

Universidad Católica del Trópico Seco
“Pbro. Francisco Luis Espinoza Pineda”



Informe final de Tesis para optar al título profesional de Ingeniero
Agropecuario

Evaluación del comportamiento productivo de (*Sus scrofa domestica*)
en la etapa de finalización con inclusiones de suplemento no
convencional avícola Mirafior-Estelí 2019

Autores

Manuel de Jesùs Silva Sevilla.

Michael Educ Sanchez Casco

Tutor

MVZ. Jaime Antonio Landero Amaya

Asesor

M.Sc. Wilfred Orestes Arauz Rodríguez

Estelí, junio de 2019

ÍNDICE	pag.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
2.1 Objetivo General	3
2.2 Objetivos Específicos	3
III. HIPÓTESIS	4
IV. MARCO TEÓRICO	5
4.1 Producción de cerdos en Nicaragua.....	5
4.2 Generalidades de los cerdos.....	5
4.3 Características de la raza de cerdo Landrace y Yorkshire	6
4.3.1 Raza Landrace.....	6
4.3.2 Raza Yorkshire.....	6
4.4 Normas alimenticias para el mantenimiento y crecimiento del cerdo	7
4.5 Programa de alimentación	10
4.7 Suplemento	10
4.8 Fisiología digestiva del cerdo	11
4.9 Proteína de origen animal	12
4.10 Subproductos de matadero de las explotaciones avícolas	13
4.11 Vísceras avícolas.....	14
V. MATERIALES Y METODOS.....	15
5.1 Ubicación geográfica	15
5.2 Metodología	15
5.2.1 Procedimiento para la realización del estudio ¡Error! Marcador no definido.	15
5.2.2 Procedencia de las vísceras.	15
5.2.3 Preparación de las vísceras de gallina	16

5.3	Conceptualización y operacionalización de las variables	16
5.4	Diseño experimental	18
5.5	Distribución de los Tratamientos	19
5.6	Tratamientos con niveles de inclusión de suplemento proteico.....	19
5.6.1	El Modelo Aditivo Lineal (M.A.L) para un Diseño Cuadrado Latino D.C.L.	18
5.6.2	Análisis de datos.....	¡Error! Marcador no definido.
5.6.3	Selección de las técnicas e instrumentos para la recolección de datos	20
5.6.4	Aplicación de la técnica o instrumento para la recolección de los datos	20
5.7	Manejo del ensayo	20
5.7.1	Acondicionamiento y adecuación de las instalaciones	21
5.7.2	Selección de los animales	21
5.7.3	Período de adaptación.....	21
5.7.4	Alimentación.....	21
5.7.5	Bioseguridad	21
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
6.1	Análisis bromatológico de las vísceras Avícola en laboratorios LAQUISA.....	22
6.2	Consumo de alimento	23
6.3	Ganancia diaria de peso	24
6.4	Índice de conversión alimenticia	26
6.5	Factibilidad económica	27
VII.	CONCLUSIONES.....	29
VIII.	RECOMENDACIONES	
	30	
IX.	BIBLIOGRAFIA.....	31

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Tabla de recolección de datos	34
Anexo 2 Diseño Experimental	35
Anexo 3 Plano de campo	35
Anexo 4. Ganancia de peso diario.....	35
Anexo 5. Alimento consumido.....	36
Anexo 6. Conversión alimenticia.....	37
Anexo 7. Ganancia de peso diario	40
Anexo 8 Análisis Bromatológico.....	43

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Necesidades nutritivas del cerdo en la etapa de engorde.	9
Tabla 2 Composición nutricional de las vísceras avícolas	14
Tabla 3 Conceptualización y operacionalizacion de las variables	17
Tabla 4 tratamientos	19
Tabla 5 Distribución de los tratamientos	20
Tabla 6 Análisis Bromatológico de las vísceras.....	23
Tabla 7 IOR	28

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo al forjador de nuestro camino, Dios padre celestial el creador de la vida sin su bondad y amor nada de esto hubiese sido posible y permitirnos llegar a esta meta, dándonos salud y sabiduría, logrando así nuestros objetivos en nuestra formación profesional como Ingenieros

A nuestros padres, quienes con sus sacrificios y dificultades nos brindaron su apoyo incondicional tanto económico, moral y espiritual, por sus consejos, valores y motivación constante a lo largo de nuestra vida, y más que todo por su amor.

A todas aquellas personas y amigos que de una u otra manera muy amablemente nos brindaron su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos especialmente a Dios por su divina misericordia, iluminando y guiando nuestro caminar, dándonos la fortaleza y sabiduría necesaria desde el comienzo hasta el final de nuestra carrera. Ya que sin su amor y bondad nada es posible.

A nuestros padres y hermanos por darnos su apoyo incondicional sin esperar nada a cambio, por todos su sacrificio en estos 5 años, por su comprensión y consejos en todo momento, inculcándonos valores éticos, morales y espirituales en el transcurso de nuestra vida y profesión. Ver culminada nuestra carrera no solo es nuestro sueño sino también el sueño de ellos.

A la decana de la facultad, Claudia Quiroz, quien con sus consejos ayudó a formarnos no solo académicamente sino también a ser unos profesionales íntegros a nuestros sacerdotes que nos ayudaron a crecer espiritualmente, a nuestros excelentes docentes, que nos apoyaron mutuamente en nuestra formación profesional nos transmitieron su conocimientos y valores y marcaron cada etapa de nuestro camino universitario.

Especialmente a nuestro tutor, Msc. Jaime Antonio Landero Amaya, quien nos ayudó en la asesoría y dudas presentadas en la elaboración de nuestra tesis.

De igual manera muy especial a nuestro asesor, Msc. Wilfred Orestes Aráuz, quien nos ayudó en todo el transcurso de nuestra carrera, nos dio apoyo cuando lo necesitamos y con sus fuertes palabras nos ayudó a formarnos como excelentes profesionales íntegros y con dignidad humana.

De manera personal a mi compañero Michael Educ Sánchez, por demostrarme lo sincero y valioso de su amistad, además de todo el apoyo brindado, y los conocimientos que del he adquirido.

A nuestra alma mater, la Universidad Católica del Trópico Seco (UCATSE), que, como segundo hogar, nos ayudó a consolidar valores y principios, en donde nos brindaron conocimientos básicos para desarrollarnos profesionalmente y desempeñarnos de manera eficientes en el campo laboral.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la Estancia Robles de Mirafior Estelí. Con el propósito fue evaluar el comportamiento productivo del cerdo con cuatro niveles de inclusión (0, 20, 40, 60 %) de suplemento proteico a base de vísceras avícola, las variables en estudios fueron: consumo, ganancia de peso, conversión alimenticia, análisis bromatológico y costo económico. Se utilizó un Diseño Cuadrado Latino con cuatro columnas y cuatro filas en las cuales no se debe repetir ningún tratamiento. Los tratamientos consistieron en T1 (100% de concentrado comercial), T2 (20% de vísceras avícolas y 80% de concentrado comercial), T3 (40% de vísceras avícolas y 60% de concentrado comercial), T4 (60% de vísceras avícolas y 40% de concentrado comercial). El análisis estadístico se realizó con el paquete estadístico Infostat, ejecutándose un análisis de regresión lineal. Con un valor alfa del 5% y su respectivo ANAVA. Previo al análisis paramétrico se realizó pruebas de normalidad de los datos con la prueba de ShapiroWilks y Kolmogorov, lo cual nos indican que los datos de la variable siguen una distribución normal. En los resultados se encontró que, la variable consumo de alimento no hubo diferencia significativa, mientras que, en las variables, ganancia diaria de peso, conversión alimenticia y relación beneficio costo presentaron diferencia estadísticamente significativa, entre los tratamientos a un nivel de confiabilidad al 95%, mostrando el T1 presentó los mejores resultados seguidos de tratamiento T3. Los puntos óptimos de la regresión lineal en relación a la variable ganancia de peso fueron de $R^2 = .4761$, en cuanto las conversiones alimenticias fueron de un $R^2 = 0.4717$, la variable factibilidad económica nos indica que por cada córdoba invertido se ganan 58 centavos. Concluyendo que el 40 % de inclusión de vísceras blancas avícolas disminuyen los costó de producción por el bajo precio que tiene las vísceras.

Palabras Claves: Vísceras, Cerdos, Consumo, Ganancia de peso, Conversión, Factibilidad.

I. INTRODUCCIÓN

A través de la historia de Nicaragua, el sector agropecuario ha venido sufriendo cambios radicales intensos, enfocados en el mejoramiento de los esquemas de producción. Sin embargo, aún se ve acentuado un déficit en los rendimientos de la porcina cultura, lo cual se atribuye entre otras al suministro de una deficiente alimentación trayendo consigo poca rentabilidad del rubro. (Arteta & Peralta, 2017)

En Nicaragua hay más de 500,000 cerdos de los cuales el 95% están en manos de pequeños y medianos productores según registros del Ministerio de Economía Familiar y Comunitaria (2017)

Los sistemas de producción porcina local en condiciones tropicales no pueden lograr una producción creciente y sustentable, debido a la dependencia de insumos tales como harina de soya, maíz y sorgo, cuya producción no cubre la demanda para la alimentación animal.

Por otra parte, dado a los incrementos constantes del precio de los concentrados, el costo de alimentación constituye el mayor egreso en que tienen que incurrir los porcinos cultores. (FAO, 2007)

En los últimos años se ha creado una alternativa que contrarresta en parte éstas dificultades , es la utilización de suplementos proteicos y energéticos, con el objetivo de mejorar la calidad del alimento solo a base de concentrado y desperdicios de cocina, que por sí solos no permiten proporcionar las cantidades necesarias de nutrientes y obtener las máximas ganancias en el comportamiento animal (su ritmo de aumento de peso, su capacidad reproductora, el aprovechamiento que hacen del alimento, el tipo de canales que rinden y por ende el beneficio del productor). (Pèrez, 2007)

Lo que se puede lograr con subproducto avícolas llamados vísceras no comestible ricas en proteínas de buena calidad, que aporten los nutrientes necesarios para el ganado porcino.

La alimentación eficiente de los cerdos es una de las prácticas más importantes de una porqueriza, ya que de ella dependen no solo los rendimientos productivos de los cerdos, sino también la rentabilidad de la granja. La alimentación representa entre 80 a 85% de los costos totales de producción. El objetivo de las fases de producción de los cerdos para

mercado es alcanzar el peso al sacrificio (90-100 kg) en el menor tiempo posible (Campabadal, 2009).

Nuestra investigación, propone datos del uso de vísceras no comestible de gallinas ponedoras de la línea Irza Brown como suplemento proteico en la alimentación de (*Sus scrofa domestica*), disponibles en la finca Estancia Robles de Mirafior.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Evaluar el comportamiento productivo del cerdo en la etapa de finalización con inclusiones a base de vísceras blancas avícolas, como suplemento no convencional.

2.2 Objetivos Específicos

Estimar el contenido nutricional de las vísceras blancas de gallinas ponedoras mediante un análisis bromatológico.

Determinar los parámetros productivos (consumo, ganancia de peso e índices de conversión) tomando en cuenta los niveles de inclusión del suplemento estudiado.

Calcular la factibilidad económica mediante el IOR (mide productividad) a través del método Ingalls de cada una de las inclusiones estudiadas

III. HIPÓTESIS

Al menos un nivel de inclusión de vísceras blancas como suplemento no convencional avícola en la dieta base de cerdos (*Sus scrofa*) en la etapa de finalización producirá un efecto estadísticamente significativo en las variables de comportamiento productivo y una disminución de costos en su producción.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1 Producción de cerdos en Nicaragua

La producción de cerdos en Nicaragua descansa fundamentalmente en el subsistema de producción de traspatio, siendo un 98 % de esta actividad (667.000 cabezas) y la actividad intensiva corresponde a un 2%, representada en 13 a 16 granjas comerciales aproximadamente, con un total de 14.500 unidades (Cordón, 2012)

4.2 Generalidades de los cerdos

El cerdo es un animal omnívoro, fácil de criar; precoz, prolífico, de corto ciclo reproductivo; requiere poco espacio, se adapta fácilmente a diferentes climas y ambientes, posee una gran capacidad de transformación para producir carne de alta calidad nutritiva, con una buena conversión alimenticia. Es uno de los animales con mayor rendimiento, pues todo cuanto compone su cuerpo se paga a buen precio y se aprovecha: carne, tocino, grasa, huesos, piel, intestinos, sangre, pelo, etc., (González, 2005)

La clasificación zoológica del cerdo según (Monje, 1998) es:

Reino: Animal

Tipo: Cordados (presenta un eje central óseo – columna vertebral)

Clase: Mamíferos (sus crías se alimentan de leche proveniente de una glándula mamaria)

Orden: Artiodáctilos (mamíferos de pezuña con dedos en cantidad par)

Familia: Suidos (comprende los artiodáctilos no rumiantes; incluye todos los cerdos salvajes como los domésticos)

Género: Sus

Especie: Scrofa ferus

4.3 Características de la raza de cerdo Landrace y Yorkshire

4.3.1 Raza Landrace.

Según (Bundy, 1981) se originó en Dinamarca en 1870, al cruzar cerdas oriundas con verracos Large White, y luego de una cuidadosa selección se obtuvieron cerdos de alta producción, constituyen una de las razas más seleccionadas y magras.

➤ Características zootécnicas.

Capa blanca con piel fina y rosada, con cerdas blancas y lisas con mucosa des pigmentada. Cabeza un poco alargada, fina ligera poco compacta de perfil recto o sub cóncavo, orejas grandes y dirigidas hacia adelante sin tapar totalmente la vista. Tronco bien largo, línea dorso- lumbar muy amplia y encorvada, tórax poco profundo, tren superior muy desarrollado con grupa amplia y musculosa, tiene buena capacidad abdominal y notable implantación mamaria. Las extremidades van de medianas a largas, siendo las delanteras bien desarrolladas y encamadas con buena implementación torácica, las posteriores son muy desarrolladas con jamón magro y compacto, amplio, poco descendido y redondo. (Bundy, 1981).

➤ Características productivas.

De excelente precocidad con buenas condiciones de manejo y alimentación, la ganancia media diaria es de 850 a 900gr/día en centros genéticos es de 950 a 1000 gr en condiciones medias es de 650 gr/día.

Presenta poca rusticidad ya que el grado de especialización reduce su capacidad de adaptación a diferentes medios.

Tiene una excelente prolificidad con promedio de 11 hasta 13 crías por parto, además presentan un carácter maternal adecuado, su temperamento es dócil. (Bundy, 1981)

4.3.2 Raza Yorkshire

Según (Gonzalez, 2018) La Raza Porcina Yorkshire es Originaria de Inglaterra, esta raza se considera que es el resultado del apareamiento de cerdos de origen céltico, que estaban por entonces en los condados de York, Lincoln y Lancaster, con padres Leicestershire que, a su vez, se originaban del cruzamiento asiático-ibérico. Existe en este país 3 tipos de cerdos considerados como yorkshire: Grande, mediano y pequeño. El yorkshire grande

introducido en los Estados Unidos en 1893, es el único tipo que ha alcanzado importancia en ese país.

➤ **Características zootécnicas**

Capa blanca, piel rosada, fina y sin pliegue con cerdas blancas y mucosas despigmentadas.

Cabeza mediana, compacta, perfil ligeramente cóncavo, hocico ancho, orejas medianas, erectas y dirigidas hacia delante.

El cuello de longitud mediana, fino y bien unido a las espaldas.

El tronco es largo de tórax ancho y profundo, dorso lomo ligeramente convexo muy amplio y musculoso; la grupa es larga con cola de alta implantación línea abdomen.

Las extremidades son medianas muslos ligeramente convexos con jamones bien desarrollados y amplios, un poco descendidos formando un tren posterior con poca adiposidad. (Gonzalez, 2018)

➤ **Característica Productiva**

Bajo buenas condiciones de explotación son muy precoces tienen una ganancia media diaria de 800 a 600 gr/día, crecen muy rápido durante la lactancia y en su primera etapa de desarrollo

Presentan baja rusticidad, pero con adecuadas condiciones de explotación se adaptan a diferentes ambientes.

Su temperamento es dócil o nervioso y activo durante la lactancia y parición. (Gonzalez, 2018)

4.4 Normas alimenticias para el mantenimiento y crecimiento del cerdo

El cerdo es un animal omnívoro tiene gran poder digestivo y de asimilación, y de acuerdo con el alimento que se le suministre así será la rapidez en el aumento de peso y su economía en la conversión de alimentos debiendo ser preferiblemente de tipo concentrado y de fácil asimilación con raciones balanceadas que reúnan los requerimientos nutritivos necesarios (Agraz, 1981)

(Monje, 1998) considera que, para lograr un buen desarrollo del cerdo, es importante suministrarle los nutrientes que el animal requiere, en la cantidad apropiada de acuerdo con la etapa de crecimiento en que se encuentra. Los nutrientes necesarios son: agua, energía, ácidos grasos, vitaminas liposolubles e hidrosolubles, proteínas, elementos inorgánicos y fibras que el cerdo requiere para su desarrollo.

(Agraz, 1981) agrega que a medida que el cerdo se desarrolla necesita diariamente más alimento debido a que su organismo es progresivamente más grande y requiere cantidades adicionales de energía para su mantenimiento, sin embargo, la tasa diaria de crecimiento proteico es crucial en todos los aspectos de alimentación porcina, pues de ello depende la apropiada especificación de la dieta del cerdo, la cantidad que se debe incluir en la ración, la eficiencia del incremento y la calidad del producto final.

Por su parte (Mora, 1991) dentro del grupo de los monogástricos, el cerdo presenta una serie de características que lo hacen un elemento clave dentro del engranaje de cualquier sistema de producción integrado. Parte de estas ventajas, se derivan de su capacidad de adaptarse fácilmente a diferentes esquemas de manejo y alimentación, con la característica de ser en ciertos casos el perfecto reciclador dentro de un sistema pecuario, o pecuario-agrícola

Por otra parte, el engorde del cerdo consiste simplemente en la acumulación de energía extra en forma de grasa en los tejidos corporales.

El engorde se da generalmente de dos formas:

Acumulación de grasa en el abdomen, músculo y tejido subcutáneo, que en su mayor parte es indispensable para la producción animal.

Acumulación intramuscular comúnmente conocida como marmoteo de la carne, que es el proceso deseado para la producción animal. El objetivo del engorde es lograr carne de buena calidad (jugosa, suave, de buen sabor) y esto representa uno de los costos más altos en la producción animal. Por lo tanto, los cerdos son engordados solo hasta cierto peso del mercado.

El engorde también aumenta los requerimientos de proteína por encima de los requerimientos de mantenimiento y crecimiento, de forma que se hace necesario aumentar el contenido de proteína de la ración para que se lleve a cabo una buena utilización de otros nutrientes.

Sin embargo, las necesidades metabólicas de proteína durante la fase de engorde aumentan muy poco. Los nutrientes más importantes en la fase de engorde es la energía y debe calcularse como energía neta. (Mora, 1991) tabla 1

Tabla 1 Necesidades nutritivas del cerdo en la etapa de engorde.

	De 25 a 50 kg	De 50 a 100 kg
Proteína bruta 1 %	16	14
Vitamina A, U.I	1300	1300
Vitamina D, U.I	200	130
Riboflavina, mg	3	2.5
Niacina, mg	13	11
Acido Pantotènico, mg	11	11
Vitamina B12, microgramos	11	11
Colena, mg	900	900
Calcio %	0.65	0.50
Fosforo %	0.50	0.40
Sal %	0.50	0.50

(Agraz, 1981)

Según (Martinez, 2004) 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 prelevante, los cerdos se comen entre 0.8 y 1 kgr. 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.

4.5 Programa de alimentación

El sistema de alimentación está formado por dos tipos: Alimentación con concentrado: con una porción mínima. Y alimentación de cuido.

➤ Alimentación concentrada

Consiste en el uso de concentrado comercial, cuya cantidad dependerá de la etapa de crecimiento en que se encuentren los cerdos (Acosta & Selva, 2003). Según (Harris, 1979) concentrado se define oficialmente como un alimento empleado junto con otro para mejorar el equilibrio nutritivo del total y se pretende su posterior dilución y mezcla para producir un suplemento o alimento completo.

Sin embargo, en la alimentación práctica un concentrado suele describirse como un alimento o una mezcla de alimentos que proporcionan nutrientes primarios (proteínas, hidratos de carbono y grasas). Y que contiene menos del 18% de proteína bruta. No obstante, en el comercio de los alimentos el término se ha destinado casi universalmente para los suplementos preparados comercialmente.

➤ Alimentación de cuido

Consiste en utilizar una combinación de productos y subproductos agropecuarios como yuca, banano, tiquizque, ayote, suero de leche, caña de azúcar u otros, cuya cantidad dependerá también de la etapa de crecimiento del cerdo. (Acosta & Selva, 2003)

4.7 Suplemento

Es un alimento o mezcla de alimento que se utilizan junto con otro para mejorar el equilibrio nutritivo o el rendimiento total e intenta ser:

Alimento no diluido en forma de suplemento de otros alimentos.

Se ofrece para ser consumido a voluntad con otras partes de la ración que se suministra por separado

Se mezcla para construir un alimento completo.

Los alimentos de este tipo poseen grandes cantidades de proteínas, de algún elemento mineral, o de una vitamina en particular.

El elemento suplemento queda definido por su propio nombre (Harris, 1979)

4.8 Fisiología digestiva del cerdo

El tracto digestivo puede considerarse como un tubo que transcurre desde la boca hasta el ano, revestido de una membrana mucosa, cuyas funciones son las de digestión y absorción de los nutrientes, barrera protectora contra gérmenes, así como la posterior eliminación de los desechos sólidos.

El intestino delgado es el lugar donde se produce mayoritariamente la absorción de los nutrientes, proceso que se ve favorecido por la presencia de las denominadas vellosidades intestinales que hacen que la superficie de absorción de nutrientes aumente notablemente. Al tracto digestivo llegan una serie de secreciones que contienen principalmente enzimas como proteasas, amilasas, sacarosas y lipasa entre otras que hidrolizan los diferentes componentes de los alimentos proteínas, almidón, azúcares y grasas respectivamente.

El cerdo en las primeras semanas de vida está preparado fisiológicamente para utilizar la leche de la madre como fuente primaria de nutrientes y no está preparado para digerir dietas no lácteas basadas en carbohidratos, proteínas y grasas complejas.

A nivel funcional y estructural en el intestino delgado se observan una reducción en la actividad específica de la enzima digestiva lactasa a partir de la tercera semana, intuyendo que la utilización de derivados lácteos se debe incluir hasta la semana cuarta.

El bajo nivel de amilasa, lipasa, maltasa y proteasas hasta la cuarta semana de edad, limita la hidrólisis de almidones y azúcares diferentes a la lactosa, determinado que la actividad de las enzimas encargadas de degradar los nutrientes de las dietas elaboradas, se encuentran aún en un estado inmaduro antes de las tres semanas de edad.

Además de una baja actividad de las proteasas, la secreción de HCl también es limitada en las primeras edades hasta las primeras semanas pos destete. La acidez del estómago no llega a niveles apreciables hasta la tercera o cuarta semana pos destete (con valores de

pH = 4), lo que complica aún más la digestión de la proteína de la dieta seca tanto en pre destete y los primeros días pos destete. La utilización de fuentes de grasa de origen vegetal y animal se ve afectada, las grasas complejas forman en el sistema digestivo gotas grandes con un área de superficie mínima para el ataque enzimático. (NRAG, 2001)

En cambio, la grasa de la leche de la cerda, son pequeñas gotas emulsificador que se combinan rápidamente con las sales biliares para formar la mezcla de micelos o micelas, recubiertas por una lipoproteína que permite una adecuada digestión enzimática. (NRAG, 2001)

4.9 Proteína de origen animal

De la producción y procesamiento de los alimentos por el hombre se originan numerosos subproductos y residuos que pueden y deben ser destinados a la alimentación animal. Un número importante de los mismos tienen características nutritivas diferentes según el origen y el tipo de proceso industrial. En general presentan la particularidad de ser muy concentrados en uno o más nutrientes (proteínas, lípidos) por lo que se deben analizar cuidadosamente para poder combinarlos en forma correcta, con otros alimentos en dietas equilibradas (Ventura, 2017).

Estos son derivados de tres industrias: lechera, cárnica y pesquera. En términos generales son alimentos que contienen proteínas de alta calidad con un excelente balance de aminoácidos y muy ricos en minerales y vitaminas.

Para la utilización de este grupo deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) Los subproductos de origen animal normalmente contienen importantes cantidades de grasa y son muy propensos a sufrir procesos de oxidación y rancidez.
- b) Deben ser procesados y almacenados adecuadamente para impedir el crecimiento de microorganismos. (Parsi et al, 2001) citado por (Ventura, 2017).

El primer indicador de valor proteico de los alimentos de los animales es la proteína bruta. Tradicionalmente, hoy en día, las raciones de los animales se formulan para que aporten una determinada cantidad de proteína bruta. Aunque la digestibilidad puede verse afectada por varios motivos (taninos, antiproteasas, reacción de millard) por esto se tiene a expresar el valor proteico de los alimentos según la digestibilidad real de sus

aminoácidos y en particular la biodisponibilidad de lisina, metionina, triptófano y treonina que son los aminoácidos esenciales que más frecuentemente limitan la síntesis proteica y los productos de origen animal son particularmente ricos en estos aminoácidos esenciales. Finalmente, la cantidad de proteína que aportan los alimentos, se refiere a la cantidad de aminoácidos disponibles para la síntesis proteica (Bernal, 2010).

En ocasiones se utilizan subproductos tanto de origen vegetal y de moliendas de origen animal como fuentes energéticas y de proteína, entre ellos los de avicultura, los cuales incluyen cama usada, gallinaza, aves muertas, plumas, sangre, vísceras, cáscaras de huevos y huevos descartados (Bernal, 2010).

Los residuos de comida provenientes de los servicios de alimentación colectiva y doméstica como restaurantes, cafeterías y concesionarios, deben de ser hervidos antes de darle a los animales a una temperatura de 100°C por 5´ desde que empieza su ebullición, de lo contrario los cerdos enfermarán y demorarán en engordar y el humano puede enfermarse al consumir una carne de mala calidad. Si la alimentación es a base de residuos de comida es recomendable agregar suplementos proteicos, con minerales, vitaminas y promotores de crecimiento. Esto se hace con animales ya destetados.

4.10 Subproductos de matadero de las explotaciones avícolas

Los sub productos de origen animal son aquellos residuos que no se utilizan en elaboración de productos cárnicos y que pueden tener igualmente un aprovechamiento, algunas ventajas de su utilización son:

Económicas: La recuperación permite tener una remuneración que no hubiera sido posible al desperdiciarlas. La conveniencia de la industrialización depende de la información sobre las condiciones del mercado de los productos que se quieren

procesar. Además, la creación de industria de transformación a nivel rural lleva consigo un aumento de las fuentes de trabajo en este medio (Bernal, 2010).

Higiénicas: Todos los residuos no utilizados atraen ratones, moscas, y otros insectos. Estos vuelven el lugar insalubre, crean peligro de epidemia y favorece la contaminación de los otros productos en la elaboración. El empleo de estos sub productos como alimento animal y fertilizante, mejora la higiene del lugar y aumenta los rendimientos agropecuarios (Bernal, 2010).

Ambientales: La mayoría de estos residuos orgánicos como sangre, vísceras no comestibles, huesos, plumas, hasta hace poco eran tratados de forma irracional y eran vertidos a alcantarillas o llevados a basureros, desperdiciando así una valiosa fuente de proteínas y contaminando el ambiente. Estos residuos procesados con una buena técnica conforman una materia prima importante en la formulación y fabricación de alimentos balanceados para animales (Villegas, 2009)

4.11 Vísceras avícolas

Las vísceras son consideradas como subproducto de origen animal y su valor nutritivo varía según las condiciones de elaboración. Presentan un 43.7 % de contenido proteico por lo que sus altos valores biológicos ayudan al crecimiento y obtención de peso adecuado en el desarrollo del animal (Alcivar, 2014)

El uso de vísceras de gallina en combinación con fuentes energéticas en la alimentación porcina, ha resultado una alternativa alimenticia en la producción de carne de cerdo. Este subproducto contiene valor alimenticio debido a la composición nutritiva de cantidad y calidad de las proteínas (Alcivar, 2014)

Usar tripa de gallina cocida en animales desde los 30kg de peso vivo, solo como suplemento en algunos mataderos los desechos de matanza son utilizados para la alimentación animal en forma directa o a través de rudimentarios procesos de transformación. En algunas regiones, la sangre y algunos desperdicios de matanza se mezclan y se cosen, suministrándose posteriormente a los animales, en especial, a los cerdos (Figueroa & Sanchez, 1997)

Tabla 2 Composición nutricional de las vísceras avícolas

Análisis Nutricional	Harina de vísceras avícolas
Humedad	8.61
Proteína bruta	66.94
Extracto etéreo	21.19
Cenizas	3.22
E.L.N	0.04
EM Kcal/kg	3241*
Lisina	3.33*

Metionina	1.10*
Calcio	1.01**
Fosforo disponible	0.52***

(Gavidea, 2017)

V. MATERIALES Y METODOS

5.1 Ubicación geográfica

El presente trabajo se realizó en la Estancia Robles de Miraflores. Estelí– Estelí en el año 2019 ubicada a 26 km de la ciudad de Estelí, entre las coordenadas 13°15'21" latitud norte, y 86°15'14" de longitud oeste, con altura promedio de 1200 metros sobre el nivel del mar. Se caracteriza por presentar tres zonas, zona de bosque húmedo tropical. con temperatura media anual de 20°C, con un mínimo de 11 a 18. °C, en el mes de noviembre y un máximo de 27°C en el mes de abril. En esta zona se pueden observar dos estaciones bien marcadas: una seca de noviembre a abril, y la otra lluviosa entre mayo y octubre. Así mismo se registra una precipitación media anual de 1200 a 1600 mm (Molina, 2011).

Población y muestra

El universo del estudio estuvo formado por cuatro tratamientos con cuatro repeticiones para un total de 16 unidades experimentales con un crossover 4X4.

5.2 Metodología

5.2.1 Procedencia de las vísceras.

Las vísceras utilizadas en la investigación eran provenientes de gallinas de descartes de la línea Isa Brown, cabe recalcar que la granja, está inscrita con IPASA (sanidad animal) de las cuales se extraen muestras de sangre, para detectar enfermedades como Tuberculosis se hacen examen de sangre cada 6 meses

5.2.2 Preparación de las vísceras de gallina

Las vísceras que utilizamos son las que no son consumidas normalmente por el ser humano conocido como vísceras blancas (intestino).

Las vísceras de gallina se obtuvieron diariamente por la mañana, siendo trasladadas en barriles al lugar de la investigación. Tomando en cuenta que las vísceras son un producto perecedero y con un tiempo de descomposición rápido, se sometieron a un proceso de cocción durante 25 minutos a punto de ebullición utilizando como fuente primaria de energía, leña; la cual obtuvimos de arbustos existentes en la finca. Las vísceras se vertieron al recipiente de aluminio utilizado para la cocción.

En dicho proceso de cocción se eliminó el exceso de grasa utilizando un removedor de aluminio para extraer la espuma y la grasa que se forma durante todo el tiempo de cocción. Las vísceras se colocaron en bandejas para su posterior secado y se dejaron enfriar, luego se pesó la ración correspondiente de vísceras que se proporcionó y luego se mezclaba con el concentrado.

La ración de los cerdos se dividió en dos partes y se proporcionó por la mañana y otra por la tarde, a las 8:00 am y 2:00 pm respectivamente. La ración alimenticia que se proporcionó por la tarde será la que produjo la cantidad de alimento rechazado por parte de los cerdos, comiéndose siempre las vísceras de gallinas.

5.3 Conceptualización y operacionalización de las variables

Para facilitar el trabajo, se construyó una matriz, como la que presentamos a continuación.

Tabla 3 Conceptualización y operacionalización de las variables

Variable	Definición	Indicador	Fuente	Instrumento
Consumo de alimento	Utilización por parte del sujeto de cualquier sustancia que pueda ser asimilada por el organismo y usada para mantener sus funciones vitales Se determina por el alimento suministrado menos alimento rechazado $CA=AS-AR$	Cantidad rendimiento Kg	Cerdos	Balanza de 500 kg -Hoja de campo
Ganancia de peso en el periodo evaluado	Es el aumento o no aumento de peso Al someter a un animal a un tipo de dieta Se medirá con el resultado del peso final menos el peso inicial $GP=PF-PI/PE$	kg	Cerdos	Balanza de 500 kg -Hoja de campo
Índice de Conversión Alimenticia	Transformación de cualquier sustancia que pueda ser asimilada por el organismo usándola para mantener sus funciones vitales y para el crecimiento del cuerpo. I.C.A: Consumo de alimento peso vivo (Kg.) $ICA= AC/PA$	Kg	Cerdos	Balanza de 500 kg -Hoja de campo
Peso hasta el finalizado	Es el peso promedio de un individuo al final de un tiempo o experimento con su peso corporal	Kg	Peso promedio de los	Hoja de campo

	PHF= PF-PI		cerdos vivos	
Factibilidad económica	Se obtendrán por kg de biomasa producida por los costos de inversión del alimento.	Costo por Kg producido	Cerdos	Análisis de costos
	ING-CP			

5.4 Diseño experimental

Por las diferencias de sexo y razas de los animales que se empleó en el ensayo, un diseño de Cuadrado Latino (C.L) con arreglo factorial de Cross – Over, con un modelo de 4X4 para un total de 16 UE. Y 4 tratamientos

Se requirieron de cuatro animales, los cuales representaron a los cuatro tratamientos en periodos diferentes

5.5 El Modelo Aditivo Lineal (M.A.L) para un Diseño Cuadrado Latino D.C.L.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \tau_k + \epsilon_{ijk}$$

Dónde: Y_{ijk} = Es la región i -ésimo de k -ésima columna para el j -ésimo tratamiento

μ = La media poblacional a estimar

α_i =Efecto de los cerdos

β_j = Efecto de los Periodos

τ_k =Efecto de los tratamientos

ϵ_{ijk} = Efecto aleatorio de variación

5.6 Distribución de los Tratamientos

El diseño en cuadrado latino es utilizado para intervenir dos factores de agrupamiento, comúnmente llamado factor fila y columna en el reconocimiento de fuentes de variación sistemática entre unidades experimentales. En un cuadrado latino cada tratamiento es aplicado una vez en cada fila y una vez en cada columna. Luego, si se ensayan a tratamientos, un cuadrado latino se obtiene ordenando a 2 tratamientos experimentales en un cuadrado de las filas y a columnas y asignando a animales a cada uno de los tratamientos de tal manera que en cada fila y en cada columna haya sólo una repetición de cada tratamiento como muestra la siguiente tabla: (Arteta & Peralta, 2017)

Tabla 4 tratamientos

Periodo	Tratamiento 1 (0%) Cerdos	Tratamiento 2 (20%) Cerdos	Tratamiento 3 (40%) Cerdos	Tratamiento 4 (60%) Cerdos
1	A	D	B	C
2	D	C	A	B
3	B	A	C	D
4	C	B	D	A

Distribución de los tratamientos

5.7 Tratamientos con niveles de inclusión de suplemento proteico

T1 = 100% concentrado

T2 = 80 % de concentrado + 20 % de vísceras.

T3 = 60 % de concentrado + 40% de vísceras.

T4 = 40 % de concentrado + 60 % de vísceras.

Tabla 5 Distribución de los tratamientos

	Concentrado Lbs	Porcentaje de inclusión Lbs
T1	100	0
T2	80	20
T3	60	40
T4	40	60

5.6.1 Selección de las técnicas e instrumentos para la recolección de datos

Se aplicó la técnica de observación seguida con la utilización de tablas descriptivas por variables de estudios que permitan la organización de la base de datos en Excel.

5.6.2 Aplicación de la técnica o instrumento para la recolección de los datos

En el caso de la utilización de las tablas descriptivas los datos se recolectaron diario, donde se visitó el área de estudio y se pesaron los alimentos para conocer el consumo y rechazo diario de los animales además se realizó el pesaje para conocer la ganancia de peso.

5.7 Manejo del ensayo

5.7.1 Procedimiento para la realización del estudio

- Se seleccionaron 4 cerdos de 120 días de edad se realizó el pesaje con una pesa romana los cerdos tuvieron pesos de 87 kg promedios de las razas Landrace y Yorkshire.
- Los cerdos fueron sometidos a controles zoonosológicos, con desparasitación interna y externa y su respectiva vitaminación
- Posteriormente se sometieron al estudio experimental en sus respectivos cubículos de 1.60 metros cuadrados de 1 metro por 80cm, en un periodo de 60 días, 15 días por tratamiento, 10 días de adaptación y 5 días de levantamiento de datos (4 tratamiento/ 4 repeticiones).
- Análisis bromatológico del alimento en laboratorios LAQUISA
- Los seguimientos de las actividades zoonosológicas se realizarán de forma sistemática, así como el manejo zootécnico del experimento.

5.7.2 Acondicionamiento y adecuación de las instalaciones

Con la aplicación del experimento se realizó la adecuación del área de experimentación, la cual consta de 4 corrales en estructura de tubos empotrada a una plancha de concreto. Previo a la incorporación de los animales, se realizó una desinfección de toda esta área con yodo 100 (1cc/lit de agua). Así como la desparasitación de los cerdos con ivomec a un 1cc/33kg de peso.

5.7.3 Selección de los animales

Se utilizaron 4 cerdos de la raza landrace y york con una edad de 120 días, y un peso promedio de 87 Kg. Procedentes de la finca (estancia Robles de mirafior).

5.7.4 Período de adaptación

Los animales se sometieron a un período de adaptación de 10 días, en este tiempo, el alimento en experimentación sustituyo a su alimentación inicial en un porcentaje del 20%, 40%, 60%; y el 100%, de concentrado.

5.7.5 Alimentación

La ración alimenticia se ofreció a los animales diariamente en 2 raciones, una en la mañana y otra en la tarde. La cantidad de comida promedio fue de 8 libras 4 en la mañana y 4 por la tarde e iba aumentado a medida que los cerdos aumenten de peso

5.7.6 Bioseguridad

Como normas de bioseguridad, se realizó limpieza y desinfección (yodo 5ml/litro de agua, creolina 4ml/litro de agua) de los corrales de confinamiento, comederos y bebederos todos los días, además se realizó controles de ectoparásitos y endoparásitos (Ivomec 1cc/33 Kg de peso, Levamizol 1 cc/ 33 Kg de peso).

5.8. Análisis de datos.

Para el análisis estadístico se aplicó el paquete estadístico Infostat. Se realizó un análisis de regresión, ya que utilizamos diferentes niveles de inclusión de vísceras. Con un valor alfa del 5% y su respectivo ANAVA y regresión lineal. Previo al análisis paramétrico se realizó pruebas de homogeneidad y normalidad de los datos con la prueba de ShapiroWilks y Kolmogorov lo cual nos indican que los datos de la variable siguen una distribución normal.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Análisis bromatológico de las vísceras Avícola en laboratorios LAQUISA.

Las vísceras blancas Avícolas es un producto obtenido del faenamiento de pollos de engorde y gallinas ponedoras, de descarte representa los intestinos un sub-producto que non es ingerido por el ser humano y que es desechado al momento del sacrificio. de acuerdo a lo anterior se puede afirmar que las vísceras blancas avícolas es un material obtenido en los mataderos y además es una alternativa para la alimentación de cerdos de engorde por sus características químicas – biológicas y bromatológicas.

Los resultados obtenidos del análisis de las vísceras a partir de su proteína cruda nos permiten analizar bromatológicamente el porcentaje nutritivo que tienen las vísceras blancas avícolas, como materia prima en la alimentación de cerdos en la etapa de engorde, Los resultados que se encontraron en nuestro ensayo fueron los siguientes: ver tabla 6

Tabla 6 Análisis Bromatológico de las vísceras.

Análisis	Unidad	Resultados
Humedad	%	70.82
Proteína (6.25)	%	18.65
Grasas	%	7.86
Cenizas	%	1.41
Carbohidratos	%	1.26
Fibra Cruda	%	0.13
Calcio	%	0.19
Fosforo	%	0.16

6.2 Consumo de alimento

En la figura 1 y anexo 5. La variable consumo de alimento mediante el modelo de análisis de regresión se puede prestar atención que no existe correlación para la regresión lineal. Así también en el análisis de varianza, no existe diferencias significativas, siendo el tratamiento dos el que presento los mejores resultados, (4.82 kg) seguido del tratamiento uno (4.82kg) y tres (4.79) esto pudo haber sido por la composición nutritiva del suplemento, nivel del aporte de proteínas de las vísceras que presento un 18.65% de proteínas (6.25) dato que cubre con la exigencia de requerimientos de proteínas de los cerdos con 14% , así como los contenidos menores de fibras que lo hacen mejorar el consumo y por ende mejor asimilación digestivas de estos en el tracto gastrointestinal de los cerdos, repercutiendo positivamente en la actividad productiva del animal. Según los resultados que se presentan en la figura 1, el consumo de alimento acumulado no fue afectado por los tratamientos.

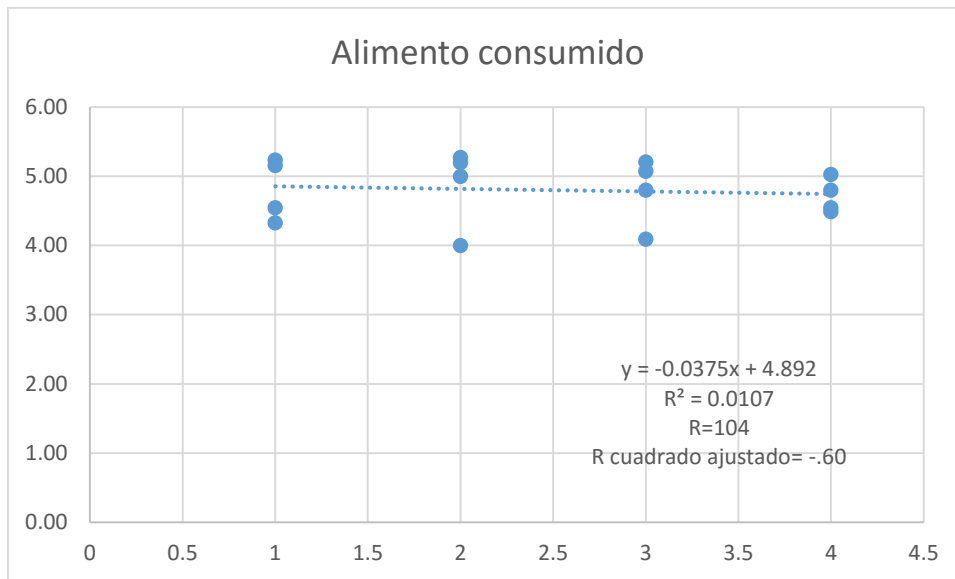


Figura 1. Alimento consumido

Estos datos indican que al incrementar los niveles de vísceras en la dieta consumo no se afectó negativamente, esto se debe a que los animales consumieron mayor cantidad de este alimento succulento para la especie.

Estos datos son similares a los obtenidos por (Flores & Flores, 2017) donde, Para la variable consumo de alimento el T3 (30% de vísceras) fue mejor y obtuvo en la etapa de desarrollo una media de 2.43 kg/día y para la etapa de engorde 3.27 kg/día,

Por otra parte Estudios realizados por (Rojas, Parra, González, & Ajila, 2017) donde, los resultados mostraron diferencia estadística significativa entre el T5 (100 %v) con 18,82 kg/semana/cerdo y el T2 (75 %b 25 %v) con 23,02 kg/semana/cerdo, respecto al consumo de alimento

6.3 Ganancia diaria de peso

En la figura 2 y anexo 4. se observa que el tratamiento 1 (testigo) con el 0% de inclusión de vísceras es el que presenta mejores resultados sobre los demás tratamientos se puede decir que los mejores tratamientos fueron el T1 (0% de vísceras), el cual obtuvo los

mejores promedios durante la etapa de engorde de los cerdos llegando incluso en el proceso a liderar los rangos estadísticos, seguidos del tratamiento T3 con el 40% de vísceras y 60% de concentrado, el cual obtuvo valores notables siguiéndole en importancia al T1, en cuanto a los demás tratamientos no presentaron las respuestas que se hubieran esperado, debido a problemas entéricos por los porcentajes bajos y altos aplicados de vísceras de gallina, por lo cual lleva a entender que se deben utilizar las vísceras pero en niveles intermedios del 40% de inclusión sobre la dieta base, en donde los cerdos no se puedan afectar., ya que al incrementar los porcentajes de vísceras, se provoca un descenso, debido a que una dieta con un alto porcentaje de vísceras era menos palatable, por lo tanto se observó una ganancia de peso bajo. Esta respuesta óptima la podemos encontrar con el $R^2 = .4761$ que se determina que el porcentaje del 52%, a un ($p \leq 0.05$) Con el 40% de inclusión y con una correlación a la variable consumo de alimento proporcional.

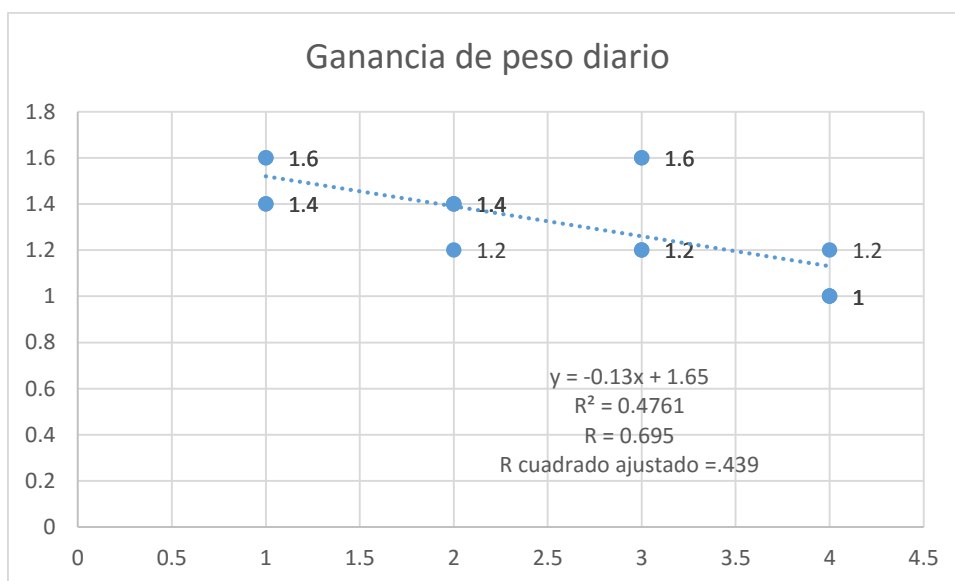


Figura 2 Ganancia de peso diario

Estos resultados no coinciden con los obtenidos técnicamente de estas razas cuyas ganancias promedio oscilan entre 700 a 900 gr diarios, en el caso del T3 (40% vísceras y 60% concentrado) obteniendo una ganancia promedio en 1400gr. Monje (1998), citado por (Molina & Moreno, 2017) asegura que el cerdo aprovecha la mayoría de los alimentos que se le proporcionen, tiene un gran poder digestivo y asimilación y de acuerdo con el alimento que se le suministre así será su rapidez en el aumento de peso, ya que al carecer

de reservorios de los rumiantes no dispone de la flora microbiana y protozoarios necesarios para la transformación y aprovechamiento de alimentos voluminosos y groseros por lo que su poder de utilizar la fibra es bastante reducida, debiendo ser su alimento de tipo concentrado y fácil asimilación. Con un valor de $R= 0.4761$ lo que nos expresa que existe una correlación significativa. Entre la variable independiente con la variable dependiente, en el caso de R cuadrado ajustado, es más bajo que el R cuadrado.

Por otra parte no son similares a los obtenidos por (Bundy, 1981) donde, se dice que un cerdo en buenas condiciones de manejo y alimentación, la ganancia media diaria es de 850 a 900gr/día en centros genéticos es de 950 a 1000 gr en condiciones medias es de 650 gr/día.

Esto nos dice que nosotros con el T4(60% vísceras y 40% concentrado) alcanzamos los mismos resultados que en centros de genética y con los otros tratamientos sobrepasamos estos datos

6.4 Índice de conversión alimenticia

En la figura 3 y anexo 6. de regresión lineal con niveles de confiabilidad al 5%, podemos discernir sobre el comportamiento de cada uno de los tratamientos evaluados estadísticamente las diferencias significativamente de los niveles de inclusión de vísceras el T1 (0% de vísceras) quien refleja los mejores resultados de conversión alimenticia seguido del T3(40% de vísceras), con 3 y 3.5 respectivamente, para convertir 1kg de peso en el animal. Con un $R^2 = 0.4717$, $R=0.687$ y un R^2 ajustado= 0.434

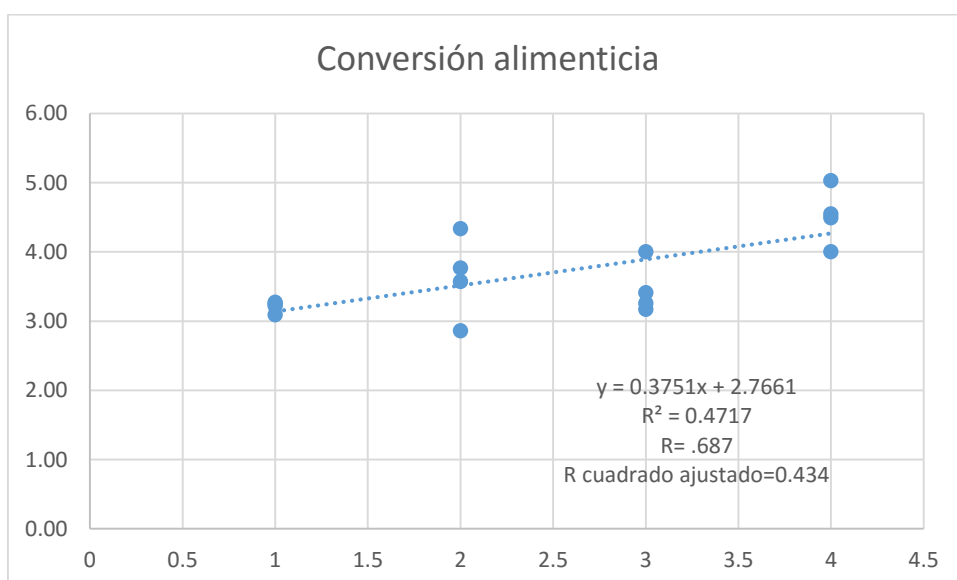


Figura 3. Conversión alimenticia

Estos datos no son similares al estándar de estas razas, según (Monje, 1998) donde dice que oscilan entre 3.75 a 4.kg para convertir 1kg en peso. Este factor puede estar dado por la homogeneidad en cuanto al peso de los cerdos ya que según. la capacidad del cerdo en la conversión alimenticia está dada en gran parte por su peso corporal, a mayor peso corporal se requiere más alimento por Kg de ganancia de peso. Entre menos peso corporal tiene el cerdo, menor es la cantidad de alimento requerido para aumentar 1Kg de peso, o sea a menor peso mejor es la conversión alimenticia.

En el caso de nuestra investigación los resultados obtenidos tienen una tendencia al estándar a nivel nacional y mundial ya que a menor consumo mejor es el peso vivo del animal y por ende menor serán el costo de alimentación. El punto óptimo de conversión alimenticia a menor escala es los tratamientos uno y tres según (Ortiz, 2014) indica que el índice de conversión están en los siguientes parámetros 2.61 y 4.5 son similares con los datos expuestos anteriormente.

Estos datos no coinciden con la estadística utilizada por los autores antes mencionado ya que ellos utilizaron un análisis de DUNCAN y para la inclusión de dietas se utiliza regresión ya sea cuadrática lineal o logarítmica.

6.5 Factibilidad económica

En relación a la variable costo económico podemos demostrar en la tabla del IOR el comportamiento de cada uno de los tratamiento en relación a cada uno de los indicadores financiero y productivos de la investigación, siendo el T4 (60% vísceras y 40% concentrado) el que presenta mejores resultados confiables, seguido del T3 (40% vísceras y 60% concentrado) en referencia al elemento de utilidades y rentabilidad el tratamiento cuatro refleja los mejores resultados con una rentabilidad de 1.69, esto quiere decir que por cada córdoba invertido se tiene una ganancia de 69 centavos de córdobas, seguidos del tratamiento tres con 1.57. esto quiere decir que por cada córdoba invertido tiene una ganancia de 57 centavos

Tabla 7 IOR

tratamientos	peso	ingresos		IOR
	acumulado	totales	egresos	
1	30	1452	1376	1.06
2	27	1306.8	1135.26	1.15
3	28	1355.2	864.69	1.57
4	21	1016.4	601.75	1.69

Según (Ingalls, 2013) el indicador de rentabilidad constituye un elemento primordial para determinar los costos de producción, que nos permite calcular de manera rápida y confiable la rentabilidad de las granjas porcinas, además este índice de IOR se puede interpretar de tres formas básicas: 1) Si el resultado es mayor a 1 la empresa obtuvo utilidad económica. si el resultado es igual a 1 la empresa está en punto de equilibrio, es decir no pierde ni gana. 3) Si el resultado es menor a 1 la empresa pierde dinero en el ciclo productivo y se representa como $IOR = IT/CP$. A partir de estos resultados se determina la rentabilidad de los tratamientos evaluados haciendo énfasis en el suplemento proteico a base de 40% de inclusión de Vísceras mostrando uno de los mejores resultados, no así los tratamientos tres y cuatros que anduvieron por debajo de uno. Los resultados nos indican que los tratamientos cuatro y tres demostraron mejor utilidad contable al finalizar nuestra investigación. Lo que conlleva obtener buena rentabilidad económica en el ensayo y por ende mejora en los índices productivos.

VII. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se efectuó este trabajo de investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

El uso del suplemento proteico con niveles de inclusión del 40 % de vísceras incide sobre las variables de estudio.

Se comprobó que el suplemento al 40 % de inclusión de vísceras avícolas más el 60% de concentrado es efectiva para incrementar los parámetros productivos del cerdo.

En relación a las variables consumo de alimento, no hubo diferencias significativas mientras que, en las variables, ganancia diaria de peso y conversión alimenticia presentaron diferencias significativas entre los tratamientos y un nivel de confiabilidad del 5% presentando el tratamiento T1(testigo) los mejores resultados seguidos del tratamiento T3 (40% de inclusión)

En correspondencia a la variable Factibilidad económica el tratamiento que presento mejores resultados fue el T4 seguido del T3, donde se invierte 1 córdobas para obtener 69 centavos de córdobas, así como 1cordobas invertido para obtener 57 centavos de ganancia respectivamente. Esto se debe que al aumentar el porcentaje de inclusión de vísceras blancas avícolas se disminuyen los costó de producción por el bajo precio que tiene las vísceras. En relación con el concentrado y el medio ambiente

VIII. RECOMENDACIONES

Utilizar el Tratamiento T3 a base de 40% de vísceras más 60% de concentrado en dietas bases porcinas que permitan aprovechar el potencial de las vísceras blancas avícolas como aportadora de proteína cruda al 18.65% e incidir en reducir los costos de producción, así como la no contaminación al medio ambiente.

Implementar esta tecnología en las aéreas productivas que se dediquen a la avicultura y porcicultura ya que se puede aprovechar un subproducto del faenamiento de aves conocidas como vísceras blancas avícolas cocidas para la alimentación de cerdos además mejorar la factibilidad económica de la porcicultura y difundirlas a los productores.

En próximas investigaciones utilizar como aglutinantes y saborizantes melaza y sueros de leche como elemento fundamental de palatabilidad. Y para brindar energía al suplemento

Aprovechar las vísceras como fuente de proteína, así también reducir la contaminación ambiental que genera este subproducto.

IX. BIBLIOGRAFIA

- Acosta, & Selva. (2003). *Evaluación de tres alternativas para la sustitución de concentrado comercial en el engorde de cerdo*. Recuperado el 20 de octubre de 2018
- Agraz. (1981). *Ganado porcino, cría, explotación, enfermedades e industrialización*. España: Limusa. Recuperado el octubre de 2018, de <http://www.worldcat.org/title/ganado-porcino-cria-explotacion-enfermedades-e-industrializacion/oclc/318320189>
- Alcivar. (2014). *Utilización de dos niveles de harina de vísceras de pollos en reemplazo de proteínas tradicionales en dietas de crecimiento y acabado de cerdos*. Tesis ingeniería, Escuela Superior politécnica del litoral, Guayaquí. Recuperado el 20 de octubre de 2018
- Arteta, J. C., & Peralta, A. J. (2017). *Evaluación de tres niveles de inclusión de harina de ruminaza en dieta base para cerdo (Sus scrofa) en etapa de finalización en el municipio de Achuapa– León, 2017*. Universidad Católica Del Tropicó Seco, León. Recuperado el 5 de octubre de 2018
- Bernal. (2010). *Utilización de la víscera de pollo como suplemento alimenticio en ganado de ceba comercial*. Tesis para optar al título de ingeniero, Universidad de la Salle, Bogotá.
- Bernal, D. L. (2010). *UTILIZACIÓN DE LA VÍSCERA DE POLLO COMO SUPLEMENTO ALIMENTICIO*. UNIVERSIDAD DE LA SALLE, BOGOTÁ. Recuperado el 01 de julio de 2019
- Bundy, c. D. (1981). producción porcina. 36. México DF, México: Ed CECOSA.
- Campabadal, C. (2009). guía técnica para la alimentación de cerdos. *imprensa nacional*, 40. Recuperado el 5 de octubre de 2018, de www.mag.go.cr-bibliotecavirtual
- Cordón, A. (2012). *Sanidad e Inocuidad Pecuaria en Centroamérica y República Dominicana*. Recuperado el 15 de octubre de 2018
- FAO. (2007). ESTUDIO FAO PRODUCCIÓN Y SANIDAD ANIMAL. *Los cerdos locales en los sistemas tradicionales de producción*.

- Figuerola, & Sanchez. (1997). *Tratamiento y utilización de residuos de origen animal, pesquero y alimenticio en la alimentación animal (en línea)*. Roma. Recuperado el 21 de octubre de 2018, de <http://www.fao.org/3/a-w4132s.pdf>
- Flores, L. A., & Flores, C. V. (2017). *Efecto de la incorporación de vísceras de pollo cocidas en la alimentación de cerdos de línea comercial durante las etapas de desarrollo y engorde*. Universidad del Salvador, San Salvador. Recuperado el junio de 2019
- Gavidea, M. C. (2017). Evaluación de la harina de vísceras de pollo en el engorde de machos de codorniz japonesa.
- González, H. C. (2005). *Manual de producción porcícola*. Manual, Tuluá. Recuperado el 2018 de octubre de 2018
- Gonzalez, K. (9 de marzo de 2018). *Razas de cerdos*. Obtenido de <https://laporcicultura.com/razas-de-cerdos/raza-yorkshire/>
- Harris. (1979). *Nutrición Animal Aplicada*. ZARAGOZA, ESPAÑA: ACRIBIA.
- Martinez, E. (1 de febrero de 2004). *Engormix*. Obtenido de Porcicultura: <https://www.engormix.com/porcicultura/foros/consumo-alimento-etapas-cerdos-t1581/>
- Molina, J., & Moreno, A. (febrero de 2017). Evaluación de tres niveles de inclusión de harina de ruminaza en dieta base para cerdo (*Sus scrofa*) en etapa de finalización en el municipio de Achuapa– León, 2017. 35.
- Molina, K. L. (2011). *propuesta de anteproyecto de diseño arquitectónico de un centro ecoturístico en la reserva natural Miraflor en el municipio de Esteli para el año 2011*. forma de culminación de estudios , UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA , Managua. Recuperado el 28 de Noviembre de 2018
- Monje, J. (1998). *Producción porcina*. San Jose: EUNED. Recuperado el 15 de octubre de 2018
- Mora. (1991). *Susceptibilidad de bacterias ácido lácticas (BAL) frente a diversos antibióticos*. Tesis para licenciado en química de alimento, Hidalgo. Recuperado el 17 de octubre de 2018

NRAG. (2001).

Pèrez. (2007). *Transferencia de líquido ruminal o transfaunación en terneros de 2 a 4 meses con trastornos de poco desarrollo corporal en la Finca las Mercedes de la UNA*. Tesis de licenciatura, UNA, Managua, Managua. Recuperado el 20 de octubre de 2018

Rojas, R. O., Parra, D. L., González, E. B., & Ajila, W. V. (Abril de 2017). UTILIZACIÓN DE VÍSCERAS DE POLLO EN EL ENGORDE DE CERDOS. *Revista Científica Multidisciplinar*, 40. Recuperado el junio de 2019

Ventura, L. V. (2017). *Efecto de la incorporación de vísceras de pollo cocidas en la alimentación de cerdos de línea comercial durante las etapas de desarrollo y engorde*. tesis , universidad del Salvador., San Salvador. Recuperado el 22 de octubre de 2018

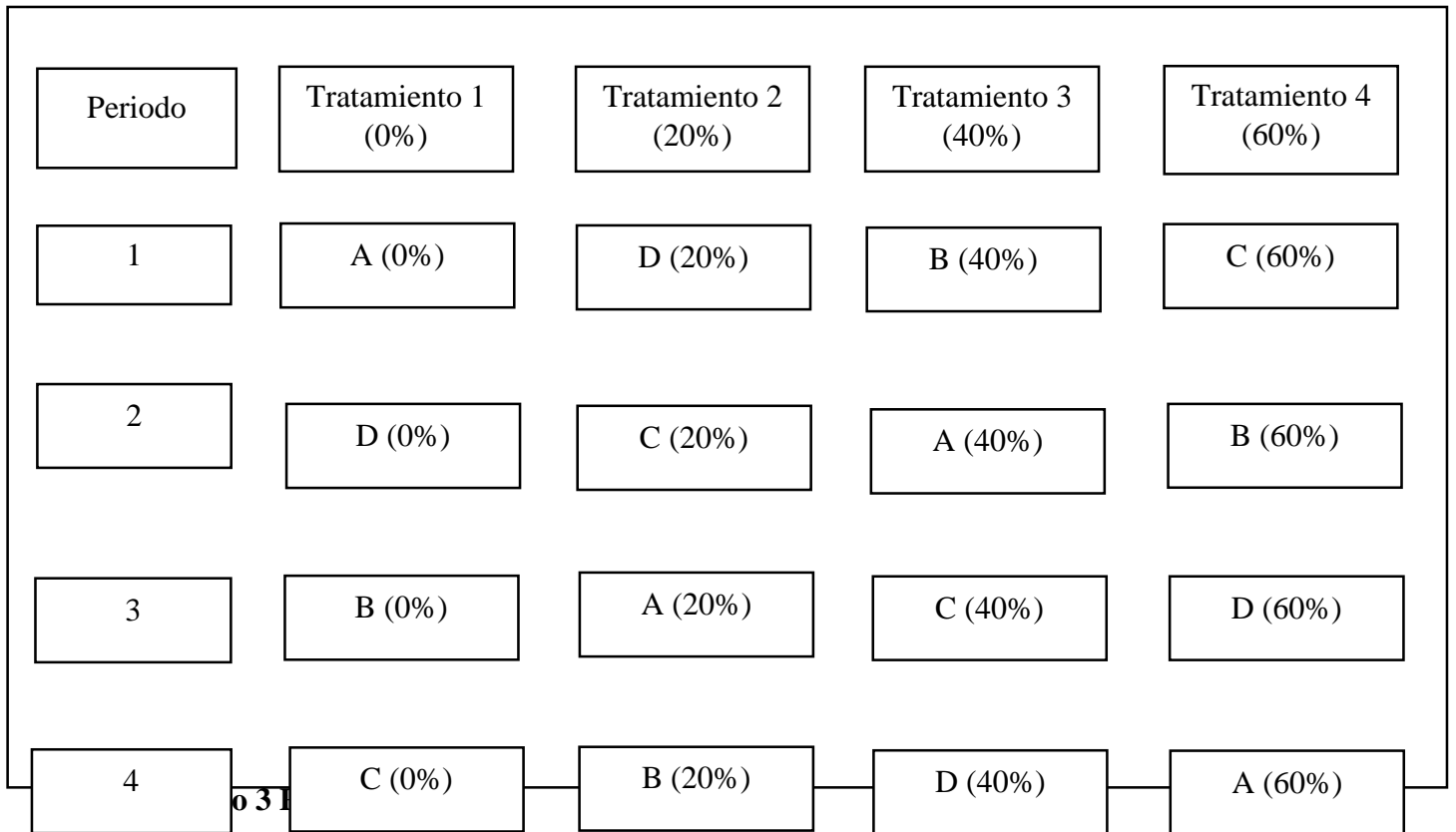
Villegas, P. y. (2009). *Procedimientos para el manejo de residuos orgánicos avícolas*. Universidad de Antioquia, Antioquia. Recuperado el 20 de octubre de 2018

X. ANEXOS

Anexo 1. Tabla de recolección de datos

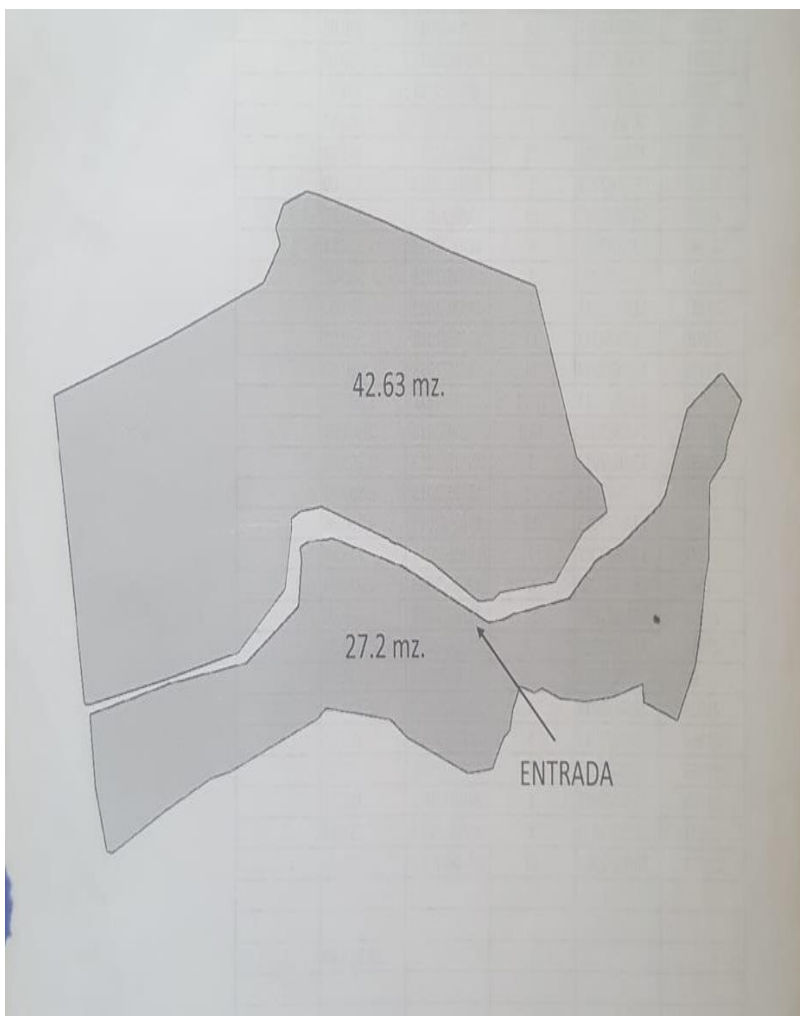
Semana	Fecha				Consu. Alime		Peso cerdos/p romedio	Observacione s	
	Desde	Hasta			Ali.sumin	Ali,rech a			
1									
2									
3									
4									
5									
6									
Gancia media diaria					Conversión alimenticia				
Peso vivo iniciando		Peso vivo final		Total de alimento consumido		Total de alimento rechazado			
N° días del periodo									
Total =									
DATOS									
N° de cerdos al iniciar									
N° de cerdos al finalizar									
Tipo de alimentos									
Raza									

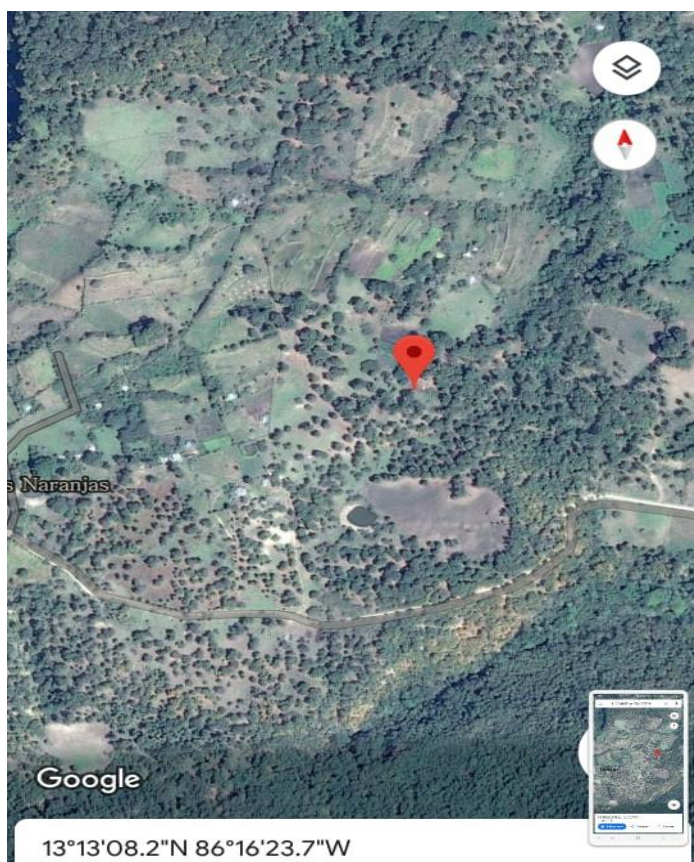
Anexo 2 Diseño Experimental



Periodos	Cerdos			
	1	2	3	4
1	A	D	B	C
2	D	C	A	B
3	B	A	C	D
4	C	B	D	A

Anexo 3. Mapa de la finca.





Análisis de la varianza

Anexo 4. Ganancia de peso diario

Variabl-e	N	R ²	R ² Aj	CV
Ganancia de peso diario	16	0.63	0.54	11.11

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.45	3	0.15	6.92	0.0059
tratamientos	0.45	3	0.15	6.92	0.0059

Error	0.26	12	0.02
<u>Total</u>	<u>0.71</u>	<u>15</u>	

Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 0.0217 gl: 12

<u>tratamientos</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
4.00	1.05	4	0.07	A
2.00	1.35	4	0.07	B
3.00	1.40	4	0.07	B
<u>1.00</u>	<u>1.50</u>	<u>4</u>	<u>0.07</u>	<u>B</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 5. Alimento consumido

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
Alimento consumido	16	0.02	0.00	9.64

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	0.05	3	0.02	0.07	0.9734
tratamientos	0.05	3	0.02	0.07	0.9734
Error	2.57	12	0.21		
<u>Total</u>	<u>2.62</u>	<u>15</u>			

Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 0.2142 gl: 12

<u>tratamientos</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
4.00	4.72	4	0.23	A
3.00	4.79	4	0.23	A
1.00	4.82	4	0.23	A
<u>2.00</u>	<u>4.87</u>	<u>4</u>	<u>0.23</u>	<u>A</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 6. Conversión alimenticia

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
Conversión alimenticia	16	0.65	0.57	11.23

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	3.89	3	1.30	7.50	0.0044
tratamientos	3.89	3	1.30	7.50	0.0044
Error	2.08	12	0.17		
<u>Total</u>	<u>5.97</u>	<u>15</u>			

Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 0.1730 gl: 12

<u>tratamientos</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
1.00	3.21	4	0.21	A
3.00	3.46	4	0.21	A
2.00	3.63	4	0.21	A
<u>4.00</u>	<u>4.52</u>	<u>4</u>	<u>0.21</u>	<u>B</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 7. Ganancia de peso diario

Lineal

Resumen del modelo

R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
.690	.476	.439	.163

La variable independiente es Tratamiento .

ANOVA

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	.338	1	.338	12.720	.003
Residuo	.372	14	.027		
Total	.710	15			

La variable independiente es Tratamiento .

Coefficientes

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Sig.
	B	Error estándar	Beta	t	
Tratamiento	-.130	.036	-.690	-3.567	.003
(Constante)	1.650	.100		16.530	.000

Alimento consumido

Lineal

Resumen del modelo

R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
.104	.011	-.060	.431

La variable independiente es Tratamiento .

ANOVA

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	.028	1	.028	.152	.703
Residuo	2.596	14	.185		
Total	2.624	15			

La variable independiente es Tratamiento .

Coefficientes

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Sig.
	B	Error estándar	Beta	t	
Tratamiento	-.037	.096	-.104	-.389	.703
(Constante)	4.892	.264		18.551	.000

Conversión alimenticia

Lineal

Resumen del modelo

R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
.687	.472	.434	.474

La variable independiente es Tratamiento .

ANOVA

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	2.813	1	2.813	12.498	.003
Residuo	3.151	14	.225		
Total	5.965	15			

La variable independiente es Tratamiento .

Coefficientes

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Sig.
	B	Error estándar	Beta	t	
Tratamiento	.375	.106	.687	3.535	.003
(Constante)	2.766	.291		9.521	.000

Anexo 8 Análisis Bromatológico



LABORATORIOS QUÍMICOS, S.A LAQUISA

LAQUISA-RT-FM-068-E

INFORME DE ANÁLISIS

Cliente: Michael Educ Sánchez Casco
Dirección: De sinsa cerámicas 2 ½ cuadras al este/Esteli
Nombre de muestra: Visceras blancas avícola
Descripción muestra: Visceras
Fecha ingreso: 2019/06/19
Ref. laboratorio: AL-0760-19
Número de muestreo:

Lugar de muestreo: Granja: Los Robles
Municipio/Depto.: Esteli/Esteli
Fecha muestreo: 2019/06/19
Fecha de realización de ensayo: 2019/06/20-2019/06/28
Fecha de emisión: 2019/06/28
Muestreado por: Cliente

Análisis	Método	Unidad	Resultado
Humedad	AOAC 925.10	%	70,82
Proteína (6.25)	AOAC 2001.11	%	18,65
Grasas	AOAC 2003.06	%	7,86
Ceniza	AOAC 942.05	%	1,41
Carbohidratos	AOAC 986.25	%	1,26
Fibra Cruda	AOAC 978.10	%	0,13
Calcio	AOAC 968.08	%	0,19
Fósforo	AOAC 965.17	%	0,16

Anexo 9 Galería de fotos







