### **4.5. Instalaciones y Galeras para cerdos**

Las instalaciones constituyen uno de los papeles más importantes en el programa de inversiones para la explotación porcina. Pues representan erogaciones absolutamente necesarias que no producen ganancias inmediatas. Por esta razón el capital inmovilizado debe ser el menor posible (Cintora, 2016).

Las instalaciones y equipos pueden facilitar en gran medida el manejo del rebaño si han sido proyectadas funcional y racionalmente. Además, las instalaciones deben atender determinadas exigencias básicas en cuanto a higiene, orientación, economía, racionalización del trabajo y fácil manejo. (Cintora, 2016).

Las instalaciones suntuosas, exageradas y complicadas suelen ser antieconómicas revelan el escaso conocimiento de quien las proyecta. La virtud está en la simplicidad y el sentido común, economía y estética. (Cintora, 2016).

Para producir más y eficientemente los cerdos necesitan instalaciones adecuadas, debido a su hábito de alimentación monogastrico-omnivoros, su dificultad para transpirar, su tendencia natural a la tranquilidad, su necesidad de economizar energía y su deficiente aparato termorregulador. (Cintora, 2016).

Los equipos e instalaciones deben cumplir sus finalidades de facilitar la crianza del cerdo, para ello hay que contar con las siguientes condiciones: higiene, orientación correcta y funcionalidad (Cintora, 2016).

Las instalaciones son higiénicas cuando están bien ventiladas y atienden a los factores climáticos (viento, temperatura, humedad). Además deben permitir una correcta exposición al sol o protección según las circunstancias (Cintora, 2016).

En zonas donde el clima es templado-cálido, las instalaciones deben estar abiertas pues en la mayoría de los casos el problema consiste en superar el calor. El frío constituye un obstáculo solamente durante la primera semana de vida del lechón (Cintora, 2016).

#### **4.5.1. Materiales de uso en una galera**

El equipo a utilizar en una granja porcina varía de acuerdo con el tamaño y el grado de tecnificación de la misma; se utiliza el equipo necesario para desarrollar todo el proceso productivo de la cría y engorde de los cerdos contando con los principales materiales (Cintora, 2016):

- Equipo de limpieza: Se tiene: mangueras para el riego, desinfectantes, escobas, cepillos, carreta, palas, baldes, machetes, bombas de 20 lts, rastrillos, entre otros. (Cintora, 2016).
- Herramientas para el manejo porcino: Todos los que son ocupados para atender a los lechones. De esto se cuenta con: tijeras, jeringas, agujas, guantes, botas, pinzas, tenazas, una pequeña balanza para pesar a los lechones, entre otros (Cintora, 2016).

Todos los materiales de uso exclusivo para el mantenimiento de las galeras y la limpieza de las mismas influyen en el resultado exitoso de las tareas de crianza porcina que lleva la granja (Cintora, 2016).

Comedores Hechos de cemento en el interior de las porquerizas donde se haya los cerdos para su alimentación, en esta categoría entran los cerdos en desarrollo donde además de los alimentos proporcionados también se incluye los suplementos vitamínicos. En los comedores se les da la alimentación y consumo de agua a los cerdos dentro de las galeras (Cintora, 2016).

#### **4.5.2. Recursos Básicos**

El agua es utilizada para el riego y limpieza de los corrales. Aun así como una problemática nacional con el vital líquido, el agua está presente en la granja con frecuencia por las tardes o noches, por lo que se almacena en barriles para contar con ella en el resto del día. Con la energía eléctrica se destina para el alumbrado por las noches a través de las bujías (Cintora, 2016).

### 4.5.3. Prácticas de Higiene y Seguridad

Descripción general de las prácticas de higiene y seguridad

Las prácticas de higiene y seguridad son normas establecidas para brindar la seguridad necesaria a los cerdos dentro de las porquerizas, así como también medidas de aseo y limpieza practicados dentro del local. Estas tareas son desarrolladas por el personal de la unidad productiva buscando conservar el orden de los procesos, la higiene ambiental de las galeras, y la seguridad de los animales (Cintora, 2016).

Dentro de las principales prácticas de higiene y seguridad implementadas en la granja actualmente, se tienen las siguientes: 1) Los criaderos cuentan con suministros suficientes de agua potable 2) Prevención de la acumulación de residuos sólidos que generen insalubridad 3) Desinfección de los corrales con insecticidas cada dos meses 4) Limpieza diaria con cloro para los corrales de la granja 5) Para acceder dentro de la granja, se hace necesario la utilización de ropa adecuada como guantes y botas 6) Los cerdos muertos, placentas y desechos orgánicos son enterrados o incinerados posteriormente. 7) Al presentarse un animal enfermo con riesgo de contagio, se le da su posterior atención afuera de las galeras (Cintora, 2016).

#### ➤ Manejo Sanitarios.

Principales enfermedades: existe la tendencia de la propagación de enfermedades hacia los animales y el personal mismo, dado la naturaleza misma del manejo porcino practicado, sin embargo, no se cuenta con un registro de la frecuencia que ocurren eventualmente estos casos. Se hará mención de las enfermedades más comunes presentadas en las granjas (Cintora, 2016):

**a) Cólera porcino:** Es una enfermedad contagiosa que causa fiebre de hasta 40°C, diarreas con sangre, problemas respiratorios y una mortalidad alta en todas las categorías. (Cintora Iván 2016)

**b) Diarrea blanca de los lechones:** Es una enfermedad infecciosa y contagiosa que afecta a los lechones menores de 2 semanas, es caracterizadas por diarreas de color blanco a amarillento claro, que se transmite de un animal a otro (Cintora, 2016).

**c) Anemia:** Este problema se puede presentar en cerdos de todas las edades, y la principal causa de su aparición en cerdos jóvenes, es que nacen con aportes limitados de hierro (Cintora, 2016).

**d) Neumonía:** Causada por bacterias que atacan al cerdito cuando están débiles producto de un stress por cambios del ambiente ya sea temperatura, vientos y humedad. Todas estas han sido tratadas mediante asistencia veterinaria de vacunas y antibióticos. Para las infecciones contagiosas, el cerdo es retirado del corral hacia

una zona de cuarentena y esperar por tratamientos su pronta recuperación (Cintora, 2016).

➤ **Manejo del Plan Sanitario:**

Un plan sanitario consiste en una serie de técnicas aplicadas para el logro de la eficiencia sanitaria en cada paso del proceso productivo de la granja. Para el manejo de las vacunas se debe tener en cuenta estar en temperatura fría entre - 10°C a 15°C bajo refrigeración. El programa sanitario de vacunaciones y dosificaciones llevadas a cabo deben ser aplicadas por un médico veterinario que administra las vacunas respectivas y las dosis estimadas (Cintora, 2016).

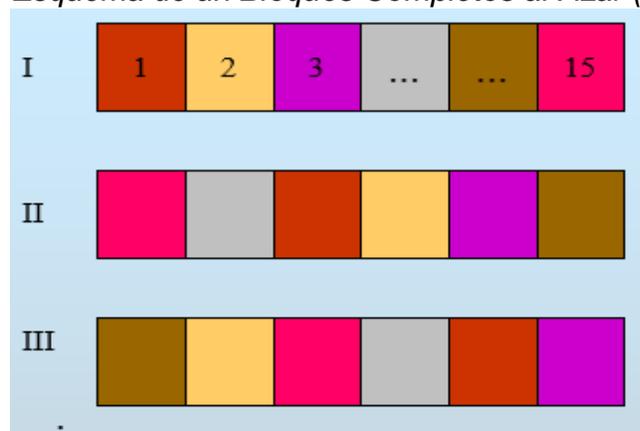
#### 4.6. Diseño de Bloques Completos al Azar

El diseño conocido como Bloques Completos al Azar (B.C.A.). El B.C.A. es uno de los diseños más ampliamente usados en la experimentación agrícola, es caracterizado por bloques de igual tamaño, cada uno de los cuales contiene un grupo completo de todos los tratamientos en estudio (Pedroza, 1993).

Para este propósito, el lote experimental en que se va a realizar el ensayo se divide en tantos bloques, repeticiones o réplicas del mismo tamaño como repeticiones hayan. Cada uno de los bloques se divide en tantas parcelas del mismo tamaño y forma como tratamientos existan en estudio. Si hay “t” tratamientos y “r” repeticiones, habrá “r” bloques con “t” parcelas en cada bloque, dando un total de “tr” parcelas en el experimento (Pedroza, 1993).

Imagen 1

*Esquema de un Bloques Completos al Azar (BCA)*



Fuente: Pedroza, 1993

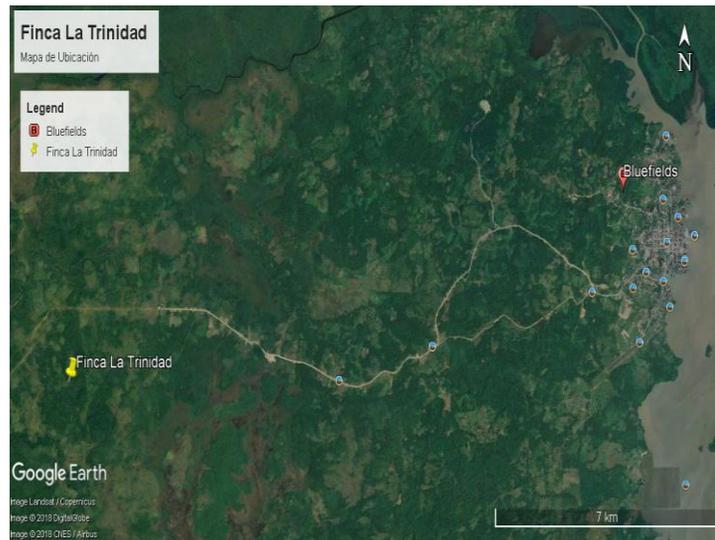
## V METODOLOGÍA

### 5.1. Localización del área de estudio.

Este estudio se realizó en la finca La Trinidad localizada en la comarca Sconfran municipio de Bluefields ubicada a unos 8.5 km sobre la carretera desde la ciudad de Bluefields, con las coordenadas X= 180264 y Y= 1326337 según el sistema de coordenadas UTM, zona 17.

Imagen 2

*Localización de la finca donde se efectuó el estudio*



Se tomó como referencia la finca La Trinidad ubicada en la comarca Sconfrank, a 8.5 km del municipio de Bluefields-RACCS. Donde se realizó una entrevista formal con su propietario Sr. Melvin Talley, donde él nos hizo referencia a las cualidades de su granja, lo cual nos permitió presentarle una propuesta en la cual tanto el como nosotros saldríamos beneficiados, por nuestra parte al poder realizar nuestro trabajo monográfico para optar a un título Universitario y por su parte disminuir los costos de producción.

La finca cuenta con 25 reproductoras, 2 barracos, 90 lechones y 57 en engorde con un total de 174 cerdos tríhibrido (duroc, yorkshire, pietrain) donde el F1 es el pietrain por su abundante musculatura y poca grasa. De esa cantidad de cría procedimos a la selección, con un total de 45 cerdas, de los 90 lechones considerando características físicas similares con un destete de 45 días de nacidas, peso de 7.7 kg a 9 kg, utilizamos hembras ya que la finca no contaba con la cantidad de machos necesarios.

### 5.2. Tipo de estudio

Este estudio es de carácter Cuantitativo Experimental.

### 5.3. Diseño experimental

El experimento se estableció con un diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA) sugerido por Pedroza (1993), con 5 tratamientos y tres repeticiones (tres bloques) para un total de 15 unidades experimentales (cinco tratamientos x tres repeticiones).

## 5.4. Descripción de los tratamientos

Los tratamientos utilizados se describen en el siguiente cuadro

### Cuadro 2:

#### **Descripción de los tratamientos en diseño de bloque completamente al Azar (B.C.A.)**

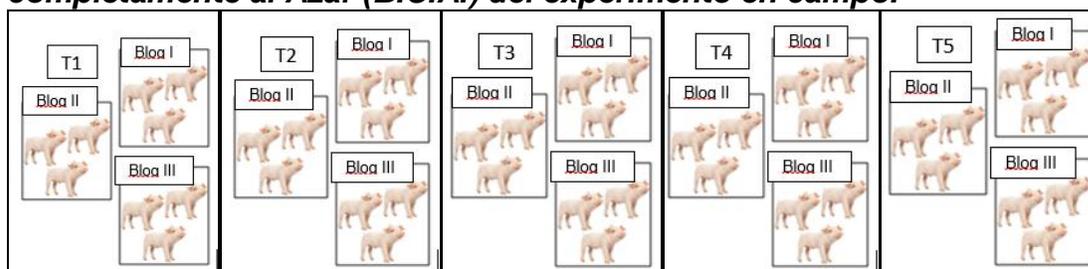
Tratamientos	Descripción del Tratamiento	Bloques o Repeticiones
Tratamiento 1 (T1)	Ración de yuca según el peso corporal del cerdo.	3
Tratamiento 2 (T2)	Ración de semolina según el peso corporal del cerdo.	3
Tratamiento 3 (T3)	Ración de concentrado según el peso corporal del cerdo.	3
Tratamiento 4 (T4)	Ración de <b>Mezcla</b> de yuca (33%), Semolina (33%) y concentrado (34%) según el peso corporal del cerdo.	3
Tratamiento 5 (T5)	Testigo (desechos sólidos de verdulería)	3

Elaboración Propia para el experimento

Las cerdas estaban ubicadas en 5 cubículos, de acuerdo con los tratamientos, cada cubículo constaba de 2.46 m x 2.46 m equivalentes a 6 m<sup>2</sup>, para un área total de 30 m<sup>2</sup>. En cada cubículo se ubicaron a 9 cerdas (tres cerdas por cada Bloque o repetición) las cuales estaban marcadas por cada Tratamiento y Bloque, Ver Imagen 3. Es importante mencionar que el INTA, 2010 establece como espacio vital 0.40 m<sup>2</sup> por cerdo, en este estudio el espacio vital fue de 0.67m<sup>2</sup> por cerda).

### Imagen 3

#### **Esquema de la distribución de los tratamientos en diseño de bloque completamente al Azar (B.C.A.) del experimento en campo.**



Modificado de Pedroza 1993

## 5.5. Operacionalización de la variable

**Cuadro 3**  
**Operacionalización de las variables de Estudio**

Objetivo Específico	Variable	Concepto	Instrumento	Fuente
Determinar el comportamiento productivo (ganancia de peso) de las cerdas al utilizar los cinco tratamientos utilizados como fuente alimenticia.	Ganancia de peso	Es la masa que se expresa en unidades de Kg de un cuerpo u objeto	Guía de observación y tabla de consignación de los datos.  GP = Pvf – Pvi GP = Ganancia de Peso Pvf = Peso vivo inicial Pvi = Peso vivo final	Resultados derivados en cada fase quincenal de los procesos.
Analizar los costos de producción de carne de acuerdo a los cinco tratamientos utilizados como fuente alimenticia.	Costos de producción	Gastos incurrido en la elaboración de un bien	Guía de observación Y tabla de consignación de los datos.	El proceso de aplicación de los diferentes sistemas de tratamiento y alimentación.
Calcular el ingreso neto y la relación beneficio costo de acuerdo a los resultados de cada tratamiento en el engorde de las cerdas.	Relación beneficio/costo	Ingreso Neto  Es la valoración monetaria de los gastos incluidos y aplicados en la obtención de un bien  Beneficio/costo	Formula  IN = Pb-CT  IN = Ingreso Neto Pb = Producto bruto CT = Costo Total Formula RBC=IN/CT	Los procesos de aplicación de los diferentes sistemas.

Elaboración propia, para el estudio

## 5.6. Procedimiento y Manejo del Experimento

En conjunto con el productor se realizó un cronograma de actividades para planificar entrada y salida de la finca, para realizar las diferentes actividades del estudio, donde nuestra entrada a la finca era a las 7am y salida a las 5pm, nos movíamos en transporte colectivo durante el estudio.

### 5.6.1. Selección de las cerdas

La selección se efectuó con un total de 45 cerdas, considerando características físicas similares con un destete de 45 días de nacidas, peso entre 7.7 kg a 9 kg, se utilizaron hembras ya que la finca no contaba con la cantidad de machos necesarios. Cada 20 días por las mañana se cambió la ración de cada tratamiento de conformidad al peso corporal promedio de las 9 cerdas por Tratamiento y pesaje cada 20 días durante los 4 meses que comprendió el estudio.

### 5.6.2 Alimentación por fases

Los animales fueron pesados en una báscula, utilizando un saco para sujetar las cerdas y obtener el peso, con la finalidad de determinar la cantidad de alimento que

se le ofrecería a cada cerda según su peso corporal. Este procedimiento se repitió cada 20 días en la duración del experimento.

El alimento fue pesado minuciosamente en libras (conversión 1 Kg = 2.2 Lb) y se le ofreció tres veces al día a los animales llevando un registro del ofrecimientos (7 am, 12 md, 5 pm) en el caso de la yuca se suministró picada en trozos pequeños para ser ofrecidos a las cerdas cabe mencionar que el tratamiento con desechos sólidos, fue cocido para asegurar una alimentación sana y evitar enfermedades. Cada lote de cerdas bajo tratamiento se le asignó una dieta específica e inflexible.

Las fases de alimentación, en las cuales se basó el estudio, se describen a continuación:

**Inicio:** comprende desde los 45 hasta los 58 días de edad, ya que su periodo dura 13 días, con un peso de 18 a 34 libra por tanto le ofrecíamos una dieta de 0.75 a 1.75 libra de materia seca por tiempo de cada uno de los tratamientos.

**Desarrollo:** comprende desde los 58 hasta los 92 días esta fase dura 34 días con un peso de 30 a 93 libras, le ofreceríamos 1.3 a 4.5 libra por tiempo de cada uno de los tratamientos.

**Engorde:** comprende desde los 92 hasta los 120 días, esta fase duró 28 días se les ofreció de dieta 3.25 a 6.6 libras por tiempo en cada uno de los tratamientos respectivamente.

### **5.6.3. Aplicación de los tratamientos**

**Tratamiento 1:** consistió en la ración de yuca, esta se le ofreció picada en trozos pequeños, pesándola y procediendo a suministrar a las cerdas según el tratamiento que le correspondía durante el estudio.

**Tratamiento 2:** ración de semolina fue pesada para suministrarla a las cerdas de acuerdo al tratamiento correspondiente.

**Tratamiento 3:** ración de concentrado se peso para suministrarla a las cerdas de acuerdo al tratamiento correspondiente, cabe señalar que el concentrado suministrado dependía de la etapa en que se encuentra las cerdas

#### Cuadro 4

##### *Descripción de los concentrados utilizados como alimento en las diferentes fases del experimento*

Descripción	Porcentaje de inclusión		
	Inicio	Desarrollo	Engorde
Humedad	13 %	13 %	13 %
Proteína	15 %	16 %	14 %
Grasa	5 %	5%	5%
Energía	3,200 Kcal/Kg	3,100 Kcal/Kg	3,130 kcal/kg
Fibra Bruta	7%	6 %	6 %
Calcio	1.23 %	1.09 %	0.51 %
Fósforo	0.33 %	0.21 %	0.23 %
Sal (NaCl)	0.30 %	0.20%	0.20 %

Contenido Nutricional en las diferentes fases de engorde de cerdos  
Fuente: Cargill de Nicaragua S.A., 2017.

**Tratamiento 4:** mezcla que correspondía a razón de 33 % de Yuca, 33 % de Semolina y 34 % de Concentrado, fue pesado y suministrado. Cabe resaltar, que la Semolina y la Yuca sus aportes nutricionales fueron iguales en las diferentes fases durante el estudio, únicamente cambió el aporte del concentra según la fase.

#### Cuadro 5

##### *Descripción de la mezcla utilizada como alimento en las diferentes fases del experimento*

Contenido	Semolina 33 %	Yuca 33 %	Concentrado 34 %		
			Inicio	Desarrollo	Engorde
Calorías kcal	115,83		1088	1054	1064,2
Proteínas %	4,1844		5,1	5,44	4,76
Fibra cruda %	2,376	1,8	2,38	2,04	2,04
Hidratos de carbono %	2,277	82,32			
Azúcares g	0,1056				
Grasa g	0,3465		1,7	1,7	1,7
Potasio mg	61,38	167,9			
Hierro mg	0,4059				
Yodo mg	1,683				
Magnesio mg	15,51				
Zinc mg	0,3465				
Fósforo mg	44,88		0,1122	0,0714	0,0782
Sodio mg	0,33		0,102	0,068	0,068
Calcio mg		164	0,4182	0,3706	0,1734
Vitamina C mg		76,25			

Fuente: elaboración propia para el experimento

**Tratamiento 5:** correspondía a la aplicación de desechos sólidos recolectados en verdulerías, el cual también se pesó y se suministró de acuerdo a las diferentes fases.

## Cuadro 6

### Descripción de los aportes nutricionales suministrados como alimento en las diferentes fases del experimento

Descripción	Repollo	Tomate	Chiltoma	Chayote	Apio	Cacao	Pepino	Zanahoria	Banano
Magnesio	9mg						0.95 g		
Proteína	1.00 g	1.00 g	2.00 g	35.0 Kcal	0.90 g	19.60 g	0.70 g	0.83 g	1.2 g
Grasa	0.3 g	0.11 g	0.80 g	3.76 g		6.90 g	0.20 g		
Hidratos de carbono		3.50 g	10.00 g	1.66 g		5.79 g	1.90 g		26.2 g
Energía	3.7 g	18.12 Kcal		144 Kcal		228 Kcal	11.73 Kcal		
Fibra Bruta	2.5 g	1.40 g	2.60 g	7.92 g	2.0 g	3.70 g	0.50 g	2.3g	2.3 g
Calcio	60.0 g	0.05 g	29.0 g					27.81 mg	
potasio		0.90 mg			305 g		1.61mg	234.75 mg	387.8 mg
vitaminas	250 mg A,B6,B1 2,C,D,E	A,B,C Y D	A,B,D,C,E Y K			B3,B9 Y K	A,C	A,B1,B2,B3, B6,B9,B12, C,D,E	
Calorías			48 Kcal		11 Kcal				110Kcal
Hierro		0.85g	2.60 mg				0.93 g		
Azúcar				3.76g	1.75 g				

A base del peso de un barril de desechos sólidos de verdulerías contiene alrededor de 162 lbs de desechos entre estas repollo 60lbs, tomate 19lbs, Chiltoma 13lbs, chayote 21lbs, apio 3lbs, cacao 4lbs, pepino 15lbs, zanahoria 16lbs, banano 11lbs en promedio.

Fuente: elaboración propia para el experimento

#### 5.6.4. Suministro de agua

El agua se obtenía de pozos artesanales por medio de tuberías y se suministraba por medio de un sistema de Boquillas para que el agua este al libitum de las cerdas. A esta agua no se aplicaba ningún tratamiento.

#### 5.6.5. Control zosanitario de los animales

Se realizó control de parásitos gastrointestinales y pulmonares, una vez por mes con Levamisol, la dosis considerando peso por animal esto se realizó con ayuda del veterinario. Para ser ubicados en sus respectivos cubículos, cabe mencionar que cada cubículo fue desinfectado (cal, creolina) antes de ubicar las cerdas.

#### 5.6.6. Sistema estabulado

Los animales se mantuvieron en un sistema estabulado, el cual es el mismo utilizado por el productor, para garantizar la homogeneidad en el manejo de los tratamientos, este sistema consistía en mantener a los animales dentro de un cubículo, es decir, un lugar donde estén gran parte de su vida. En estos cubículos aun cuando se hacía la limpieza, los animales permanecían dentro, como una forma de ahorrar agua.

#### ❖ Galeras

Las galeras constan de entechado zinc, piso de concreto. Con las siguientes medidas 22 x 42 pies cada cubículo mide 8 x 8 pies, los cuales cuentan con alcantarillado (canaletas de concreto) a cada lado de las galeras, con un desnivel de

1" para facilitar el drenaje.

#### ❖ **Sistema de drenaje control de heces fecales**

Drenaje de las heces fecales junto con el desperdicio que no ingieren los animales. Estos a la vez son depositados a una canaleta madre que consta de su caja de registro y tubos de 4" de pvc, el cual se deposita en el tanque séptico donde se hace una división de sólidos y líquido, mediante un sistema de pazcones. En sí los sólidos se utilizan para abono de los cultivos de la finca y los líquidos se mantienen en una pila de oxidación.

#### ❖ **Manejo Zoo sanitario de las Galeras**

Se desinfectaron los cubículos de galeras con cal común, pintando las paredes, antes de introducir a las cerdas. Luego la limpieza de cubículos se realizaba diario con agua y utilizando creolina.

#### ❖ **Personal activo**

La finca cuenta con una persona que realiza cuidado y limpieza de las galeras y un veterinario para asistir a las cerdas en la granja los cuales fueron puestos a disposición durante este estudio.

### **5.7. Recopilación y Análisis de datos**

La recopilación de datos se realizó cada veinte días en un periodo de cuatro meses. Utilizando formatos de tablas, que permitieron un control exhaustivo de la información, así como, la utilización de tablas de Excel para la digitalización de la información, que permita utilizar el programa InfoStat 2018, para el análisis de los datos.

#### ✓ **Ganancia de peso en Kg**

Esta variable se obtuvo mediante la fórmula siguiente:

$$GP = (Pvf - Pvi)/\text{días donde,}$$

GP = Ganancia de Peso

Pvi = Peso vivo inicial

Pvf = Peso vivo Final

Días = cantidad de días que se evalúan

#### ✓ **Análisis del costo de producción**

Para el análisis del costo de producción se utilizó la fórmula siguiente:

Costo de producción = Costo de materia Prima + Costo Indirectos.

### ✓ **Análisis estadístico**

Se realizó un análisis de varianza (ANDEVA), propia del diseño experimental (BCA) con cinco tratamientos y tres repeticiones (tres cerdos en cada repetición) el modelo aditivo lineal fue:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij} \dots \dots \dots \text{Donde:}$$

$i = 1, 2, 3, \dots, t$       tratamientos.

$j = 1, 2, 3, \dots, r$       repeticiones.

$Y_{ij}$  = La j-ésima observación del i-ésimo tratamiento.

$\mu$  = Es la media poblacional a estimar a partir de los datos del experimento.

$\tau_i$  = Efecto del i-ésimo tratamiento a estimar a partir de los datos del experimento.

$\beta_j$  = Efecto debido al j-ésimo bloque.

$\varepsilon_{ij}$  = Efecto aleatorio de variación.

La separación de medias para cada variable significativamente diferente se realizó mediante el procedimiento de Diferencia Mínima Significativa de Fisher (LSD) con un Alfa o rango de significancia = 0.05. Para el análisis se utilizó el programa InfoStat 2018.

### ✓ **Análisis del Costo / Beneficio**

Es la valoración monetaria de los gastos incluidos y aplicados en la obtención de un bien incluye costo de materiales y mano de obra (Mejía, 2012). Cabe señalar que para nuestro estudio únicamente utilizamos los costos de alimentación, debido a que los costos fijos y otros costos variables en la parte de sanidad y manejo fueron iguales para cada unidad experimental (cerdas).

La fórmula utilizada para el cálculo del costo de producción es la siguiente, Mejía (2012):

$$\text{CP} = \text{CMP} + \text{CIP} \text{ donde; } \begin{array}{l} \text{CP} = \text{Costo de producción} \\ \text{CMP} = \text{Costo de materia Prima} \\ \text{CIP} = \text{Costo Indirectos de Producción} \end{array}$$

Así mismo se utilizaron las fórmulas para calcular el Ingreso Neto y la relación Beneficio Costo, lo cual nos ayuda a hacer la valoración económica, tomada de Mejía (2012), estas son:

$IN=IT-CT$  dónde; IN = Ingreso Neto  
PB = Producto Bruto  
CT = Costo Total

$RBC=IN/CT$  donde; RBC = Relación Beneficio Costo  
IN = Ingreso Neto  
CT = Costo Tota

## VI Resultados y Discusión

### 6.1. Comportamiento productivo (ganancia de peso en Kg) de los cerdos

La ganancia de peso vivo es el principal objetivo en el engorde de cerdas y la eficiencia de la misma está directamente relacionada con la cuantía de nutrientes que necesitan los animales para cubrir las necesidades para su metabolismo y finalmente para producir tejidos corporales así como la acumulación de energía en forma de grasa corporal.

El ANDEVA realizado, para el comportamiento productivo (ganancia de Peso en Kg) con un 95 % de confianza, muestra que existen diferencias significativas entre los tratamientos ( $p$ -valor = 0.0001), lo cual nos indica que hay un efecto real de los tratamientos, es decir, al menos un par de los cinco alimentos evaluados (Yuca (T1), Semolina (T2), Concentrado (T3), Mezcla (T4) y Testigo (T5) muestran diferencias reales en cuanto a la ganancia de peso en Kg por las cerdas.

**Tabla 1**

***Análisis de Varianza realizado a la variable Ganancia de peso en Kg, al final del experimento***

Factor de variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Fisher	p-valor
Modelo	5263,37	6	80077,23	34,22	<0,0001
Tratamiento	5247,93	4	1311,98	51,18	<0,0001
Bloque	15,43	2	7,72	0,30	0,7481
Error	205,07	8	25,63		
Total	5468,43	14			

Existen diferencias significativas ( $p$ -valor < 0,05),  $n = 15$ ,  $CV = 6.27$

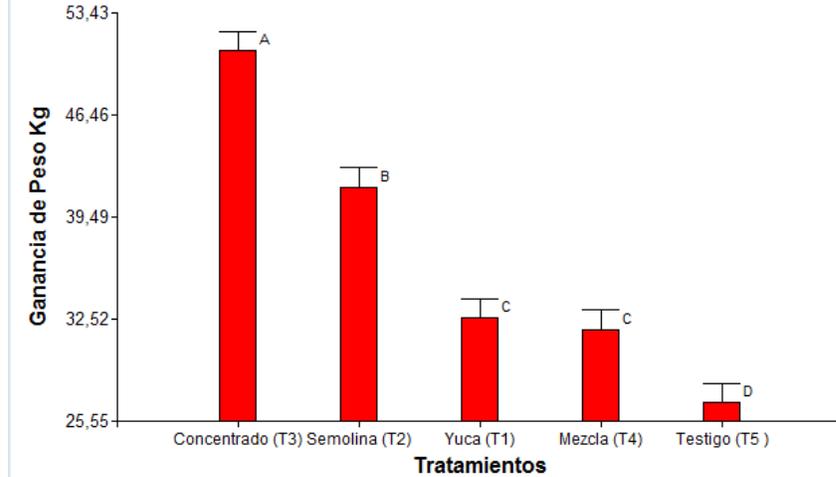
Fuente: elaboración propia para el experimento

Al establecer en el ANDEVA que existen diferencias significativas entre los Tratamientos, se procedió a efectuar un test de Análisis de Diferencia Mínima Significativa de Fisher (LSD) en el cual para la Ganancia de peso en Kg por las cerdas, se encontraron cuatro categorías: en primer lugar el Concentrado (T3) con 50.83 Kg, en segundo lugar la Semolina (T2) con 41.51 Kg, en tercer lugar la Yuca (T1) y la mezcla de Yuca, Semolina y Concentrado (T4) con 32.58 y 31.82 Kg respectivamente y en cuarto lugar el Testigo (T5) con 26.82 Kg. Ver Anexo 3.

Cabe resaltar que durante el estudio se garantizó las mejores condiciones zoonosanitarias (limpieza permanente, espacio vital-cubículo techado, agua disponible, baños a las cerdas, control de ectoparásitos y endoparásitos y vitamar cada mes”, alimentación de acuerdo a los tratamientos “cada 20 días se cambió la ración de conformidad al peso corporal promedio de las 9 cerdas por cubículo” y pesaje cada 20 días).

### Gráfica 1

**Diferencia Mínima Significativa (Test LSD de Fisher), para la variable la ganancia de peso en Kg por las cerdas.**



Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test:LSD Fisher, Alfa=0,05, DMS=4,33543

Fuente: elaboración propia para el experimento

El tratamiento que brindó una mayor cantidad de peso ganado, fue el concentrado ( $T_3$ ), con una ganancia total de 50.83 Kg. Esto tiene que ver Según la marca de concentrado purina, el concentrado es un completo balanceado especialmente formulado para llenar los requerimientos nutricionales diarios de los cerdos, esto coincide con Bundy *et al*, (1991), los cuales señalan en que en la ganancia de peso se ve influenciada por la capacidad de los animales de aprovechar los nutrientes presentes en la dieta.

Pardo, (1996), menciona que los niveles de fibra bruta en la ración para cerdos no deben ser superior al 5%. No así, la proteína cuyos niveles oscilan entre el 13 y 18 % de la ración a través de las diferentes etapas de crecimiento y desarrollo del cerdo. El contenido nutricional del concentrado utilizado muestra que el contenido de fibra cruda es del 6.00 %, pero contiene altos contenidos de proteína 14 % más alto que la semolina, lo cual está influyendo en la ganancia de peso en las cerdas.

El tratamiento que experimentó la segunda mayor cantidad de ganancia peso, fue la Semolina ( $T_2$ ), tiene un potencial debido a que según el Ministerio de Agricultura y Ganadería (2011) considera a la semolina como una buena fuente de alimentación para cerdos aunque presenta sus limitaciones con son los niveles altos de fibra Cruda.

El tratamiento de Yuca ( $T_1$ ), puede ser una alternativa pero siempre utilizar con suplementos, debido a que el contenido de proteína en este alimento es muy bajo, aunque la mezcla con semolina y concentrado no fue la más idónea en nuestra investigación, debido a los altos contenidos de fibra cruda de éstos, lo cual tiene una connotación muy importante, porque siempre los productores consideran hacer este tipo de mezcla para aumentar la ganancia de peso de los animales.

A pesar que la semolina y el concentrado utilizados en la mezcla con la yuca están aportando una cantidad considerable de nutrientes y carbohidratos, los niveles de fibra cruda pueden estar sobrepasando los niveles necesarios, por lo cual el aprovechamiento nutricional y la ganancia de peso se merman, a como lo menciona Pardo (1996), los contenidos de Fibra no deben ser superiores al 5 %.

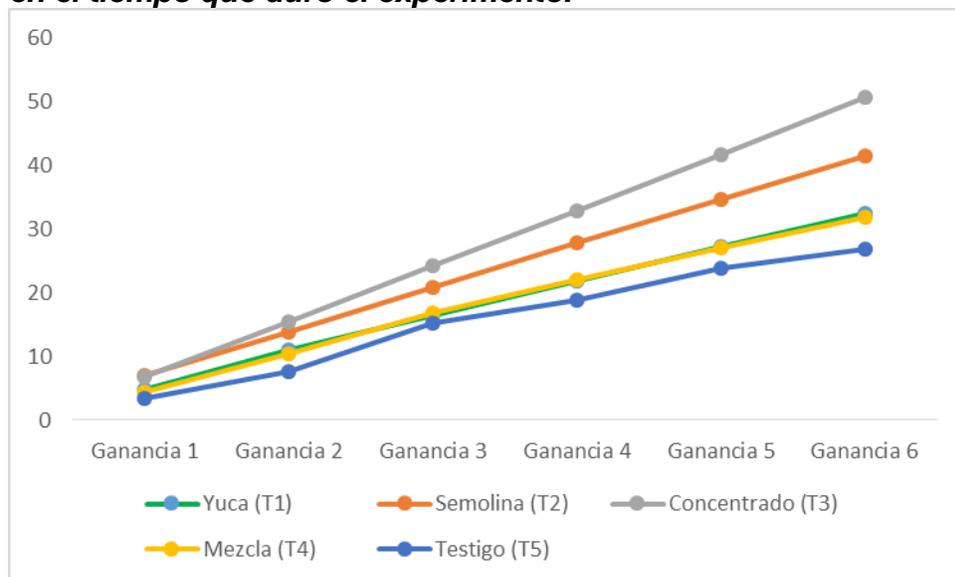
Los cerdos tienen muy limitada la capacidad para digerir alimentos con alto contenido de fibra y bajo contenidos de energía, “La demasiada presen de fibra bruta, interfiere en el aprovechamiento de la proteína y de los hidratos de carbono, y es por lo tanto un factor limitante de su digestibilidad” (Flores y Agraz 1981). Esto también se pueden entender que la presencia de los nuetrinetes en suficientes cantidades en el alimento no garantiza que los animales logren tener acceso real a dichos elementos, pues es necesario que el organismo pueda digerir y absorber los nutriente para poder utilizarlos, lo cual concuerda con Flores y Agraz (1981).

El tratamiento que experimento una menor cantidad de peso total ganado fue el Testigo (T<sub>5</sub>). En este tratamiento la ganancia de peso fue la más baja, a pesar de utilizar grandes volúmenes de material como alimento el estado en que se ofrece perjudica a los animales y el aporte nutricional se reduce debido a que es un alimento en descomposición, lo cual perjudica la salud de los animales, además,

A pesar que hubo ganancias de peso mayores en algunos tratamientos que en otros, al comparar en el tiempo las ganancias de peso por tratamiento, se observa que ésta fue constante, es decir en todos los pesajes de las cerdas el comportamiento fue de un incremento constante. A continuación, se presenta un gráfico de resultados que demuestra de una mejor manera lo expuesto anteriormente.

### Grafico 2

**Comportamiento de la Ganancia de peso en Kg por las cerdas por tratamiento, en el tiempo que duró el experimento.**



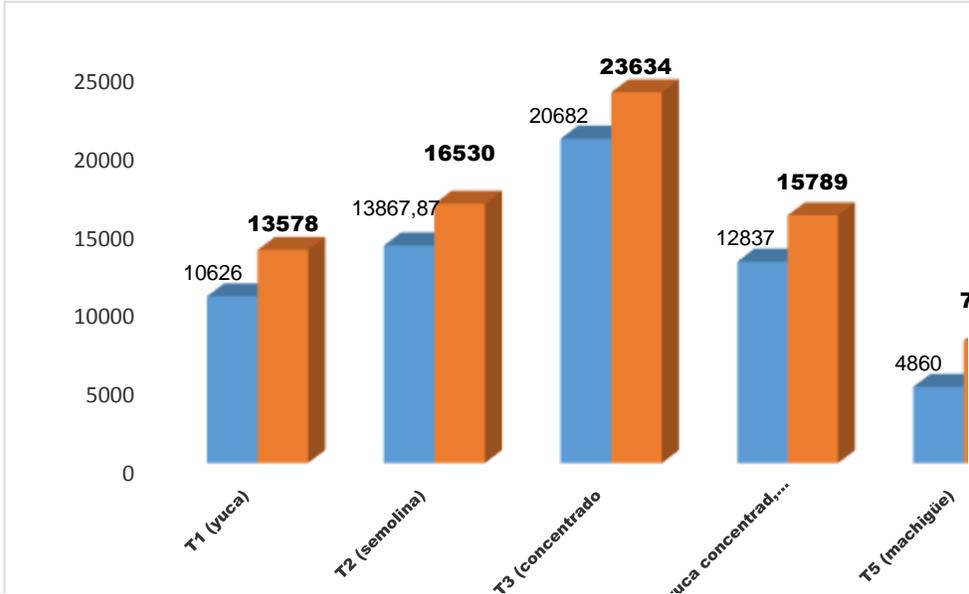
Fuente: elaboración propia para el experimento

**6.2. Análisis de los costos de producción de carne de acuerdo a los cinco tratamientos utilizados como fuente alimenticia.**

Estos costos de producción de carne se estimaron tomando en cuenta las siguientes variables: El costo de la compra por tratamiento, el costo del tratamiento por libras en dosis aplicadas, el costo mensual y diario, también los costos de transporte, viáticos y mano de obra se mantuvieron constantes para cada uno de los tratamientos para su posterior sumatoria (Ver Anexo 4).

El tratamiento que menor costo presentó es el testigo (T5) es con C\$ 4860.00, seguido del Tratamiento T1 (Yuca) con C\$ 10,626.00, luego el Tratamiento T4 (mezcla de Yuca, concentrado y semolina) con C\$ 12837.00, seguido del Tratamiento T2 (semolina) con C\$ 13,867.87 y el que mayor costo presentó es el Tratamiento T3 (Concentrado) con C\$ 20,682.00.

**Grafico 3**  
**Costos de alimentación y manejo de los cerdos.**



Fuente: elaboración propia para el experimento

Al comprar los costos obtenidos por tratamiento vrs la ganancia de peso obtenida por los cerdos, nos daremos cuenta cuál de los Tratamientos tiene un costo de producción significativo, que se vea la importancia de la inversión.

**6.3. Valoración Beneficio Costo, al utilizar diferentes tratamientos (concentrado, Semolina y yuca)**

Las variables costos de producción de carne y peso ganado por los porcinos, están significativamente relacionadas. Pues partiendo del hecho de que el tratamiento más costoso brindó los mejores resultados en cuanto a peso ganado, es lógico sugerir que la inversión realizada es rentable y constante de acuerdo con los datos de estudio.

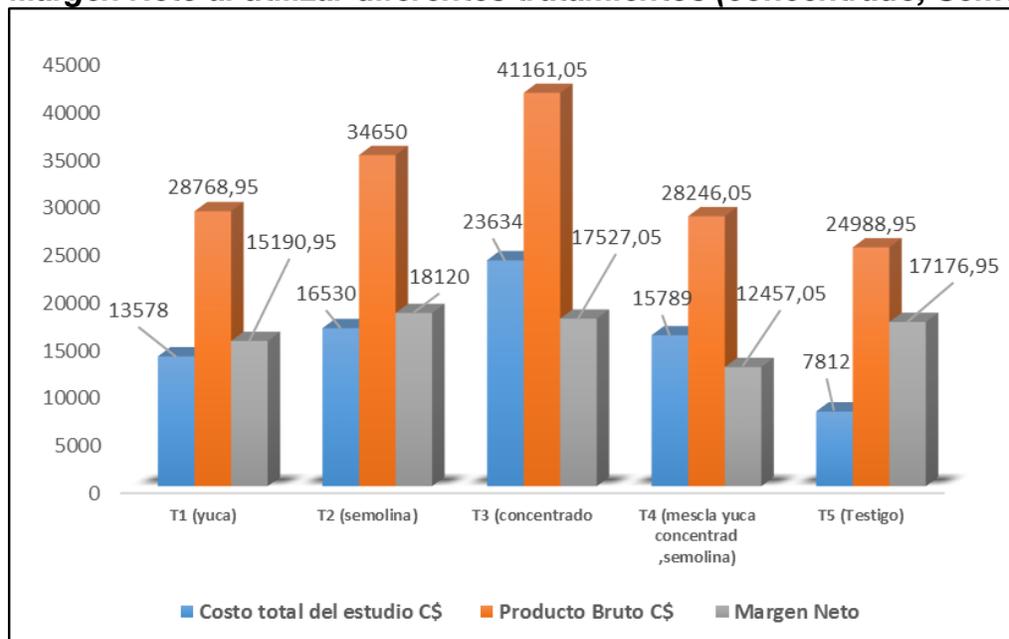
Aunque el tratamiento con concentrado haya aumentado el peso de los porcinos en un aproximado de (50.83 kg), este estudio sugiere que la inversión de C\$ 23,634.00 es poco accesible para aquellas fincas cuyos ingresos no contemplan la compra de este tratamiento por ciertas limitantes (pocos ingresos, poca dinámica en la economía local, distancia hacia el mercado, costo de transporte, cuidado y manejo de los cerdos, lugar de almacenamiento, entre otros).

Por otro lado, los resultados de esta monografía brindan la opción de engorde, con el tratamiento de la Semolina, la cual es el segundo tratamiento con mejor cantidad de peso ganado (50.00 kg) tiene un costo de C\$16,530.00, este tratamiento también es visto como una opción rentable debido a que su ganancia en peso es constante.

La carne de cerdo es vendida a un precio aproximado de C\$ 35.00/Lb, en peso en pié; con lo cual podemos obtener el producto bruto y el el Margen neto de ganancia al momento de vender los cerdos. El mayor margen neto lo obtiene el T2 (semolina) con C\$ 18120,00, seguido del T3 (concentrado) con C\$ 17527,05. Como vemos a pesar que el T3 (concentrado) obtuvo los mejores resultados en cuanto a la ganancia de peso fue el tratamiento que mayores costos generó (C\$ 23634,00), lo cual no le permite tener similar comportamiento el momento de calcular la ganancia.

Así mismo se puede observar en el Gráfico 4, que en el tercer lugar encontramos al T5 (Testigo) con un margen neto de C\$ 17176,95, el cual fue el tratamiento que menor ganancia de peso presentó, pero, que también fue en el que menor costos se incurrió (C\$ 7812.00) esto hace que sus márgenes de ganancia sean mayores.

**Gráfico 4**  
**Margen Neto al utilizar diferentes tratamientos (concentrado, Semolina, yuca)**



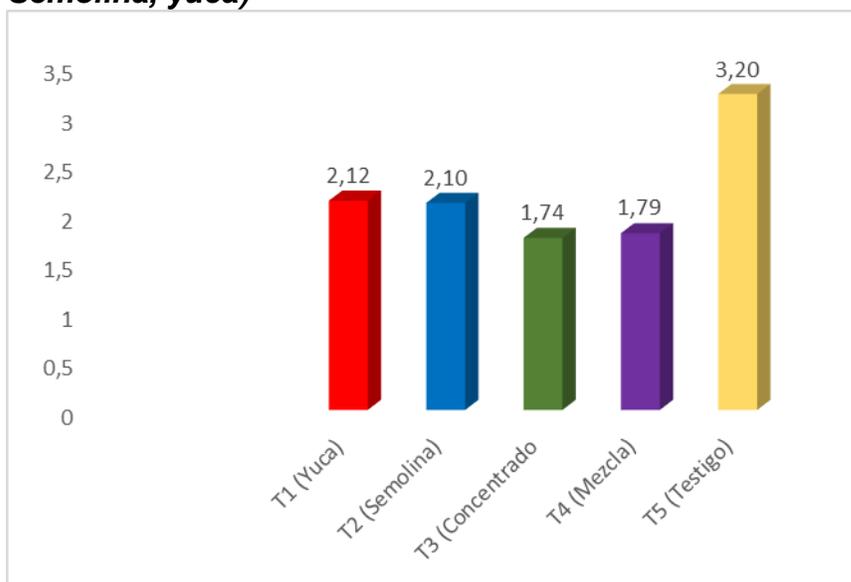
Fuente: elaboración propia para el experimento

### 6.3.1. Relación Beneficio Costo (RBC)

El tratamiento con que presenta la mayor Relación Beneficio Costo es el tratamiento T5 (Testigo) con una tasa de retorno de C\$ 3.20, a pesar que este tratamiento no tiene los incrementos en ganancia de peso deseados presenta los menores costos productivos y esto permite que obtenga la mayor relación beneficio costo. Esta es una razón por lo cual los productores siguen utilizando este tipo de alimento.

#### Gráfico 5

**Relación Beneficio Costo al utilizar diferentes tratamientos (concentrado, Semolina, yuca)**



Fuente: elaboración propia para el experimento

## VII. Conclusión

1. En cuanto a la ganancia de peso el tratamiento alimento con concentrado (T3), le proporcionó a los cerdos los nutrientes necesario, así como, las cantidades de fibras que el animal pudiera digerir, lo cual permitió que fuese el tratamiento con mayor ganancia de peso.
2. Los tratamiento T2 (Semolina) y T1 (Yuca) manifiestan ganancias de peso más bajos que el concentrado, pero pueden utilizarse como parte de la dieta en cerdos, debido a que las ganancias de peso obtenidas en estos tratamientos fueron superiores a los demás, incluso al tratamiento mezcla (T4), el cual no contribuyó a la ganancia de peso debido a que la mezcla significó un aumento de la fibra cruda, la cual no permite digerir bien los alimentos.
3. El análisis de los costos productivos en el experimento nos muestran que el tratamiento T3 (concentrado) es en el que más se invirtió, debido a que es un producto elaborado de manera industrial. Lo cual nos refleja que la compra de insumos externos a la finca o a la zona, para la producción pecuaria, es uno de los rubros en el que más dinero se invierte.
4. El tratamiento que más ingresos generó fue el T2 (Semolina) seguido del concentrado (T3), esto se relaciona con que el concentrado mostró los mayores costos y al momento de efectuar la venta de los animales éste no obtiene buenos resultados a pesar de ser el tratamiento que mayor ganancia de peso presentó.
5. Al momento de hacer el análisis costo beneficio, el tratamiento T5 (testigo) que menor ganancia de peso obtuvo fue el que presentó los mejores resultados en cuanto a la tasa de retorno, esto se manifiesta en el hecho de que también es el tratamiento que presentó los menores costos, lo cual implica que se le debe dar seguimiento a este tipo de alimento en la producción de cerdos de engorde.

## VIII Recomendaciones

1. Como recomendación según nuestros resultados obtenidos con nuestro trabajo investigación lo que le sugerimos al pequeño y mediano productor es mantener una dieta sana y saludable como es el concentrado.
2. Utilizar la yuca, la semolina como una alternativa para la alimentación de los cerdos.
3. El concentrado puede ser utilizado como suplemento alimenticio y no mezclarlo, ya que no se obtienen buenos resultados.
4. Al utilizar machigüe como alimento, tener en cuenta que se le debe de dar un tratamiento previo, que permita al animal obtener nutrientes sin correr el riesgo de contraer enfermedades.
5. Mantener una desparasitación y vitaminación constantes.

## IX Referencias Bibliográficas

- AgroWin, 2011. MANUAL COSTOS DE PRODUCCIÓN, Sistema de gestión total para el agro. Manizales, Caldas, Colombia.
- Albarracan, V. G. (2010). *programa procesos agroindustriales*. colombia: corpoicaCL.
- Alexander. T (1991) / "Bioseguridad y reproducción porcina" / Editorial Novara; 3° Edición, Universidad Central, Rio de Janeiro / Derechos Reservados, SBN 435- 76 / 189 pp.
- Blank, & A. Tarquin; Ingeniería económica. Editorial McGrawHill, Méjico, 6ta Edición, 2006
- Bundy. C.E., Diggins, R.V. y Christense, V.W. 1991. Producción porcina. Continental, ciudad de México, México.
- Campadal, C. (2009). Guia Tecnica para la alimentacion de los cerdos. San Salvador, El Salvador.
- Carrero G. H (1997) "Otología básica de los cerdos"; Universidad de Guatemala, Ciudad Guatemala; Departamento de Bibliografía pecuaria. Material de estudios superiores. Pg. 60 -80.
- Chávez, M. & Casas, P. (1990). "Norma Cubana de seguridad" Editorial Cienfuegos, 3° Edición // La Habana, Centro de Estudios Pecuarios. SBN 23-453// 2345 pp.
- Cintora I. (2016). Instalaciones para un criadero de cerdos dedicado a la explotación semi-intensiva. Disponible en <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/instalaciones-criadero-cerdos-dedicado-t25910.htm>
- Encinoza J. L. (1995). "Prácticas de Bioseguridad en las Granjas Porcinas".
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2001. Los cerdos locales en los sistemas tradicionales de producción. (En línea). Roma, IT. Consultado el 17 de sep. de 2018. Disponible en <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/y2292s/y2292s00.pdf>
- Flores, J.A; Agraz, A.A. 1981. Ganado porcino. Cría, Explotación, Enfermedades e industrialización. LIMUSA, 3 ed. Ciudad de México, México.
- Flores, Y. y Gámez, T. (2009); "Ganado porcino" Editorial vanguardia/ 2° Edición; Quito Ecuador / Centro de Estudios Pecuarios; Los andes.
- Frank, S. (1997); "Eficiencia y eficacia en el manejo y crianza del ganado porcino" (1997) / Editorial "Four Swings", 1° Edición, Minnesota; SBN 45-675// 345 pp.

- Gustavo, T. P. & GERMAN C (2006); “Evaluación de tres regímenes alimentarios en la finca San Miguel de Chinandega 2011; Material recopilado en el departamento de estudios pecuarios en Chinandega, Nicaragua.
- Guissepen, M. L. (1990); 2° Edición; Editorial Campanella; 3° Edición Centro de Estudios Pecuarios San José Costa Rica.
- Goodwing, M.T (1985); “Patología de los cerdos” International Center of biological Studies” Massachusetts, 1985; Editorial Lihgting, Colorado University.
- Holmes & Close (1997); “Tratado de crianza porcina” tercera Conferencia interregional de crianza porcina en Bogotá Colombia, documento de transmisión de conocimientos pecuarios. Documento básico.
- Ina, 2010, manual de manejo de galeras.
- Iscah (1986); Centro de Estudios Pecuario de Perú; 3° Edición editada por el departamento de Salud Porcina, Departamento de higiene alimentario; 457 - 675.
- Irene M & German. C (2011); “Estudio experimental en lechones con dos tipos de alimentación (maíz –soya y Yuca ensilada, bajo régimen estabulario” febrero – mayo 2011.
- Manual Merck. 1993. Manual de Crianza 2001; Departamento pecuario del Centro de salud animal en San José. Costa Rica.
- Mejía. F, (2012). Una introducción al análisis económicos costo efectividad y costo beneficio.
- Muñoz, R. G (1994) “Otología de los porcinos”; Editorial Nova luz, 4° Edición, Edición especial para el Departamento de Estudios Pecuarios de Panamá. SBN 435 – 54 -65. // 320 pp.
- Mongomery M, C. W (2005) “Diseño y análisis experimental; Editorial Sun Machine; 1° Edición Linusa Willey; México; DF. // 686 pp.
- Nilipour, B. T. (2009); “Bioseguridad y Granja porcinas”. Editorial Nova luz; 3° Edición; derechos reservados; SBN 123-12-6; Bogotá, Colombia.
- Pardo, C.E. 1996. Compendio de suicultura. Universidad nacional Agraria (UNA). Managua, Nicaragua.
- Philip Rice. T (2011); Desarrollo Animal; “Estudio del ciclo vital; Editorial Bolívar; 2° Edición; 245 pp. // Pg. 20 – 21.

- Percedo G. S. (2003). "Bioseguridad porcina". Manual habilitado para la transmisión de conocimientos pecuarios en Ciudad Guatemala, Guatemala.
- Pedroza, H. 1993. Fundamentos de Experimentación Agrícola. Universidad nacional Agraria (UNA), Managua, Nicaragua.
- Rojo, H. L. (2000); "Crianza y producción porcina". Editorial Gabuardi; 2° Edición, SBN 342- 56 -56; 345 pp.
- Salado, O. B. (1997); Manual sobre tratamiento porcino bajo diferentes sistemas"// Editorial Casablanca // Derechos Reservados; SBN 342 – 65 – 7.
- Whadan B. L (1995); "Regímenes alimentarios y bioseguridad en la granjas porcinas del trópico húmedo" Segunda conferencia sobre granjas porcinas en Tegucigalpa Honduras, 1985, material de distribución gratuita a granjas nacionales.
- San Martin G (1999); "Diseños Experimentales en el ganado porcino"// 2° Edición; Editorial Santillana // SBN 342 – 8765// 342 pp.
- Saens & Gonzales (1997) "Otología Básica de los Cerdos"; Manual Básico para las Granjas Porcinas en la Región de Santander; Colombia, Departamento de Difusión de Temas de Técnicas para Crianza y Producción Cárnica Porcina´. 243 pp.
- Sobestiank Macolor, R (1994); "Sistemas y regímenes alimentarios para el engorde saludable del ganado porcino" // Editorial Buenaventura, 3° Edición; SBN 345 – 45; Caracas, Venezuela 1980; 321 pp.
- Schenk C.H. "Técnicas Básicas, de bioseguridad en la crianza y producción de carne de cerdo".
- SESTI L. K. (1996) "Técnicas de aplicación y procesos de bioseguridad en las granjas porcinas" // Editorial Gabuardi; 2° Edición; SBN 435 – 65 -87 // 284 pp.
- Vargas, E. 1998. El valor Nutritivo de los Subproductos del Arroz en Costa Rica. Composición Química, Disponibilidad y Uso. Centro de Investigación en Nutrición Animal, Escuela de Zootecnia, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

## X. ANEXOS

### Anexo 1: Prueba de Normalidad Ganancia de Peso Shapiro-Wilks

InfoStat/L - Ganancia de Peso Kg

Archivo Edición Datos Resultados Estadísticas Gráficos Ventanas Aplicaciones Ayuda

Resultados

C:\Users\ARENA\Documents\ARENA\Trabajos de Tesis\Bielka y Maricela\Datos\Ganancia

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p (Unilateral D)
RDUO Ganancia Kg	15	0,00	3,83	0,95	0,7015

ANAVA Shapiro-Wilks ANAVA ANAVA ANAVA Shapiro-Wilks

Hay Normalidad debido a que p es No Significativo ( $p > 0.05$ )

### Anexo 2: Prueba de Homogeneidad de Levene

InfoStat/L - Ganancia de Peso Kg

Archivo Edición Datos Resultados Estadísticas Gráficos Ventanas Aplicaciones Ayuda

Resultados

C:\Users\ARENA\Documents\ARENA\Trabajos de Tesis\Bielka y Maricela\Datos

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
RDUO Ganancia Kg	15	0,00	0,00	1,22150583187697E18

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,00	6	0,00	0,00	>0,9999
Tratamientos	0,00	4	0,00	0,00	>0,9999
Bloq	0,00	2	0,00	0,00	>0,9999
Error	205,07	8	25,63		
Total	205,07	14			

ANAVA Shapiro-Wilks ANAVA ANAVA ANAVA Shapiro-Wilks ANAVA

Prueba de Levene para la variable de los residuos, debe ser NS  $p = \text{valor} > 0.05$

### Anexo 3: Análisis de Varianza de los tratamientos (ANDEVA)

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Ganancia Kg	15	0,96	0,93	6,27

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1087,46	6	181,24	34,18	<0,0001
Tratamientos	1084,25	4	271,06	51,12	<0,0001
Bloques	3,21	2	1,61	0,30	0,7467
Error	42,42	8	5,30		
Total	1129,87	14			

#### Anexo 4: Resultados del pesaje de las cerdas en estudio (en Kg)

Bloq	Tratamientos	peso inicial	1 peso	2 peso	3peso	4peso	5peso	6peso
B1	T1	9.09	14.09	22.39	27.50	32.73	38.18	43.64
	T2	8.64	15.54	22.64	29.55	36.36	43.18	50.00
	T3	8.18	15.00	23.64	33.18	42.27	51.36	60.45
	T4	9.09	13.64	20.68	24.32	30.91	33.18	40.45
	T5 Testigo	9.55	12.73	16.59	22.05	25.91	29.77	31.82
B2	T1	9.55	13.64	18.75	23.86	29.09	34.55	40.00
	T2	7.73	14.82	21.64	28.64	35.45	42.27	49.09
	T3	8.86	15.68	24.32	32.73	41.36	50.00	59.09
	T4	8.41	13.18	15.45	21.36	25.45	36.36	40.45
	T5 Testigo	8.41	12.27	13.64	20.45	24.55	31.82	36.36
B3	T1	8.18	13.64	18.64	25.00	30.45	35.91	40.91
	T2	9.09	16.00	22.81	30.00	37.27	44.09	50.91
	T3	8.64	15.45	24.09	32.73	40.91	49.55	58.64
	T4	9.32	13.41	21.82	31.82	36.36	38.64	41.36
	T5 Testigo	9.77	12.73	20.45	30.91	34.09	37.73	40.00

#### Anexo 5: Oferta de alimento en base al 5 % según el preso corporal de las cerdas en Kg.

Bloq	Tratamientos	inicial	Oferta 1	Oferta 2	Oferta 3	Oferta 4	Oferta 5
B1	T1	0.5	0.7	1.1	1.4	1.6	1.9
	T2	0.4	0.8	1.1	1.5	1.8	2.1
	T3	0.4	0.8	1.2	1.7	2.1	2.6
	T4	0.5	0.7	1.0	1.2	1.5	1.7
	T5 Testigo	0.5	0.6	0.8	1.1	1.3	1.5
B2	T1	0.5	0.7	0.9	1.2	1.5	1.7
	T2	0.4	0.8	1.1	1.4	1.8	2.1
	T3	0.5	0.8	1.2	1.6	2.1	2.5
	T4	0.4	0.7	0.8	1.1	1.3	1.8
	T5 Testigo	0.4	0.6	0.7	1.0	1.2	1.6
B3	T1	0.4	0.7	0.9	1.3	1.5	1.8
	T2	0.5	0.8	1.1	1.5	1.9	2.2
	T3	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.5
	T4	0.5	0.7	1.1	1.6	1.8	1.9
	T5 Testigo	0.8	0.6	1.0	1.5	1.7	1.9

## Anexo 6: Costos de manejo y alimentación de los cerdos.

Tratamiento	Dieta total en lb	Costo unitario del alimento C\$	costo total del alimento C\$	Mano de obra C\$	Costo de manejo del estudio C\$	Costo total del estudio C\$
T1 (yuca)	2656.00	4.00	10,626.00	2400	552.00	13,578.00
T2 (semolina)	3081.75	4.50	13,867.87	2400	552.00	16,530.00
T3 (concentrado)	3447.00	6.00	20,682.00	2400	552.00	23,634.00
T4 (mezcla yuca concentrada, semolina)	2567.40	5.00	12837.00	2400	552.00	15789.00
T5 (Testigo)	2430.00	2.00	4,860.00	2400	552.00	7812.00

## Anexo 7: Margen Neto al utilizar diferentes tratamientos (concentrado, Semolina, yuca, desechos sólidos de verdulería)

Tratamiento	Costo total del estudio	Producción total en Lb	Producto Bruto C\$	Margen Neto C\$
T1 (yuca)	13578,00	821,97	28768,95	15190,95
T2 (semolina)	16530,00	990,00	34650,00	18120,00
T3 (concentrado)	23634,00	1176,03	41161,05	17527,05
T4 (mezcla yuca concentrada, semolina)	15789,00	807,03	28246,05	12457,05
T5 (Testigo)	7812,00	713,97	24988,95	17176,95

## Anexo 8: Relación Beneficio Costo al utilizar diferentes tratamientos (concentrado, Semolina, yuca, desechos sólidos de verdulería)

Tratamiento	Costo total del estudio	Producción total en Lb	Producto Bruto C\$	Margen Neto C\$	Relación Beneficio Costo Netas
T1 (yuca)	13578,00	821,97	28768,95	15190,95	2,12
T2 (semolina)	16530,00	990,00	34650,00	18120,00	2,10
T3 (concentrado)	23634,00	1176,03	41161,05	17527,05	1,74
T4 (mezcla yuca concentrada, semolina)	15789,00	807,03	28246,05	12457,05	1,79
T5 (Testigo)	7812,00	713,97	24988,95	17176,95	3,20

Anexo 7: Fotografías vista panorámica de las galeras, del Área De Estudio, Finca La Trinidad



Cerdos alimentándose



Vista panorámica de las galeras



Tanques de Abastecimiento de agua



Beberos de boquillas individuales.



Comederos de cerdos 1



Comederos de cerdos 2

### Anexo 8: Contenido nutricional concentrado Purina de inicio

Medicación: Timulina.

**CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO:** Proteger el alimento de temperaturas excesivas. No almacenar a temperaturas mayores de 40° C por más de 7 días. Almacenar el alimento en lugar seco, ventilado y sobre tarima. Protegerlo de la humedad y roedores.

**FECHA DE VENCIMIENTO:** 60 días después de haberse producido, bajo condiciones adecuadas de almacenamiento.

ANÁLISIS GARANTIZADO		
HUMEDAD:	MÁXIMO	13.00%
PROTEÍNA CRUDA:	MÍNIMO	15.00%
GRASA CRUDA:	MÍNIMO	5.00%
FIBRA CRUDA:	MÍNIMO	7.00%
ENERGÍA DIGESTIBLE:	MÍNIMO	3,200 Kcal/Kg
CALCIO:	MÍNIMO	1.23%
CALCIO:	MÍNIMO	0.96%
FÓSFORO:	MÍNIMO	0.33%
FÓSFORO:	MÍNIMO	1.10%
SAL (NaCl):	MÍNIMO	0.30%
SAL (NaCl):	MÍNIMO	

Producto Centroamericano hecho en Nicaragua por:  
 Cargill de Nicaragua, S.A.  
 Km. 32.5 Carretera Masaya-Catonia  
 Masaya, Nicaragua  
 Centroamérica  
 Teléfono: (505) 2552-6264  
 (505) 2522-6305  
 E-mail: purina\_nicaragua@argill.com  
 Registro IPSA No. 9811  
 Sucursal El Escobar




### Anexo 9: Contenido nutricional concentrado Purina de desarrollo

Medicación: Timolina, anhidralcalor o sacarina, sódica y/o edulcorantes.

**CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO:** Proteger el alimento de temperaturas excesivas. No almacenar a temperaturas mayores de 40° C por más de 7 días. Almacenar el alimento en lugar seco, ventilado y sobre tarima. Protegerlo de la humedad y roedores.

**FECHA DE VENCIMIENTO:** 60 días después de haberse producido, bajo condiciones adecuadas de almacenamiento.

ANÁLISIS GARANTIZADO		
HUMEDAD:	MÁXIMO	13.00%
PROTEÍNA CRUDA:	MÍNIMO	16.00%
GRASA CRUDA:	MÍNIMO	5.00%
FIBRA CRUDA:	MÍNIMO	8.00%
ENERGÍA DIGESTIBLE:	MÍNIMO	3,100 Kcal/Kg
CALCIO:	MÍNIMO	1.09%
CALCIO:	MÍNIMO	0.59%
FÓSFORO:	MÍNIMO	0.21%
FÓSFORO:	MÍNIMO	1.00%
SAL (NaCl):	MÍNIMO	0.20%
SAL (NaCl):	MÍNIMO	

Producto Centroamericano hecho en Nicaragua por:  
 Cargill de Nicaragua, S.A.  
 Km. 32.5 Carretera Masaya-Catonia  
 Masaya, Nicaragua  
 Centroamérica  
 Teléfono: (505) 2552-6264  
 (505) 2522-6305  
 E-mail: purina\_nicaragua@argill.com

## Anexo 10: Contenido nutricional concentrado Purina de engorde

**CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO:** Proteger el alimento de temperaturas excesivas. No almacenar a temperaturas mayores de 40° C por más de 7 días. Almacene el alimento en lugar seco, ventilado y sobre tarimas. Proteja de la humedad y roedores.

**FECHA DE VENCIMIENTO:** 60 días después de haberse producido, bajo condiciones adecuadas de almacenamiento.

**ANÁLISIS GARANTIZADO**

HUMEDAD:	MÁXIMO	13.00%
PROTEÍNA CRUDA:	MÍNIMO	14.00%
GRASA CRUDA:	MÍNIMO	5.00%
FIBRA CRUDA:	MÁXIMO	6.00%
ENERGÍA DIGESTIBLE:	MÍNIMA	3,130 Kcal/Kg
CALCIO:	MÁXIMO	1.09 %
CALCIO:	MÍNIMO	0.59%
FÓSFORO:	MÍNIMO	0.23%
SAL (NaCl):	MÁXIMO	1.00%
SAL (NaCl):	MÍNIMO	0.20%

Producto: Centroamericano hecho en Nicaragua por Cargill de Nicaragua, S.A.  
K. 32.5 Carretera Masaya-Catarina  
Masaya, Nicaragua  
Centroamérica  
Teléfono: (505) 2552-6264  
(505) 2522-6305  
E-mail: purina\_nicaragua@cargill.com

## Anexo 11: Pesaje y preparación de los tratamientos, para su ofrecimiento a las cerdas.



Anexo 12: Diferentes tratamientos utilizados



Desechos de Verdulerías



Yuca



Concentrado



Semolina



Mezcla (Yuca, Semolina y Concentrado)