



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS
NATURALES Y DEL AMBIENTE

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TEMA:

**EVALUACIÓN DE 3 NIVELES DE BOVINAZA EN LA
CONVERSIÓN ALIMENTICIA, EFICIENCIA Y GANANCIA
DE PESO DE CERDOS EN ETAPA DE ENGORDE.**

Proyecto de investigación previo a la obtención del Título de Médico Veterinario y Zootecnista, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia

AUTORES:

CARLOS JAVIER SAMANIEGO HARO
PABLO NICOLAS TELLO CAMACHO

DIRECTOR:

Dr. Danilo Yáñez Silva. Ms.c.

GUARANDA – ECUADOR

2018

EVALUACIÓN DE 3 NIVELES DE BOVINAZA EN LA
CONVERSIÓN ALIMENTICIA, EFICIENCIA Y GANANCIA DE
PESO DE CERDOS EN ETAPA DE ENGORDE.

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL.

.....
Dr. DANILO YÁNEZ SILVA. Ms.c.

DIRECTOR DE TESIS

.....
Ing. RODRIGO YÁNEZ GARCIA. Mg.

ÁREA DE BIOMETRIA

.....
Dr. JOSCELITO SOLANO GAIBOR. Ph.D.

ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, Carlos Javier Samaniego Haro y Pablo Nicolás Tello Camacho, autores declaramos que el trabajo aquí escrito es de nuestra autoría, este documento no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultados con sus respectivos autores.

La Universidad Estatal de Bolívar puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y normativa institucional vigente.

.....
CARLOS JAVIER SAMANIEGO HARO
CI: 060422045-9

.....
PABLO NICOLÁS TELLO CAMACHO
CI: 020186079-8

.....
Dr. DANILO YÁNEZ SILVA. Ms.c.
DIRECTOR DE TESIS.

.....
Ing. RODRIGO YÁNEZ GARCÍA. Mg.
ÁREA DE BIOMETRÍA.

.....
Dr. JOSCELITO SOLANO GAIBOR. Ph.D.
ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA.

DEDICATORIA

CARLOS JAVIER SAMANIEGO HARO

*Con todo mi amor para:
Raúl, Verónica, Daniel, Edson
Teresa y Eudoro.*

DEDICATORIA

PABLO NICOLAS TELLO CAMACHO

Dedico este trabajo a:

Mi familia.

AGRADECIMIENTO

CARLOS JAVIER SAMANIEGO HARO

El tiempo, el espacio de Dios es perfecto, gracias por iluminarme y darme a cada paso la sabiduría para comprender que todo llega a su tiempo, que siempre cada esfuerzo da su fruto y por guiarme por el camino correcto para lograr este sueño. Gracias a la Universidad Estatal de Bolívar, a mi querida facultad por todos los inolvidables momentos vividos y las lecciones aprendidas a lo largo del camino en mi paso por las aulas, a cada uno de mis docentes por todos los conocimientos transmitidos, por los valores inculcados ,y por formarme como persona y como profesional.

A mi maravillosa familia, mi madre Verito gracias por su amor inagotable, por ser mi motor, mi apoyo, por su mano amiga y su palabra perfecta en los momentos difíciles. A mi padre Raúl gracias por su apoyo, motivación y por todas las cosas buenas que ha inculcado en mi vida, a mis hermanos Daniel y Edson por que han sido mi luz y este camino lo hemos recorrido juntos y siempre contaremos el uno con el otro .

A mis abuelitos Eudoro y Teresita porque sé que están orgullosos de mí, por sus oraciones, sus palabras de aliento y cariño de siempre. Gracias abuelitos por enseñarme el valor del trabajo, de la perseverancia, pero sobre todo por ayudarme a través de sus experiencias a enamorarme del campo, de mi profesión y de la vida.

AGRADECIMIENTO

PABLO NICOLAS TELLO CAMACHO

Agradezco a:

La Universidad de Bolívar por la formación recibida, a sus profesores que supieron motivarme y guiarme en el camino del saber. Un agradecimiento especial para el Dr. Washington Carrasco por motivarme con su conocimiento y su humildad.

Al tribunal de este trabajo de investigación por su apertura y su desinteresada ayuda.

Gracias a mi madre por su constante cariño, paciencia y apoyo.

Gracias a mi padre por ser un guía aunque no lo tenga todos los días, y ser un modelo de humildad, disciplina, trabajo, ética y deseo de ayudar desinteresadamente a los que más lo necesitan.

Gracias AT74 por ser mi hermano, mejor amigo y lo más importante en mi vida espero que siempre estemos juntos.

Gracias Ve70 por ser mi apoyo, confidente y estar para mí siempre que lo necesito, siempre estaré para ti.

RESUMEN

La presente tesis realizó una evaluación de 3 niveles de “bovinaza” (10, 20 y 30%) en la conversión alimenticia, eficiencia y ganancia de peso de cerdos en etapa de engorde, así que nos propusimos evaluar la eficiencia de 3 niveles de bovinaza en la conversión alimenticia y ganancia de peso en la etapa de engorde, determinar el mejor porcentaje de inclusión de bovinaza en la dieta, establecer la digestibilidad de las dietas mediante un análisis proximal y conocer las posibles alteraciones de los parámetros sanguíneos en los animales en nuestra investigación. Para la presente investigación, el diseño experimental que se utilizó fue un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con 4 tratamientos y 6 repeticiones, con un total de 24 unidades experimentales, cerdos de 4 meses de edad cruce (F3) con un peso promedio inicial de 32.5kg. Los resultados experimentales demostraron durante la etapa de engorde diferencias estadísticas significativas, donde se pudo observar que la bovinaza junto al balanceado comercial aportó efectos favorables en la producción. En base a estos resultados podemos recomendar el adicionamiento del 10% de bovinaza al balanceado comercial (T2) la cual obtuvo un peso final promedio de 66kg. En cuanto a las alteraciones hematológicas, pudimos evidenciar que no hubo alteraciones marcadas en la bioquímica sanguínea que demuestra un resultado satisfactorio de la elaboración de la dieta que lo demostramos con el análisis bromatológico del mismo. Mediante un análisis bromatológico se realizó el análisis proximal de la dieta que se suministró en la investigación, así pudimos determinar que la dieta con mayor digestibilidad fue la del tratamiento dos (T2) con una ganancia de peso total de 36Kg obteniendo un mayor peso al final en comparación con T3 28Kg y T4 24Kg.

SUMMARY

This thesis made an evaluation of 3 “bovinaza” levels (10, 20 and 30%) in the feed conversion, efficiency and weight gain of pigs in the fattening stage, so we set out to evaluate the efficiency of 3 bovine levels in the nutritional conversion and weight gain in the fattening stage, determine the best percentage of bovine inclusion in the diet, establish the digestibility of the diets through a proximal analysis and know the possible alterations of the blood parameters in the animals in our investigation. For the present investigation, the experimental design that was used was a completely randomized block design (DBCA) with 4 treatments and 6 repetitions, with a total of 24 experimental units, pigs of 4 months old crosses (F3) with a weight initial average of 32.5kg. The experimental results showed significant statistical differences during the fattening stage, where it was observed that the bovinaza together with the commercial equilibrium contributed favorable effects in the production. Based on these results we can recommend the addition of 10% bovine to the commercial balance (T2) which obtained an average final weight of 66kg. As for the hematological alterations, we could show that there were no marked alterations in the blood biochemistry that shows a satisfactory result of the elaboration of the diet that we show with the bromatological analysis of the same. Through a bromatological analysis the proximal analysis of the diet that was provided in the investigation was carried out, so we could determine that the diet with the highest digestibility was that of treatment two (T2) with a total weight gain of 36Kg, obtaining a greater weight at the end compared to T3 28 Kg and T4 24 Kg.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO.	
I. INTRODUCCIÓN	1
II. PROBLEMA	2
III. MARCO TEÓRICO	3
3.1. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES.....	3
3.1.1 Energía en la alimentación de cerdos.....	4
3.1.2. Minerales indispensables en cerdos en la etapa de engorde.....	5
3.1.2.1. Macro minerales.....	5
3.1.2.2. Micro minerales.....	6
3.1.3. Vitaminas indispensables en cerdos en la etapa de engorde.....	6
3.1.4. Proteínas y Aminoácidos.....	7
3.1.4.1. Proteína de origen animal.....	8
3.1.4.2. Proteína de origen vegetal.....	8
3.1.4.3. Aminoácidos esenciales en la crianza de cerdos.....	9
3.1.5. Agua para el consumo de cerdos.....	9
3.1.6. Lípidos para la alimentación de cerdos.....	10
3.1.7. Carbohidratos para la alimentación de cerdos.....	10
3.1.7.1. Cereales para la alimentación de cerdos.....	11
3.2. MANEJO DE LA ALIMENTACIÓN.....	11
3.2.1 Manejo del periodo de engorde.....	12
3.2.2. Recepción del cerdo de engorde.....	12
3.2.3. Parámetros.....	13
3.3 BIOQUÍMICA SANGUINEA.....	14
3.3.1. Sitios De Muestreo.....	14
3.3.2. Materiales A Usar.....	15
3.3.3. Colecta de sangre en vena yugular interna para cerdos.....	15
3.4. PRODUCCIÓN, ELABORACION Y TRATAMIENTO DE LA BOVINAZA.....	16
3.4.1. Estiércol.....	17
3.4.2. Sistemas de manejo y degradación del estiércol y otras materias orgánicas.....	17
3.4.3. Purines.....	17
3.4.4. Potencial contaminante de los residuos ganaderos.....	18
3.4.5. Procesamiento de las excretas como alimento.....	18
3.4.6. Deshidratado de la bovinaza.....	19
3.4.7. Tratamiento químico de la bovinaza.....	20
3.4.8. Ensilaje.....	20
3.4.9. Separación de líquidos y sólidos en la bovinaza.....	21
3.4.10. Métodos de recolección de la bovinaza.....	21
3.4.10.1. Recolección Manual.....	22
3.4.10.2. Método Mecánico.....	22
3.4.10.3. Calidad de los productos animales alimentados con bovinaza.....	22
3.5. ANALISIS BROMATOLOGICO DE LA BOVINAZA.....	23
3.5.1. Prueba del análisis bromatológico de la bovinaza.....	23
IV.MARCO METODOLOGICO	24
4.1. MATERIALES.....	24
4.1.1. Ubicación de la investigación.....	24

4.1.2. Localización de la investigación.....	24
4.1.3. Situación geográfica y climática.....	24
4.1.4. Zona de vida.....	25
4.1.5. Material experimental.....	25
4.1.6. Material de campo.....	25
4.1.7. Instalaciones.....	26
4.1.8. Material de laboratorio.....	26
4.1.9. Material de oficina.....	26
4.2. MÉTODOS.....	26
4.2.1. Factor en estudio.....	27
4.2.2. Tratamientos.....	27
4.2.3. Procedimientos.....	27
4.2.4. Análisis de ADEVA.....	28
4.2.5. Esquema del experimento.....	28
4.2.6. Tipo de diseño.....	28
4.2.7. Mediciones experimentales.....	29
4.2.8. Manejo experimental.....	30
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	33
5.1. PESO INICIAL DE LOS CERDOS A LOS 65 DIAS DE EDAD (Kg).....	33
5.2. PESOS SEMANALES EN LA ETAPA DE ENGORDE.....	35
5.3. GANANCIA DE PESOS POR SEMANAS EN LA ETAPA DE ENGORDE.....	47
5.4. GANANCIA DE PESO TOTAL DESDE ETAPA ENGORDE.....	59
5.5. CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE CERDOS EN ETAPA DE ENGORDE.....	60
5.6. PESOS MENSUALES ETAPA ENGORDE.....	70
5.7. PESO INICIAL Y FINAL EN LA ETAPA DE ENGORDE.....	72
5.8. ANALISIS HEMATOLÓGICO.....	74
VI. COMPROBACIÓN DE HIPOTESIS.....	78
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	79
7.1. CONCLUSIONES.....	79
7.2. RECOMENDACIONES.....	80
BIBLIOGRAFÍA.....	81

LISTA DE CUADROS

Cuadro n°	Descripción	
1	Localización de la investigación.....	24
2	Condiciones meteorológicas y climáticas.....	24
3	Materiales de campo.....	25
4	Materiales de laboratorio.....	26
5	Materiales de oficina.....	26
6	Características del experimento.....	27
7	Descripción del análisis de varianza.....	28
8	Esquema del experimento.....	28
9	Analitos a obtener en el análisis hematológico.....	30
10	Peso inicial en Kg.....	33
11	Pesos semanales en la etapa de engorde.....	35
12	Ganancia de peso total por semanas en Kg.....	47
13	Ganancia de peso total etapa engorde.....	59
14	Conversión alimenticia de machos y hembras etapa crecimiento.....	60
15	Peso mensual etapa de engorde.....	70
16	Peso inicial y final.....	72
17	Análisis hematológico inicial (Glucosa, Urea, Bt, Bd)...	74
18	Análisis hematológico inicial (ALT, AST, ALP).....	75
19	Análisis hematológico final (Glucosa, Urea, Bt, Bd).....	76
20	Análisis hematológico final (ALT, AST, ALP).....	77

LISTA DE GRAFICOS

Grafico N°	Descripción	
1	Peso inicial en Kg.....	34
2	Pesos Semanales de la etapa de engorde (Kg).....	37
3	Peso semana 1 (Kg).....	38
4	Peso semana 2 (Kg).....	39
5	Peso semana 3 (Kg).....	40
6	Peso semana 4 (Kg).....	41
7	Peso semana 5 (Kg).....	42
8	Peso semana 6 (Kg).....	43
9	Peso semana 7 (Kg).....	44
10	Peso semana 8 (Kg).....	45
11	Ganancia de pesos por semanas en la etapa de engorde.....	48
12	Ganancia de peso total de la primera semana (Kg).....	49
13	Ganancia de peso total de la segunda semana (Kg).....	50
14	Ganancia de peso total de la tercera semana (Kg).....	51
15	Ganancia de peso total de la cuarta semana (Kg).....	52
16	Ganancia de peso total de la quinta semana (Kg).....	54
17	Ganancia de peso total de la sexta semana (Kg).....	55
18	Ganancia de peso total de la séptima semana (Kg).....	56
19	Ganancia de peso total de la octava semana (Kg).....	57
20	Ganancia de peso total (Kg).....	60
21	Conversión alimenticia semana 1 (Kg).....	61
22	Conversión alimenticia semana 2 (Kg).....	62
23	Conversión alimenticia semana 3 (Kg).....	63
24	Conversión alimenticia semana 4 (Kg).....	64
25	Conversión alimenticia semana 5 (Kg).....	65
26	Conversión alimenticia semana 6 (Kg).....	67
27	Conversión alimenticia semana 7 (Kg).....	68
28	Conversión alimenticia semana 8 (Kg).....	69
29	Peso mensual etapa engorde.....	72
30	Peso inicial y final de la etapa de engorde.....	73

I. INTRODUCCION.

A nivel mundial se estima que la producción porcina bordea las 1113 millones de cabezas de ganado según la “FAO” percibiéndose un aumento del 2% con relación al año anterior. Según la “Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua” realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) del 2016, el Ecuador posee 1.141.244 porcinos. Por esto la necesidad alimenticia y nutricional de los animales es un factor significativo para llevar una producción satisfactoria ya que esta es el elemento fundamental en lo que se refiere a costos de producción, es por esto que implementar alternativas en la alimentación, como subproductos de otras actividades y desechos que pueden ser utilizados y renovados con el fin de abaratar costos de producción; viene a ser una salida a los altos costos de alimentación y a reducir el impacto ambiental.

Fundamentándonos en estos antecedentes el presente estudio se lo realizó para validar el efecto de la utilización de diferentes niveles de “Bovinaza” (10-20-30%) adicionado al balanceado comercial en la etapa de engorde de cerdos mestizos. En donde se pudo apreciar que al momento de alimentarlos con “Bovinaza” adicionada al balanceado comercial los cerdos la consumían en su totalidad por su buena palatabilidad, aroma y textura, pero como fue un alimento nuevo por ellos y al estar acostumbrados únicamente al consumo de balanceado desde su nacimiento hubo presencia de problemas digestivos (diarrea) desde el momento de su consumo a lo largo del experimento, en especial caso en el tratamiento en el que se adiciono el mayor porcentaje de “Bovinaza”.

Así es que nos propusimos, evaluar la eficiencia de 3 niveles de Bovinaza en la conversión alimenticia y ganancia de peso, determinar el mejor porcentaje de inclusión de Bovinaza en la dieta, establecer la digestibilidad de las dietas mediante un análisis proximal y conocer las posibles alteraciones de los parámetros sanguíneos en los animales en nuestra investigación.

II. PROBLEMA.

En la provincia de Bolívar, especialmente en la Ciudad de Guaranda la porcicultura es una de las fuentes económicas menos productivas especialmente por la alimentación que ameritan dichos animales. Es por ello que en esta investigación se pretende mejorar la producción de cerdos mediante la utilización de bovinaza en la alimentación con la finalidad de abaratar los costos de la producción y mitigar en cierto grado la contaminación del medio ambiente.

El desconocimiento de alternativas nutricionales que ayuden a cubrir las necesidades fisiológicas para una alimentación integral de la pira es un factor a tomar en cuenta en una producción dinámica de animales ya que usualmente se desechan derivados y sub productos de otras actividades que podrían ser utilizados para la elaboración de piensos con el fin de abaratar los costos de producción, disminuir desechos provocados por la producción ganadera y disminuir la contaminación del medio ambiente.

La mala conversión alimenticia y ganancia de peso en cerdos de producción al momento de salida es la principal adversidad que enfrenta el productor porcino, la deficiencia del animal de transformar la cantidad de alimento consumido en ganancia de peso vivo, el cual es un valor directamente relacionado con la rentabilidad de la granja, ya que como se conoce , el rubro alimentación en la estructura de costos de la producción porcina ronda el 85%, es por esto que el disminuir el costo de la producción porcina es el desafío que toda producción porcina enfrenta.

III. MARCO TEORICO.

3.1. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE CERDOS.

En el reino vegetal (del que provienen la mayoría de alimentos para animales de granja) existen multitud de compuestos y estructuras químicas con funciones más o menos conocidas. Sin embargo, solo algunos de ellos son útiles para el organismo, muchos otros no solo no aportan nutrientes al animal, sino que incluso le producen trastornos. La cantidad de cada nutriente requerido por el cerdo está determinada por el genotipo, sexo y etapa de su vida productiva; los nutrimentos más importantes que proporcionan energía (carbohidratos y grasas), proteína (aminoácidos), minerales (macro y micro minerales), vitaminas (liposolubles e hidrosolubles) y agua. (Shimada, 2015)

Los ingredientes suelen variar en el contenido de nutrientes, dependiendo de la fuente (vegetal, animal o industrial), procesamiento al que son sometidos, nivel de inocuidad, etapa fisiológica y productiva en la que es utilizada, tamaño de partícula o la combinación entre ellos. (García-Contreras *et. al*, 2017)

La alimentación eficiente de los porcinos es una de las habilidades 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 un 80 a un 85% de los costos totales de producción. Por esta razón es importante que el porcicultor conozca ciertos conceptos importantes relacionados con la alimentación eficiente de los cerdos, así como aquellos factores que pueden afectar el uso eficiente de un programa de alimentación (Bergstrom J.R., *et al*. 2015).

3.1.1 Energía en la alimentación de cerdos.

Los cerdos de engorde tienen la capacidad de consumir más energía hasta alcanzar la necesaria para un máximo de deposición proteica. Cuando el consumo de energía se incrementa por encima de este punto, la deposición de proteína y las necesidades de aminoácidos se mantienen constantes. Los requerimientos de aminoácidos expresados en unidad de energía declinan, por lo que en esta situación es importante considerar los requerimientos diarios de los aminoácidos. Los requerimientos energéticos en cerdos de engorde se conjugan en la suma de las necesidades de mantenimiento más las de producción. Las necesidades de mantenimiento incluyen las de todas las funciones corporales y la actividad moderada del cerdo.

(Palomo, 2014)

Para el funcionamiento del organismo, formación de nuevos tejidos, la producción de leche, lo mismo que la actividad física requieren energía. Un exceso como una deficiencia de energía en la ración tiene un efecto negativo sobre la fertilidad de reproductores. Además una deficiencia de energía disminuye la conversión alimenticia y retarda el crecimiento. En cambio un exceso de energía produce demasiada grasa en la canal de los animales de ceba. La ración que cotidianamente se da a los cerdos y que les provee de las sustancias nutritivas necesarias para el mantenimiento fisiológico y para las producciones fisiológicas, posee una cierta cantidad de energía química potencial a la cual se le da el nombre de “energía bruta” o total de la ración.

Esta energía bruta no es totalmente aprovechada por el cerdo sino que parte de ella se pierde a través de las heces, orina y calor corporal, dando a los distintos conceptos de energía que se expresan en el siguiente esquema, para llegar a convertirse finalmente en la energía verdaderamente útil o productiva. (Carrero, 2015)

Esta energía puede provenir de los carbohidratos, las proteínas y las grasas. La energía se presenta en forma de energía digestible o en forma metabolizable. Todas las dietas deben tener un contenido óptimo de energía y se expresa en términos de kilocalorías o mega calorías por kilogramo de dieta. (Torrallardona, 2016)

3.1.2. Minerales indispensables en cerdos en la etapa de engorde.

El papel de los minerales en la alimentación del cerdo es de importancia fundamental. Las carencias de minerales provocan trastornos graves, provocando la muerte o graves alteraciones del crecimiento y de la reproducción. Es conocida, por ejemplo, la necesidad de aportar sal (NaCl) a los cerdos y la importancia del calcio y del fósforo para la formación del esqueleto y de la leche. Los minerales que están presentes en el organismo y que son esenciales. Ellos son: Calcio, Azufre, Fósforo, Sodio, Potasio, Cloro, Magnesio y Hierro; los minerales que están presentes en el organismo en cantidades muy pequeñas son: cobre, cobalto, manganeso, zinc, yodo, selenio, flúor y cromo. (Carrero, 2015)

El valor de una fuente mineral está en función de la fracción o parte del compuesto mineral que es aprovechado por el animal (biodisponibilidad). Existen marcadas diferencias en la biodisponibilidad de un mineral, dependiendo de la forma química con la cual es aportado. (García-Contreras, *et. al*, 2017)

3.1.2.1. Macrominerales.

Constituidos principalmente por cloro (Cl), sodio (Na) calcio (Ca), fósforo (P), y a veces magnesio (Mg) y azufre (S). Casi todos los alimentos, con excepción de las grasas, contienen cantidades limitadas de estos minerales. (García-Contreras, *et. al*, 2017)

3.1.2.2. Microminerales.

Son requeridos en cantidades muy pequeñas y usualmente son incluidos como pre mezcla (corrector) en la dieta. (García-Contreras, *et. al*, 2017)

Hierro, cobre, zinc, manganeso y selenio son normalmente añadidos en los piensos para porcinos. En numerosas situaciones los piensos incorporan cobalto y ocasionalmente se añade molibdeno (Mateus y García, 2014)

3.1.3. Vitaminas indispensables en cerdos en la etapa de engorde.

Las vitaminas las podemos clasificar en dos categorías y ambas se agregan a la dieta de los cerdos en forma de una pre mezcla de vitaminas. Las dos categorías de vitaminas son las solubles en grasas, donde se encuentra la vitamina A, vitamina D, vitamina E y vitamina K.

(Ángeles y Guzmán, 2015)

La otra categoría es las solubles en agua y son el complejo B formado por la tiamina, piridoxina, riboflavina, niacina, ácido pantoténico, vitamina B12, biotina, ácido fólico y colinas y la otra soluble en agua es la vitamina C. Las vitaminas se expresan en términos de miligramos y microgramos por kilogramo de dieta. La vitamina A es una sustancia incolora que se presenta en los animales solamente asociados con ciertas grasas. En los vegetales está en forma de una sustancia amarilla, más abundante en las partes verdes o amarillas, llamada caroteno, que se transforma en vitamina A en el organismo animal, acumulándose principalmente en los depósitos grasos y en el hígado. (Torrallardona, 2016)

Contribuyen al buen funcionamiento de las células. Las funciones desempeñadas por las vitaminas son de fundamental importancia ya que intervienen en todos los procesos básicos de la vida como crecimiento, reproducción, lactancia, etc. Si el cerdo no recibe las suficientes vitaminas

en su dieta se presentarán síntomas de carencia que pueden ser más o menos graves dependiendo del grado de la misma. Las vitaminas más importantes son las siguientes: A, D, E, K, C, B1, B2, B3, B6, B9, B12. (Carrero, 2015)

3.1.4. Proteínas y aminoácidos en la alimentación de cerdos.

La proteína es el principal nutriente que contribuye al crecimiento y desarrollo de los animales como el cerdo. Por ello, es necesario que las proteínas demandadas del cerdo sean satisfechas a través de la selección de aminoácidos esenciales, con cantidades apropiadas y además agregar otras fuentes de Nitrógeno que ayuden en la síntesis de aminoácidos de los cerdos (INTA, 2015).

Estructuras químicas complejas compuestas por su unidad básica, el aminoácido. Existen para el cerdo 11 aminoácidos esenciales que deben ser suministrados en la dieta ya que éste es incapaz de sintetizarlos por sí mismo. Los aminoácidos intervienen en innumerables procesos metabólicos, desde la herencia a través del ADN hasta la deposición de músculo, pasando por la formación de hormonas, inmunoglobulinas, fluidos como la sangre, enzimas, etc. (Campagna, 2015)

El cerdo necesita los 20 aminoácidos, pero estos nueve "esencialmente" deben ofrecerse en el alimento debido a que el animal por sí solo o a partir de otros nutrientes no los puede sintetizar. A los once aminoácidos no esenciales el animal los puede sintetizar a partir de Hidratos de Carbono y otros nutrientes. (Campagna, 2016)

El exceso de proteína y aminoácidos esenciales en machos castrados determina una disminución del rendimiento por una mayor desaminación con más gasto energético a nivel renal y por una intoxicación sanguínea por los metabolitos procedentes de dicho metabolismo proteico. Debemos

así considerar siempre, con las limitaciones conocidas, los aportes de aminoácidos sintéticos con respecto a los procedentes de materias primas, así como el equilibrio entre los mismos y las relaciones lisina/proteína digestible y lisina digestible/energía neta. (Palomo, 2014)

3.1.4.1. Proteína de origen animal.

Comprende una gama de subproductos de la industria frigorífica de distintas especies como bovinos, porcinos, aviar y pescado, procesado como harinas. Poseen un alto contenido en proteínas de muy buen valor biológico, con un excelente balance aminoacídico (presencia de aminoácidos esenciales). Son productos de un costo elevado y generalmente se utilizan en bajas proporciones para las categorías más pequeñas de más altos requerimientos en aminoácidos esenciales. (Campagna, 2016)

3.1.4.2. Proteína de origen vegetal.

Dentro de este grupo se encuentran los subproductos de la industria aceitera de distintas oleaginosas, tales como las soja y el girasol. La soja es la más ampliamente usada en la confección de dietas porcinas. (Campagna, 2015)

El fruto de Palma Africana, como fuente de energía en la alimentación de cerdos de engorde, es una alternativa viable biológica y económica. Se pueden emplear como fuentes de proteínas la harina de alfalfa y el gluten de maíz, otras fuentes de proteínas pueden ser las pastas de oleaginosas como las de soja, algodón, ajonjolí, girasol, cártamo y también se pueden utilizar los desechos de cocina como papa, soja y maní.

(Ocampo, 2017)

3.1.4.3. Aminoácidos esenciales en la crianza de cerdos.

Aminoácido	g 100 g ⁻¹ AA ¹	D. E.
Esenciales		
Arginina	4.00	0.44
Fenilalanina	3.37	0.17
Histidina	1.68	0.06
Isoleucina	3.47	0.33
Leucina	6.26	0.55
Lisina	5.68	1.37
Metionina	1.41	0.17
Treonina	4.76	0.34
Valina	4.88	0.58
No esenciales		
Alanina	5.78	0.81
Ácido aspártico	7.99	0.68
Ácido glutámico	10.46	1.13
Glicina	8.09	0.83
Prolina	25.51	3.85
Serina	4.03	0.46
Tirosina	2.65	0.44

Fuente: Palomo, 2014

3.1.5. Agua para el consumo de cerdos.

Probablemente sea el agua el más esencial y el más barato de todos los nutrientes. El agua procede de la humedad de los alimentos, del metabolismo interno y fundamentalmente del agua de bebida. La eliminación se produce por evaporación desde los pulmones, en la excreción por orina y heces y en secreciones como la leche. Fallas en el suministro o en la calidad del agua tienen una gran influencia sobre el rendimiento y la salud de los cerdos. El agua debe ser de calidad y ofrecida a voluntad, fresca y limpia. La calidad debe ser controlada periódicamente (1 o 2 veces al año) tanto química como bacteriológicamente. Alteraciones en su composición química produce disminución del consumo, diarreas, baja de las defensas y predisposición a problemas sanitarios, intoxicaciones, etc., pero fundamentalmente bajos rendimientos productivos. (Campagna, 2016)

La calidad debe cumplir las normativas legales tanto desde el punto de vista físico-químico como microbiológico. Debemos considerar que en un cerdo de engorde el contenido acuoso es del 60-65% de su peso vivo, sus necesidades son 10 veces superiores a las del humano en base al peso vivo (1 litro por cada 10 kilos de peso vivo), además de necesaria para su

termorregulación. Así en las necesidades nutricionales del cerdo, el agua es el primer nutriente, y tenemos que asegurarnos de su correcta disponibilidad (0.5 litros por minuto y un chupete por cada 10 cerdos). (Palomo, 2014)

3.1.6. Lípidos en la alimentación de cerdos.

Las grasas o lípidos, se definen químicamente como sustancias orgánicas insolubles en agua, pero solubles en disolventes orgánicos. Los lípidos incluyen distintos compuestos que tienen en común contar con ácidos grasos en su estructura. Incluyen productos tales como triglicéridos o grasas neutras, lípidos estructurales, ceras y jabones cálcicos (molécula sin glicerol y con ácidos grasos saponificados por el ión calcio). Las grasas de origen animal están consideradas dentro de las grasas poliinsaturadas (origen marino), grasas insaturadas (grasa de aves), moderadamente insaturadas (manteca porcino), saturadas (sebo vacuno) y mezclas de todas las anteriores. (García-Contreras, *et. al*, 2017)

Otro grupo es el formado por subproductos de diversas industrias cuya materia prima original es la grasa. En este grupo están las oleínas (residuos del refinado de las grasas comestibles), Lecitinas (gomas de los procesos de refinado industrial), grasas de freiduría (resultantes del reciclado de grasas comestibles), subproductos industriales y destilados procedentes de la industria del glicerol y otros. (Mateos, 2015)

3.1.7. Carbohidratos en la alimentación de cerdos.

De estructura química compleja, considerados como los alimentos energéticos en la alimentación porcina. En los vegetales, HC se encuentran en formas de almidón o azúcares más simples, de fácil aprovechamiento por el cerdo, denominados “no estructurales” y los “estructurales” o fibra, de pobre o nulo aprovechamiento por el cerdo. Es importante distinguir

cuáles son los elementos fibrosos o voluminosos para, en lo posible, no incluirlo en la ración para cerdos en proporciones elevadas.

(Campagna, 2015)

La principal fuente de energía alimentaria para el cerdo son los carbohidratos (es decir, almidón), que constituye a los cereales o sus productos derivados. (García-Contreras, *et. al*, 2017)

3.1.7.1. Cereales en la alimentación de cerdos.

Se utilizan distintos cereales, siendo el maíz el más usado en el mundo para la alimentación porcina. Otro de los cereales usados en la alimentación es el sorgo. Este cereal no presenta un buen balance aminoacídico y es pobre en lisina. Posee un mayor contenido en fibra que el maíz, lo que determina una menor digestibilidad de la energía. Algunas variedades son ricas en taninos que causan efectos nutricionales adversos afectando la digestibilidad de los nutrientes y por lo tanto, la conversión alimenticia (Carrero, 2015)

Deben almacenarse en lugares secos, aireados en lo posible, evitando la presencia de insectos y roedores. Los valores de humedad para el almacenaje no deberían superar el 14%. Es necesario el control periódico de los depósitos o silos. Conocer sobre la presencia de hongos que darían origen a micotoxinas. (Close, w. y Cole, w, 2014)

3.2. MANEJO DE LA ALIMENTACIÓN.

El manejo apropiado aumenta el desempeño reproductivo y la utilización de los alimentos, así como reduce la Mortalidad. Cuando el manejo no es el adecuado aparecen las enfermedades y la mortalidad se incrementa: estimada el 30% en animales antes de la venta, que nacen muertos el 6,0%,

20,0% muere antes del destete, 2,0% en corral de lechones y el 2,0% en etapa final (Manual Merck de Veterinaria, 2014).

El manejo consiste de técnicas apropiadas en: traslado de animales, suministro de alimento en buenas condiciones, dotación constante de agua de buena calidad, manejo de partos, prácticas de sanidad animal, etc. (Padilla, 2016).

3.2.1 Manejo del periodo de engorde.

Los cerdos de engorde necesitan tantos cuidados especiales en cuanto a buena alimentación, buen manejo y una estricta sanidad como en cualquier etapa productiva, por eso, del manejo que se haga depende en buena medida el éxito económico. (Carrero, 2015)

La etapa que comprende el desarrollo y el engorde del cerdo es una de las etapas más importantes de la vida productiva del animal, pues aquí se consume entre el 75 y el 80% del total del alimento necesario en su vida productiva. Siendo este rubro el principal costo de producción. (Noblet, 2015)

Los cerdos de engorda se mantienen normalmente en confinamiento. Es necesario clasificarlos de acuerdo a su edad y peso, para evitar que haya animales menos fuertes que sean perjudicados en su alimentación. El número de animales por corral también tiene importancia en la eficiencia del sistema de engorda. Por esto, deben tenerse lotes no mayores de 10 animales por corral. (Lewis, a. J., Southern, L 2016)

3.2.2. Recepción del cerdo de engorde.

Cuando se inicia la etapa de ceba se debe tener mucha atención con la alimentación, pues se debe comenzar con el mismo tipo de comida que se

ha venido suministrando. Es recomendable dar poca cantidad de comida durante los primeros días e ir cambiando gradualmente el alimento hasta que se adapten al nuevo alimento. Previa desinfección y aseo de instalaciones y equipos, buen funcionamiento de bebederos y comederos. Tener la cantidad de alimento necesario para iniciar la ceba, detectar animales enfermos o con anomalías, ubicar la cantidad adecuada de animales por corral. (Carrero, 2015)

El primer día después del destete, los cerdos reciben poco alimento. Después se aumenta gradualmente la cantidad de alimento hasta llegar a la cantidad normal. El agua es indispensable suministrarla limpia y a libre acceso en todo momento. El cerdo puede producir una cantidad determinada de carne de acuerdo a sus aptitudes de engorda. Para lograr una producción óptima se debe escoger para la engorda lechones robustos, largo, con jamones amplios y profundos. Los lechones mal formados tienen una baja capacidad productiva y una mala conversión alimenticia. Los cerdos deben enviarse al rastro cuando pesan entre 90 a 100 kg. (Lewis y Southern, 2016)

3.2.3. Parámetros.

En el corral es necesario tener comederos con divisiones en igual número al de los animales que permanezcan en él. Antes de entrar un lote de animales se deben lavar con cepillo y jabón las paredes, comederos y pisos del corral, luego se desinfecta con vanodine, creolina (específico) y también se puede pintar con carburo la totalidad de las paredes. (Noblet, 2015)

El suministro de la alimentación se debe hacer en las horas de la mañana y la tarde y varía según la materia prima que haya en la región y que sea más económica. Con respecto a la sanidad y en caso de que se presenten garrapatas, piojos, sarnas, etc., es necesario bañar los animales con

parasiticidas externos según recomendaciones de uso y frecuencia indicada. Para combatir los parásitos internos es necesario vermifugar al momento del inicio de la ceba, aunque el grado de infestación de los animales y disponibilidad al pastoreo es la que determina una nueva vermifugación. (Carrero, 2015)

3.3 Bioquímica sanguínea.

En un análisis bioquímico que analiza la concentración en sangre de diferentes sustancias químicas o también llamados anabolitos. Muestra cada valor que surge en los resultados y qué indica el hecho de que sus niveles sean altos, bajos o normales, para ser investigados. (Meyer, 2014)

La estandarización de medidas fisiológicas clínicas como sangre, heces, o la bioquímica sérica, ayuda a la tipificación del estado clínico de una piara o de un individuo, lo que proporciona el diagnóstico de procesos patológicos infecciosos e investigar las causas por las que se producen. (Schetti, 2015)

3.3.1. Sitios de muestreo.

Los sitios de muestreo usados con más frecuencia son:

Sitios de Muestreo
Vena cava anterior.
Vena yugular externa o interna.
Vena de la oreja o auricular.

Fuente: Meyer, 2014

3.3.2. Materiales a usar.

Materiales
Desinfectante: alcohol al 75% para limpiar la superficie antes de la toma de muestra.
Aguja desechable para cada individuo.
Jeringuilla o tubo Vacutainer.
Cuerda para sujeción del animal.

Fuente: Casas, 2018

3.3.3. Colecta de sangre en vena yugular interna para cerdos.

- Posición e inmovilización.

El animal debe estar de pie, se puede usar una cuerda en hocico o bozal para retener la cabeza asegurada y levantada firmemente, para mantener al animal en una posición fija y que pueda ser palpada la zona de la punción. (Casas, 2018).

- Técnica

Preferente se debe ubicar en el lado derecho o al frente del cerdo con el fin de conseguir una posición cómoda para realizar la técnica, se debe identificar una concavidad en la piel en espacio localizado craneal al manubrio del esternón, lateral a la línea media, según el lugar en el cual se vaya a realizar la punción, posteriormente se examina la parte más profunda de la depresión y se procede a desinfectar el área, con lo cual podemos colocar la aguja sobre la piel en un ángulo de 60 a 90°. ; Introducimos la aguja hacia arriba con el bisel hacia abajo, hasta encontrar el vaso; se procede a extraer la muestra, colocarla en un contenedor apropiado refrigerado para conservar la muestra. (Casas, 2018).

3.4. PRODUCCIÓN, ELABORACION Y TRATAMIENTO DE LA BOVINAZA

Los residuos ganaderos se crean como consecuencia de la cría intensiva o extensiva de ganado en cualquiera de sus actividades. Esta definición se basa el origen de los desechos, pero dentro de este conjunto podemos hacer otras clasificaciones que tengan en cuenta, a su vez, características propias de este tipo de residuos. Así, nos hallaremos dentro de este grupo de residuos bovinos, los siguientes subgrupos:

- Estiércoles y purines.
 - Residuos zoonos sanitarios.
 - Subproductos de origen animal no predestinados a consumo humano.
- (Arellano, 2016)

Los purines son el líquido oriundo de la mezcla de orinas del ganado en estabulación con los líquidos que fluyen del vertedero. Es decir es el líquido que fluye del estiércol, no la orina de los animales. En cuanto a producción de estiércoles y purines, se acepta, de forma general, una producción media diaria de deyecciones sólidas y líquidas, equivalentes al 7% del peso vivo del animal aunque están sometidas a muchos factores que inciden en una variación del valor de referencia. (Masa, 2015)

3.4.1. Estiércol.

Se conoce como estiércol al excremento procedente del ganado vacuno y caballar. Se alimenta primordialmente de pasturas o forrajes, por lo que la constitución de sus excrementos esencialmente es de fibras y agua. Sin embargo, aunque se considere un desecho, este material contiene varios elementos muy útiles, como son el agua, los carbohidratos, proteínas, grasas y algunas sustancias inorgánicas o minerales, además de fragmentos celulares y microorganismos, estos elementos se encuentran en una

proporción muy variable que depende primordialmente de la especie, la edad y el tipo de alimentación. Aunque también existen factores externos que pueden alterar esta composición, ya sea por el tipo de manejo y almacenaje que se le dé al estiércol, o bien por la velocidad con la que se efectúa el proceso de descomposición. (Arellano, 2016)

3.4.2. Sistemas de manejo y degradación del estiércol y otras materias orgánicas.

Existen distintos sistemas de manejo del ganado que pueden o no incluir el manejo de su estiércol. En el primer caso, primero se almacena el estiércol, para después degradarlo con diferentes métodos, a fin de lograr un producto rico en nutrientes que puede servir como fuente de alimentación para cerdos. (Arellano, 2016)

3.4.3. Purines.

Son las deposiciones líquidas excretadas por el ganado y también el fertilizante producido por el ganado vacuno o porcino en los alojamientos que no usan paja u otro material para la cama. La constitución del purín es variable pudiendo tener sólo un 3% de materia seca o hasta un 13%. (Maceira, 2014)

3.4.4. Potencial contaminante de los residuos ganaderos.

El potencial contaminante de los restos ganaderos aparece determinado por los parámetros: materia orgánica, nitrógeno, fósforo, potasio y metales pesados, particularmente cobre. Enfatizando la materia orgánica porque la contaminación, que potencialmente puede producir es considerablemente elevada, sobre todo si la valoración contaminante se realiza en función de la carga orgánica. Por otra parte los restos ganaderos son transportadores de poblaciones microbianas que incurren negativamente en la salud

humana y animal, constituyendo un riesgo que debe ser conocido. (Rodríguez, 2017)

3.4.5. Procesamiento de las excretas como alimento.

El procesamiento de las excretas es inevitable para destruir los patógenos además de optimizar las características de manejo, el almacenamiento, y la palatabilidad. (Fontenot, 2015)

Los inconvenientes de los riesgos potenciales de salud parecen tener menor importancia cuando el proceso elimina muchos de estos riesgos del estiércol (González, 2015)

Los procedimientos más manejados, para el procesamiento de las excretas como alimento son el deshidratado, el ensilaje solo o en combinación con otros ingredientes, tratamiento químico, separación de sólidos y líquidos, los cuales, destruyen los patógenos, mejoran la calidad y palatabilidad, lo que incrementa el consumo de alimento y reduce el periodo de adaptación de las dietas. (Arndt, 2015)

3.4.6. Deshidratado de la bovinaza.

La técnica del deshidratado en forma natural y artificial, ha sido empleada en el estiércol de pollo, bovino y cerdo. Es fácil de agregar a la dieta con bajos costos de manejo y energía; además provoca una baja contaminación del aire. Como desventaja se señala, que el deshidratado natural puede contener patógenos, y demanda pulverizarlo, por la formación de masas o grumos. (Arndt, 2015)

En el caso del proceso de deshidratación al sol, el sistema es usado con éxito en zonas áridas y semiáridas, en donde la baja precipitación pluvial permite usarlo todo el año. No obstante, requiere de espacio para su

proceso y las pérdidas de nitrógeno son altas con respecto a otros métodos. En el caso de un secado artificial, el inconveniente es que el equipo y la energía son de muy alto costo, mientras que el valor agregado que se consigue es mínimo. (González, 2015)

El deshidratado por el calor trae consigo desperdicios de nitrógeno y su principal inconveniente es el alto consumo en combustible fósil o eléctrico empleado para lograr un secado uniforme. No obstante el producto final da origen a un producto desodorizado, con buena aceptación por parte del animal, se puede almacenar y tiene una buena calidad nutricional. (Fontenot, 2015)

3.4.7. Tratamiento químico de la bovinaza.

Los tratamientos químicos incluyen el combinado de bactericidas biodegradables y el uso de solventes para extraer la proteína, pero los reactivos son caros y difíciles de manejar; hay alternativas de origen enzimático, pero no se han usado comercialmente. (González, 2015)

Un tratamiento químico de las excretas proporciona un producto desodorizado, con bajo gasto de energía y labores de manejo; no requiere de almacenamiento, se incrementa el consumo por los animales. El hidróxido de sodio o hidróxido de potasio son los compuestos más manejados en los tratamiento de excretas, además se suponen como los más eficientes (Flachowsky, 2015).

Sin embargo , la digestibilidad de la proteína cruda disminuye, además el alto costo de los químicos, el riesgo que involucra el manejo y el aumento de las probabilidades de contaminación ambiental le hacen un procedimiento menos factible, no obstante la urea o la orina son fuentes baratas y el riesgo de tratamiento es menor. (Flachowsky, 2017).

3.4.8. Ensilaje.

El ensilaje de las defecas animales solas o en combinación con otros ingredientes ha demostrado que reduce las pérdidas de nutrimentos y destruye los patógenos (Chaudry *et al.*, 2015),

El ensilaje del estiércol es un proceso que reduce las pérdidas de nutrientes, elimina los patógenos, mejora la palatabilidad y aumenta el consumo voluntario. Desde el punto de vista ético e higiénico, es un proceso aprobado, ya que permite el almacenaje y el manejo de un producto. (González, 2015)

Así se obtiene un producto desodorizado, mejora la digestibilidad, palatabilidad y el consumo voluntario (Berguer *et al.*, 2015)

3.4.9. Separación de líquidos y sólidos de la bovinaza.

Los sólidos retirados de los líquidos tienen una buena aceptación por el animal y permiten la industrialización. Sin embargo, algunas desventajas de este método son la alta pérdida de nutrimentos, si los líquidos no son utilizados, ya que retienen sólidos de bajo valor nutritivo. Esta técnica demanda de diseños para operación de alto costo de inversión y mantenimiento (Amdt, 2015)

Los cuales impiden a los pequeños productores hacer uso de esta tecnología, quedando restringidos a los grandes productores que tienen más de 7000 cerdos en crecimiento o 500 cabezas de hembras de reproducción. (Flachowsky, 2015)

Los métodos físicos incluyen la separación sólido-líquido para recuperar el alimento no digerido. Las diferencias en la composición química de las excretas, por el sistema de recuperación, reside particularmente en el

contenido de PC. La recuperación mecánica demanda escasa mano de obra y es común en zonas con uso cuantioso del agua, pero es posible que el costo adicional. (González, 2015)

3.4.10. Métodos de recolección de bovinaza.

Las excretas de los animales son los recursos menos manejados y que pueden ser recolectados principalmente en aquellos lugares donde los animales se encuentran confinados. Estas excretas tienen mayor valor como alimento que como fertilizante, puesto que manejando las excretas como alimento, se ayuda a solucionar el problema de su disposición y de la contaminación de aguas y al mismo tiempo se reducen los costos de producción por concepto de nutrición. (Campabal, 2015)

Existen dos técnicas generales para la recolección de excretas para utilizarlas en la nutrición del ganado. Estos métodos son:

- Manual
- Mecánico

(Muehling, 2015).

3.4.10.1. Recolección manual.

Es el más sencillo, de menor inversión, pero que implica un alto costo de mano de obra. Este método puede ser tan simple como la recolección inmediata del corral, mediante el uso de una pala, como la de llevar las excretas a un lugar de recolección, donde se retira la parte líquida de la sólida por el método de decantación, se recoge la parte sólida y luego se le proporciona al ganado. El inconveniente de este último método es que puede desaprovechar nutrientes por volatilización o filtración. Estos métodos pueden ser eficientes en pequeñas explotaciones, donde el mismo dueño de la granja puede efectuar todas estas labores.

(Anthony, 2015)

3.4.10.2. Método mecánico.

Es un método más complejo que implica una mayor inversión de capital, pero tiene la ventaja que necesita una menor cantidad de mano de obra, puede reducirse en volumen hasta en un 50% y es un producto de más fácil manejo y suministro al ganado. Existe una gran variedad de separadores de la porción líquida de la sólida, que van desde prensas hidráulicas, tornillos extrusores hasta separadores de sólidos de tipo chorro. El producto final se estabiliza más fácil y existe una menor pérdida de nutrientes. Estos métodos por la alta inversión económica, se recomiendan en establos mayores de 100 vientres. Donde existe una alta producción de excretas. (Muehling, 2015).

3.4.10.3. Calidad de los productos animales alimentados con bovinaza.

Un aspecto significativo a considerar es el efecto de la nutrición de los animales con estiércol sobre localización de los productos finales. Valoraron las características nutricionales de la carne en las canales de cerdos alimentados con una dieta, en donde se incluía estiércol porcino hasta el 5% del total de la ración y no hallaron diferencias significativas contra los animales cebados con una dieta convencional. (Muehling, 2015).

En los 30 años de estudio con defecaciones animales, no se encuentra influencia alguna sobre la calidad de la carne o el sabor, después de la alimentación con excretas en bovinos de desarrollo, lo anterior debido a que el mal olor de los desechos parece ser convertido en el rumen; además la composición química y la concentración de aminoácidos de la proteína en las canales no están afectadas por la nutrición con excretas de cerdo. No obstante se concluye que existe la necesidad de explicar el contenido de las diversas sustancias que contienen las excretas animales consignadas a formar parte de los componentes de la dieta. (Flachowsky, 2015)

3.5. Análisis bromatológico de la bovinaza

Los análisis bromatológicos son la evaluación química de la materia que compone a los nutrientes, pues etimológicamente se puede definir a la Bromatología como Broma, ‘alimento’, y logos, ‘tratado o estudio’, es decir, que la Bromatología es la ciencia que estudia los alimentos, sus características, valor nutricional y adulteraciones. (Martínez, 2014)

Dentro de dicha industria de elaboración de alimentos para especies animales domésticas los análisis bromatológicos son indispensables para establecer programas de alimentación adecuados y así reducir costos que por este concepto de alimentación representan el 70-80% del total de costos de la unidad de producción. (Noblet, 2015)

3.5.1. Resultado del análisis bromatológico de la bovinaza.

Muestra No.	:	UPEGCR18090703
Reporte	:	511-2018


Información de la muestra:

Producto	:	BALANCEADO BOVINAZA	Recepción	:	02/04/2018
Referencia 1	:		Fabricante	:	FUNDA ZIPLOC
Referencia 2	:	JC18090500124	Empaque	:	
Fecha	:		Entregado por	:	DIANA GARNICA
Recibido de	:			:	

PROXIMAL:

PROTEINA	12.8	%
HUMEDAD	16.3	%
CENIZA	7.6	%
GRASA	3.7	%
FIBRA	12.9	%
ALMIDON	20.4	%

Duran, 02 Abr 2018
Mónica Torres
Laboratorio



Los resultados de este reporte son válidos únicamente para la muestra analizada.
El muestreo es responsabilidad de la persona que ha tomado la muestra.
Las muestras serán almacenadas por Trow Nutrition Guatemala, SA, por un período no mayor a 30 días naturales a partir de la fecha de recepción.

Trouw Nutrition LatAm Ecuador
Tel +593-99-703-2188

Fuente: Laboratorio Trouw Nutrition LatAm.

IV. MARCO METODOLOGICO.

4.1. MATERIALES.

4.1.1. Ubicación de la investigación.

El trabajo de investigación se lo ejecutó el sector “Laguacoto I” del cantón Guaranda, provincia de Bolívar.

4.1.2. Localización de la investigación.

Cuadro N° 1. Localización de la investigación.

Concepto	Detalle
País	Ecuador
Provincia	Bolívar
Cantón	Guaranda
Parroquia	Veintimilla
Sector	Laguacoto I

4.1.3. Situación geográfica y climática.

Cuadro N° 2. Condiciones meteorológicas y climáticas.

Coordenadas Dms	
Latitud	01 ⁰ 32'35''
Longitud	78 ⁰ 59'01''
Coordenadas Gps	
Latitud	-1.73333
Longitud	-78.5833
Condiciones Meteorológicas	
Altitud	2640 m.s.n.m.
Humedad relativa promedio anual	67%
Precipitación promedio anual (PPA)	500 mm/año
Temperatura máximo (T°Max)	21 ° C
Temperatura media (T°Med)	14 ° C
Temperatura mínima (T°Min)	7 ° C

Fuente: Estación Meteorológica Laguacoto, 2018

4.1.4. Zona de vida.

Según L. Holdridge el sitio experimental corresponde a la formación de bosque húmedo montano bajo (bhmb); donde existe pastos naturales los cuales constituye la mayor parte de la superficie del ecosistema donde se encuentra kikuyo, paja, y algunos cultivos variados, lo cual se encuentra en las partes más húmedas comprendiendo un establecimiento porcino con capacidad de hasta 30 unidades porcinas adultas.

4.1.5. Material experimental.

Para esta investigación se utilizaron:

- 24 Cerdos machos en etapa de engorde cruza (F3).
- Bovinaza (10, 20, 30%)

4.1.6. Material de campo.

Cuadro N° 3. Materiales de campo.

Materiales
Palas
Botiquín.
Termómetro.
Alcohol y desinfectantes.
Caja de guantes para exploración.
Overoles.
Botas.
Marcadores.
Azadón.
Tamiz.
Redes.
Bidones.
Desinfectantes.
Cinta bovinométrica.
Balanza de colgar.
Balanza capacidad 25kg.
Sacos de balanceado engorde.
Antibióticos: Penicilina, Enrofloxacina y Oxitetraciclina.
Desparasitantes: Levamisol vía oral.
Jeringuillas de 10 ml para toma de muestra.

4.1.7. Instalaciones.

- Chancheras.
- Silo tipo torre.

4.1.8. Material de laboratorio.

Cuadro N° 4. Materiales de laboratorio.

Materiales
Mandiles.
Mascarillas.
Tubos de ensayos.
Centrifugadora.
Pipetas.
Nevera.
Balanza.

4.1.9. Material de oficina.

Cuadro N° 5. Materiales de oficina.

Materiales
Cuaderno.
Calculadora.
Hojas de Registros.
Computadora y accesorios.
Libros de texto.
Cámara fotográfica.
Esferográficos.
Internet

4.2. MÉTODOS.

Para la investigación se aplicó un diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA)

4.2.1. Factor en estudio.

Factor (a) 24 Cerdos machos en etapa de engorde cruza (F3).

Factor (b) Dieta.

-b(1) Testigo

-b(2) Bovinaza 10%

-b(3) Bovinaza 20%

-b(4) Bovinaza 30%

4.2.2. Tratamientos.

T1.- Testigo.

T2.- 10% Bovinaza + 90% Balanceado.

T3.- 20% Bovinaza + 80% Balanceado.

T4.- 30% Bovinaza + 70% Balanceado.

4.2.3. Procedimientos

En el siguiente cuadro se detallan las características del experimento:

Cuadro N° 6. Características del experimento.

Elemento	Cantidad
Localidad.	1
Numero de tratamientos.	4
Numero de repeticiones.	6
Tamaño de la unidad experimental.	1
Número de animales por tratamiento.	6
Número total de animales.	24

4.2.4. Análisis de ADEVA

Análisis de varianza (ADEVA), descrito a continuación:

Cuadro N° 7. Descripción del análisis de varianza.

FV	GL	CME
Total (t* r) -1	23	
Tratamientos (t - 1)	3	$f^2e + 6\Theta^2$ tratamiento.
Bloques (repeticiones) r -1	5	$f^2e + 4f^2$ de bloques.
Error experimental (t-1) (r-1)	15	f^2e

-Prueba de Tukey para comparar medias de los tratamientos.

-Análisis de laboratorio hematológico (Bioquímica sanguínea)

-El siguiente modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + Y \text{ BLOQUES} + t_i + t_j + \epsilon_{ij}$$

4.2.5. Esquema del experimento.

En la siguiente tabla se detalla el diseño del experimento.

Cuadro N° 8. Esquema del experimento.

Tratamiento N°.	Descripción (Dietas Experimentales)	T. U. E	N° animales / Tratamiento
T1	Testigo	1	6
T2	10% Bovinaza + 90% Balanceado.	1	6
T3	20% Bovinaza + 80% Balanceado.	1	6
T4	30% Bovinaza + 70% Balanceado.	1	6
Total			24

4.2.6. Tipo de diseño.

DBCA Diseño de bloques completamente al azar.

4.2.7. Mediciones experimentales.

Los variables que se evaluarán son:

-Peso inicial (P.I)

Variable que se evaluó al llegar los cerdos a la porqueriza la misma que se realizó con la ayuda de una balanza con capacidad de 300 libras, cuyo peso fue medido en kg y se realizó a cada uno de las unidades experimentales sujetos de la investigación.

-Peso semanal (P.S)

Variable que se evaluó semanalmente a los cerdos mediante la ayuda de una cinta bovino métrica, cuyo peso fue obtenido en kg a cada uno de las unidades experimentales sujetos de la investigación.

-Peso mensual (P.M)

Variable que fue evaluada tomando en cuenta el peso inicial de los cerdos, mediante la ayuda de una cinta bovino métrica cuyo peso se obtuvo en kg a cada uno de las unidades experimentales sujetos de la investigación.

-Ganancia de peso (G.P)

Variable que se evaluó semanalmente con cada uno de los cerdos tanto machos y hembras comparando peso inicial y peso final, los mismos que son fueron conseguidos en kilogramos utilizando una cinta bovino métrica

-Conversión alimenticia (C.A)

Datos que se tomaron semanalmente de cada uno de los tratamientos, que nos ayudó a determinar si la cantidad y la calidad de las dieta en estas

etapas resultan eficientes o no. Este indicador expresa los kilogramos de alimento necesario que consume el animal para ganar un kilogramo de peso corporal. El valor óptimo es de 2.9 kg, lo anterior quiere decir que un grupo de cerdos en área de engorda requiere consumir 2.9 Kg. de alimento para aumentar un kilogramo de peso total del grupo. (García, *et.al*, 2010)

-Análisis hematológico (A.H)

Se realizó el análisis hematológico a todos los animales de la investigación durante la llegada de los cerdos a la porqueriza y en la etapa final de engorde; las muestras fueron tomadas en las unidades experimentales, en los datos recolectados, en las cuales se analizaron las variaciones de Urea, Glucosa, Bilirrubina Total, Bilirrubina Directa, ALP (Fosfatasa Alcalina), o AST (Aspartato Amino Transferasa), y ALT (Alanino Amino Transferasa), los cuales fueron sometidos a una tabulación de los datos seleccionados y estudiados estadísticamente para obtener resultados.

Cuadro N° 9. Analitos a obtener en el análisis hematológico.

Marcadores bioquímicos	Unidades
Glucosa	mg/dl
Urea	mg/dl
Bilirrubina Total	mg/dl
Bilirrubina directa	mg/dl
ALP	u/l
AST	u/l
ALT	u/l

4.2.8. Manejo experimental.

Selección de animales para la muestra.

Los animales fueron seleccionados luego de haber sido sometidos a un examen general para así conocer su estado nutricional y fisiológico y así descartar posibles complicaciones previas al experimento, con el fin de

tener unas unidades experimentales lo más homogéneas posibles y disminuir el error estándar.

Registro de los animales seleccionados para el experimento.

Se continuó con el registro de los animales, para poder identificarlos según su tratamiento, registrando sus constantes físicas, estado fisiológico, para reconocer cualquier variación en su estado fisiológico a lo largo del experimento.

Sorteo de los animales seleccionados para cada tratamiento.

Efectuadas las condiciones de selección, fueron elegidos aleatoriamente 24 animales, los cuales fueron distribuidos en forma aleatoria en 4 tratamientos experimentales de 6 animales cada uno. En los cuales los tratamientos fueron: T1. Testigo, T2. 10% Bovinaza + 90% Balanceado, T3 20% Bovinaza + 80% Balanceado. T4. 30% Bovinaza + 70% Balanceado.

Proceso de transformación de excretas de bovino en bovinaza.

Se mezclaron 179 kilogramos de excretas sólidas de bovino, 14 kilogramos de maíz molido, 4 kilogramos de melaza y 1 litro de suero de leche, a continuación situamos la mezcla en contenedores (tambos de 100 litros), el relleno de estos contenedores se hizo al 80 % de su capacidad para evitar derrames del material.

Eliminado de gas de la bovinaza.

Se cubrió la superficie de la mezcla con una capa de plástico, quedando adherido fijamente a la mezcla. En las primeras 24 horas posteriores al sellado de la mezcla, eliminamos el gas atrapado en el contenedor producto

de la fermentación, permitiendo nuevamente que la capa plástica quede perfectamente adherida. La mezcla debe permanecer tapada y en reposo 18 días, antes de ser utilizada como fuente de alimento.

Análisis bromatológico de la bovinaza.

Una vez que se terminó la elaboración de la bovinaza para la alimentación de los porcinos, se sometió a un análisis proximal, para obtener los valores de la composición química del alimento.

Adición de la Bovinaza al balanceado comercial

La bovinaza se añadió de acuerdo a lo establecido en los tratamientos propuestos, 10, 20, 30% a la dieta para cada saco de 40 Kg de balanceado comercial.

Consumo de alimento para cerdos en engorde

El consumo del alimento se efectuó de la siguiente manera:
Empezó con 1.5 kg /día /animal y concluyó con 3 kg /día / animal según los requerimientos nutricionales requeridos.

Toma de datos obtenidos.

Los resultados conseguidos para cada tratamiento fueron registrados semanal y mensualmente, para posteriormente interpretarlos al final de la investigación y alcanzar resultados y conclusiones.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Peso inicial de los cerdos a los 65 días de edad (kg).

En la investigación se utilizaron 24 cerdos en etapa de engorde cruza (F3) al inicio de la investigación de 4 meses de edad. A continuación se observan los resultados obtenidos en el cuadro n° 11

Cuadro N° 10: Peso inicial en Kg.

Peso inicial	Tratamientos				C.v (%)	Signif.
	T1 Kg.	T2 Kg.	T3 Kg.	T4 Kg.		
Peso inicial	32.66 A	33.00 A	32.66 A	33.00 A	2.24	NS

El cuadro N° 10. Indica que el tratamiento T4 y T2 presentaron el mayor peso inicial con 33 kg cada uno, posteriormente se encontró el tratamiento T3 y T1 con 32.66 kg como el menor peso.

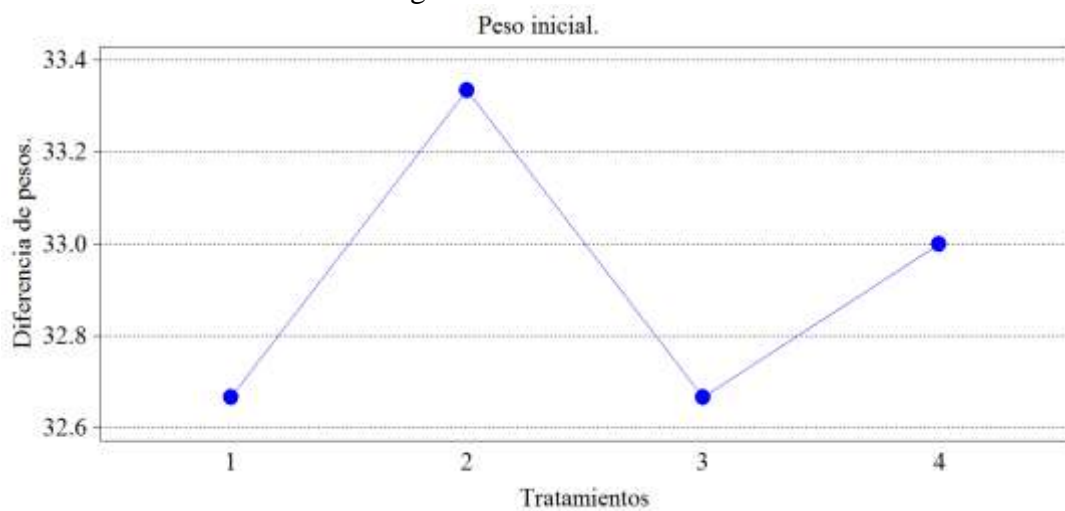
Al realizar la prueba de comparación de medias de Tukey se determinó que existió un solo grupo en el que sus medias no son significativamente diferentes de otras; cómo podemos observar en el gráfico n° 1, T1 al igual que las medias de T2, T3 Y T4 no difieren significativamente unas de otras, por eso el coeficiente de variación pertenece bajo (2.24%). Observamos que los pesos iniciales fueron no significativos en la prueba de medias de Tukey.

Los animales llegaron al proyecto porcino de la UEB y tuvieron una semana de adaptación al plantel, en el cuál todavía no estaban separados y tenían libre alimentación algo que puede ser la causa de la ligera variación de peso de las unidades experimentales en el peso inicial del trabajo de campo.

A mayor dispersión de pesos, hay un incremento entre los días medios y los días finales de cebo, y por tanto, más animales cargados fuera del rango óptimo de sacrificio. (García-Loera, 2017)

Como podemos observar en el gráfico n°1 los pesos iniciales variaron por menos de un kilogramo, que es un buen valor ya que nos permite iniciar con un grupo de animales homogéneos en cuanto a su peso.

Gráfico N° 1: Peso inicial en Kg.



Datos obtenidos en la investigación.

Como podemos observar en el gráfico n°1 determinamos las desviaciones de las medias según la prueba de Tukey que varían de 33.00 kg a 32.6 kg con T4 y T2 con los valores más altos en lo que se refiere al peso inicial.

Mejorar la homogenización del lote en cuanto al rango de peso deseado, pasa por trabajar en las diferentes etapas de producción continua a través de las cerdas, los lechones y el propio cebo. La variabilidad supone un coste ya sea en forma de ocupación extra o subocupación, o bien en forma de trabajos añadidos (mezclas de edades, ayunos innecesarios en animales no cargados, igualar cargas, etc.) (Camacho, 2015)

5.2. PESOS SEMANALES EN LA ETAPA DE ENGORDE.

Cuadro N° 11: Pesos semanales en la etapa de engorde.

PESOS SEMANALES	TRATAMIENTOS				C.V (%)	SIGNIF.
	T1 (Kg.)	T2 (Kg.)	T3 (Kg.)	T4 (Kg.)		
Primera Semana.	37.000 A	36.667 AB	35.500 B	35.500 B	2.74	NS
Segunda Semana.	41.333 A	39.833 AB	38.167 BC	37.667 C	2.74	*
Tercera Semana.	45.333 A	43.667 A	41.333 B	40.500 B	3.19	*
Cuarta Semana.	49.833 A	47.833 A	45.333 B	43.500 B	2.78	*
Quinta Semana.	54.500 A	52.000 B	48.333 C	46.667 C	2.70	*
Sexta Semana.	59.000 A	56.167 B	52.333 C	50.000 D	2.55	*
Séptima Semana.	63.667 A	60.667 B	56.167 C	53.167 D	1.71	*
Octava Semana.	68.667 A	65.333 B	60.667 C	57.000 D	1.17	*

Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

Promedios con letras distintas difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

*: Diferencias estadísticas significativas.

** : Diferencias estadísticas altamente significativas.

NS: Respuesta estadística no significativa.

C.V: Coeficiente de variación.

Al proceder con la dotación del alimento que se iba a estudiar se evidenciaron problemas de adaptación de los animales, T2, T3 y T4 tuvieron problemas digestivos, diarreas y leves fiebres, mencionando que T1 no presentó dichas dificultades (testigo). Cabe mencionar que la administración de la bovinaza se realizó según lo planificado, es decir que al T1 el testigo de la investigación no se le administró el alimento, a diferencia de los tratamientos en estudio en los cuales la administración de la bovinaza se dio normalmente. T2 fue adicionado a la alimentación de balanceado 0.15 kg, T3 fue adicionado 0.3 kg y T4 contó con

0.45 kg de bovinaza todos estos valores relacionados al porcentaje de bovinaza el cual se iba a adicionar al balanceado comercial según el tratamiento. Como se mencionó T1 no adicione nada a la alimentación a base del balanceado comercial, T2 es decir restar 10% del balanceado comercial, T3 20% del total y T4 con el 30% del total de la alimentación acordada por día según la metodología propuesta en la investigación.

En el gráfico n°2 podemos observar el comportamiento de los tratamientos a lo largo del trabajo de campo, este se realizó según lo establecido, el pesaje se lo realizo mediante la ayuda de la cinta bovinométrica por la dificultad de movilidad de los animales en estudio y se los realizaba todos los jueves a las 5 de la tarde previo a la alimentación para tener un dato efectivo.

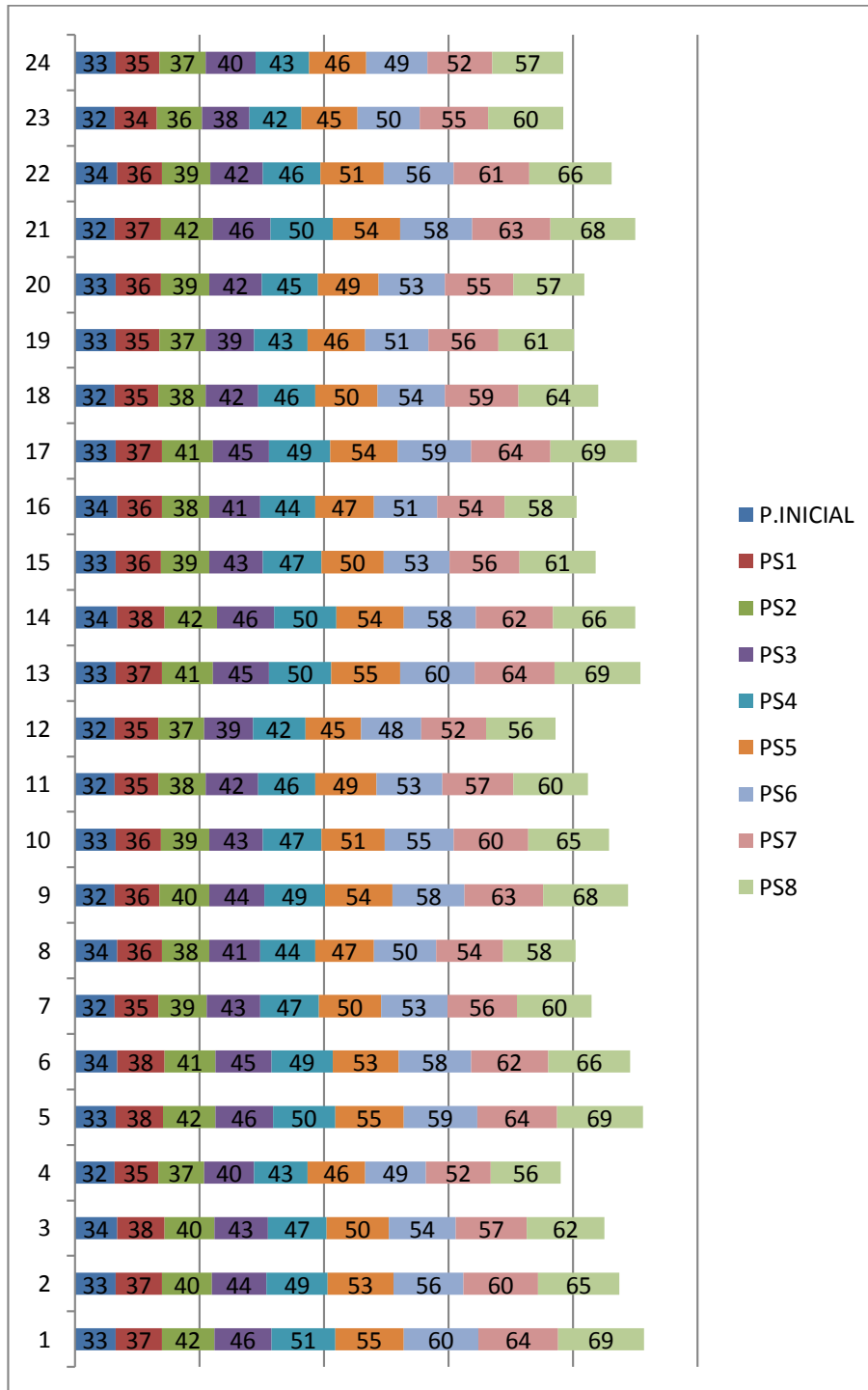
A lo largo de las semanas se observó comportamientos esperados según los niveles de bovinaza los cuales iban a ser suministrados, T1 tuvo un aumento de peso constante y eficaz que se evidencio al ser el tratamiento con mayor peso en todas las semanas en las cuales se pesó las unidades experimentales, T2 y T3 las primeras semanas tuvieron un comportamiento similar, escalando de una manera casi pareja.

En las últimas semanas de la toma de pesos cuando los animales tienen requerimientos nutricionales mayores T2 sobrepaso el aumento de peso de T3 y se convirtió en el segundo tratamiento con mayores números, al final T4 obtuvo los números más bajos ya que en todas las semanas presentaron problemas gastrointestinales y no se adaptaron a la alimentación propuesta en la investigación por lo que tuvieron un rendimiento deficiente comparado con el resto. A continuación procedemos a explicar de acuerdo a sus respectivas semanas:

Como podemos observar los pesos semanales tienen diversos comportamientos de acuerdo a los tratamientos dados, las medias de T1 son las que tienen un mayor peso ganado por semana, le siguen los tratamientos 2 y 3 con pesos casi similares en las primeras semanas de la investigación, pero que se siguen separando con el paso de las semanas, habiendo al final una diferencia marcada de las medias de

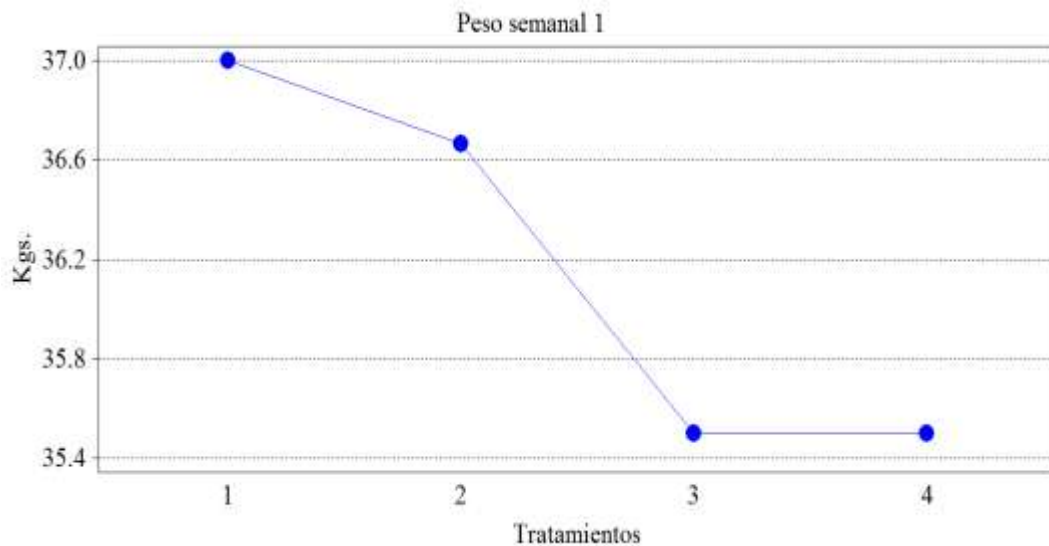
estos tratamientos; por ultimo T4 con un rendimiento deficiente esta por debajo de todos los tratamientos propuestos en la investigación.

Gráfico N° 2: Pesos Semanales de la etapa de engorde (Kg).



Datos obtenidos en la investigación.

Gráfico N° 3: Peso semana 1 (Kg).



Datos obtenidos en la investigación.

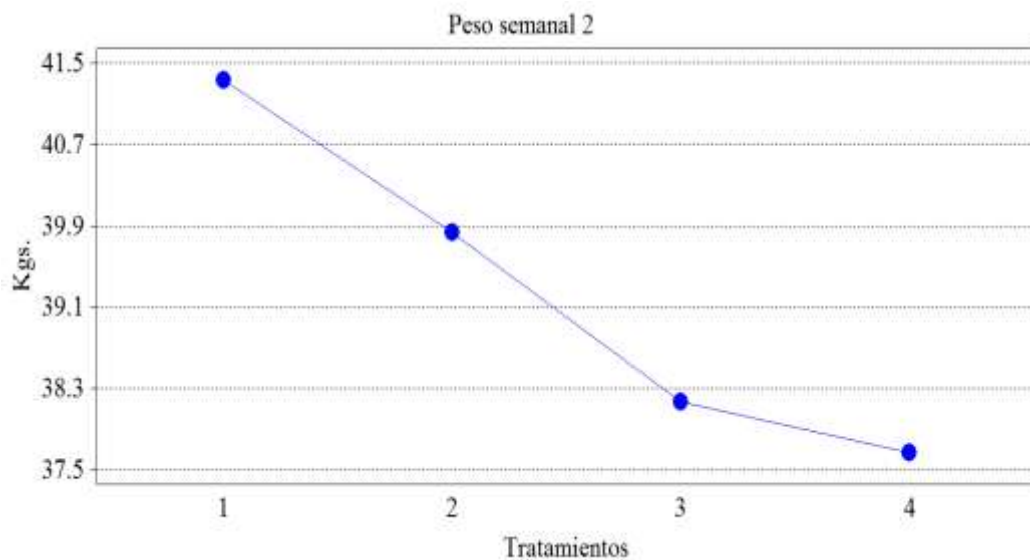
Al inicio de la semana 1, se comenzó a dar la bovinaza junto con el balanceado comercial a los animales en estudio de acuerdo a lo determinado, para la primera semana se estableció dar 1.5kg/día de alimentación, lo que se cumplió y desde aquí comenzaron los problemas de adaptación de los sujetos en estudio a la alimentación que se les dio, en su mayoría fueron problemas gastrointestinales como diarreas en medida al nivel de adicción de bovinaza en la comida diaria.

Los resultados obtenidos mostraron que T1 tuvo un mayor peso con 37 kg se formaron 2 grupos (A, B) en los cuales sus medias no fueron significativamente diferentes unos de otros según la prueba de Tukey, T1 tuvo la media más alta seguida por T2, T3 y T4 tuvieron un incremento de peso bajo de acuerdo al peso inicial con el que empezó.

Las medias de T1 sobresalieron y se ubicó en grupo uno (A) seguido por T2 resultando (AB), T3 (B) y al final T4 (B) con los cuales T3 y T4 presentaron resultados de medias iguales y T1 y T2 tuvieron similares comportamientos en lo que se requiere a la toma de peso.

Por medio del análisis de varianza (ANOVA) concluimos que Fisher= 4.58 (NS) arrojo un resultado no significativo, por lo que podemos indicar que las medias de los tratamientos en estudio no se diferenciaron significativamente unas de otras, por lo que rechazamos hipótesis alternativa y rechazamos la hipótesis alternativa. El coeficiente de varianza (2.74%) nos expresa la veracidad de los datos.

Gráfico N° 4: Peso semana 2 (Kg).



Datos obtenidos en la investigación.

Al inicio de la semana 2, se siguió con la alimentación de bovinaza junto con el balanceado comercial a los animales en estudio de acuerdo a lo determinado, al igual que la primera semana se estableció dar 1.5kg/día de alimentación, lo que se cumplió y siguieron los inconvenientes de adaptación de los sujetos en estudio a la alimentación que se les dio, se comenzó con el tratamiento para los problemas que se presentaron con la aplicación a la bovinaza.

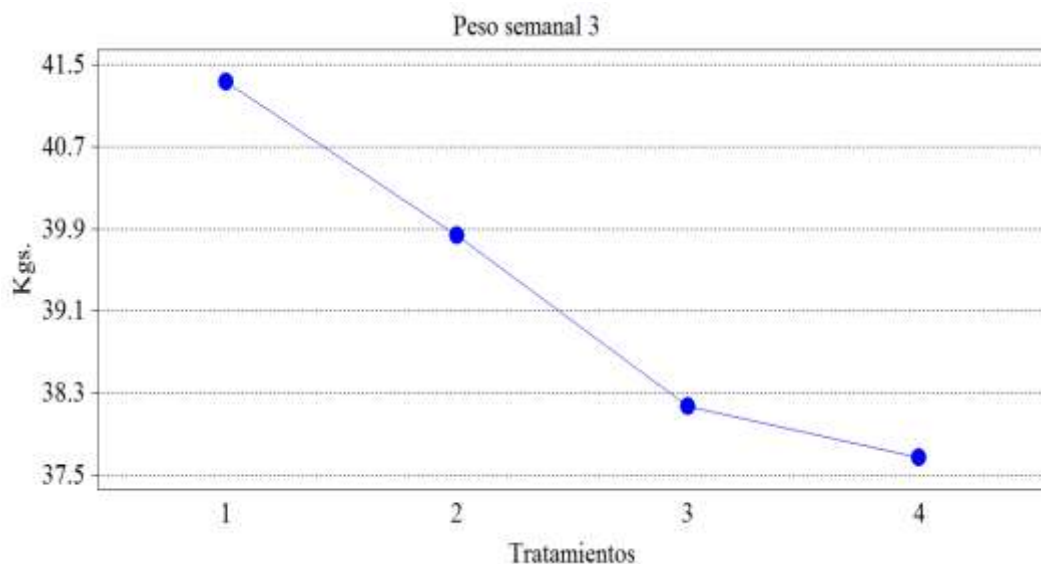
Los resultados obtenidos mostraron que se formaron 3 grupos (A,B,C) en los cuales sus medias no fueron significativamente diferentes unos de otros según la prueba de Tukey, T1 tuvo la media más alta seguida por T2, T3 y finalmente T4 que se mantuvo en un bajo desempeño con un aumento mínimo de peso.

Las medias de T1 sobresalieron y se ubicó por semana seguida en grupo (A) seguido por T2 resultando (B), T3 (C) y al final T4 (C) con los cuales T3 y T4

presentaron resultados parejos y T1 y T2 tuvieron similares comportamientos en lo que se requiere a la toma de peso.

Por medio del análisis de varianza (ANOVA) para la semana 2 (*), podemos determinar que las medias para los tratamientos, variaron significativamente unas de las otras, es decir se comportaron de distintas maneras. En cuanto al coeficiente de varianza (2.74%) podemos indicar que los datos obtenidos fueron confiables.

Gráfico N° 5: Peso semana 3 (Kg).



Datos obtenidos en la investigación.

Al inicio de la semana 3, se empezó a dar la bovinaza junto con el balanceado comercial a los animales en estudio de acuerdo a lo determinado, al igual que la primera semana se estableció dar 1.5kg/día de alimentación, lo que se cumplió y siguieron los problemas de adaptación de los sujetos en estudio a la alimentación que se les dio, se realizó una vitaminización de los animales en estudio con lo cual se trató de ayudar a mitigar los problemas gastrointestinales que presentaron.

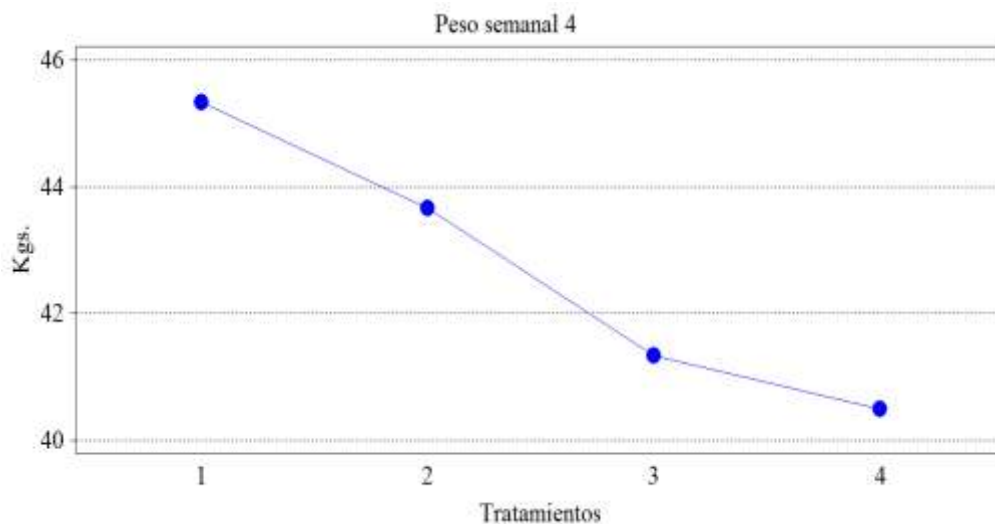
Por medio del análisis de varianza (ANOVA) determinamos por la prueba de Fisher que los resultados mostraron (*) que las medias para los tratamientos fueron significativas, por lo que demostramos que los tratamientos tuvieron

diferentes conductas a lo largo de la semana 3. Con el coeficiente de varianza de 3.78% determinamos que los datos son confiables en la semana 3 en lo que se refiere a los datos obtenidos en el aumento de peso.

Los resultados obtenidos mostraron que se formaron 2 grupos (A,B) en los cuales sus medias no fueron significativamente diferentes unos de otros según la prueba de Tukey, T1 tuvo la media más alta seguida por T2, T3 y finalmente T4 que se mantuvo en un deficiente desempeño con un aumento mínimo de peso

Las medias de T1 sobresalieron y se ubicó por semana seguida en grupo uno (A) seguido por T2 resultando (A), T3 (B) y al final T4 (B) determinando que los tratamientos T1 y T2 se están comportando de una manera similar al igual que T3 y T4 que tuvieron aumentos de pesos similares en un rango de menos de un kilogramo de diferencia.

Gráfico N° 6: Peso semana 4 (Kg).



Datos obtenidos en la investigación.

Al inicio de la semana 4, se comenzó a dar la bovinaza junto con el balanceado comercial a los animales en estudio de acuerdo a lo determinado, para la cuarta semana se estableció dar 2kg/día de alimentación, por lo cual las dosis de

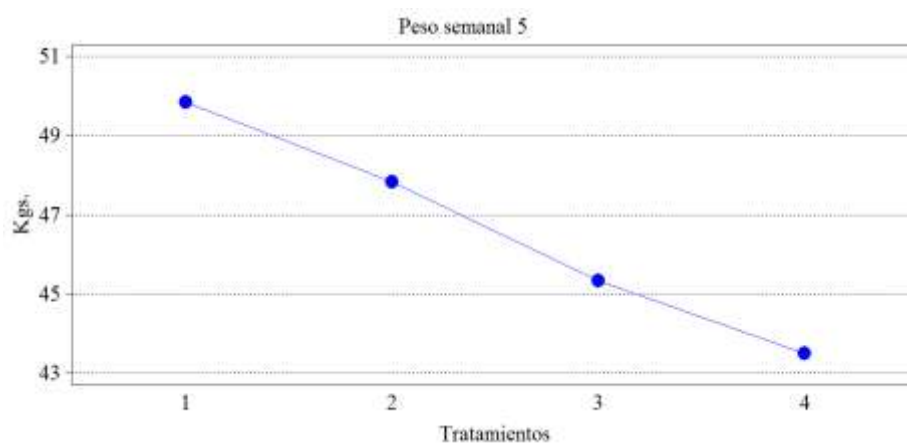
bovinaza que iba a ser añadida cambio, T2 que se refiere al 10% se añadió 0.2kg, T3 con el 20 % añadió 0.4kg mientras que T4 añadió 0.6 kg.

Para la semana 4, el análisis de varianza determino que los resultados fueron altamente significativos (**) por lo que los tratamientos tuvieron resultados altamente significativos entre ellos, sus medias difirieron por un gran margen entre ellas. Su coeficiente de varianza se mantuvo bajo (2.78%) por lo que nos indica que los datos obtenidos son veraces y confiables.

Los resultados obtenidos mostraron que se formaron 2 grupos (A,B) en los cuales sus medias no fueron significativamente diferentes unos de otros según la prueba de Tukey, T1 tuvo la media más alta seguida por T2, T3 respectivamente y finalmente T4 que se mantuvo en un deficiente desempeño con un aumento mínimo de peso

Las medias de T1 se ubicaron por semana seguida en grupo (A) seguido por T2 resultando (A), T3 (B) y al final T4 (B) determinando que todos los tratamientos tuvieron diferentes comportamientos en lo que se requiere a la toma de peso.

Gráfico N° 7: Peso semana 5 (Kg).



Datos obtenidos en la investigación.

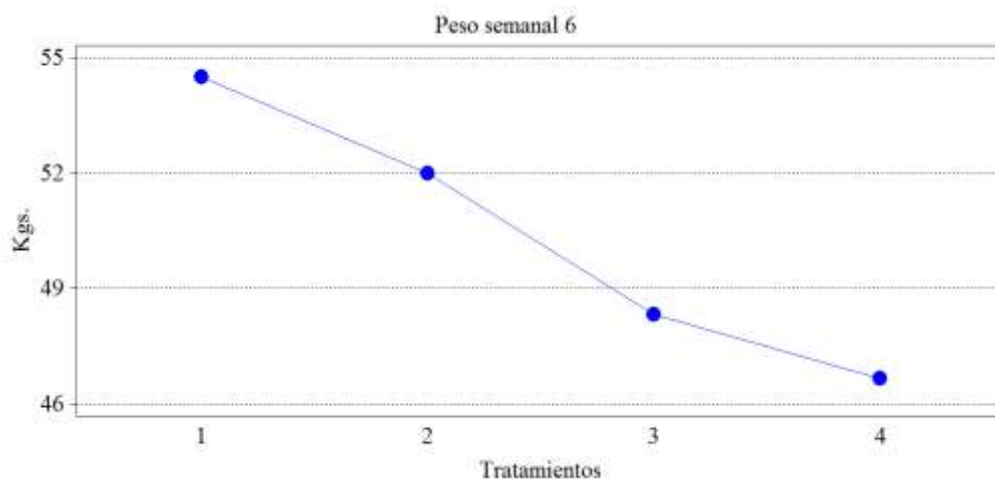
Al inicio de la semana 5, se comenzó a dar la bovinaza junto con el balanceado comercial a los animales en estudio de acuerdo a lo determinado, para la quinta semana se estableció dar 2kg/día de alimentación, lo que se cumplió y siguieron

los problemas gastrointestinales de los sujetos en estudio a la alimentación que se les dio, se realizó una desparasitación de los animales en estudio con lo cual se trató de erradicar posibles complicaciones debido a parásitos internos.

En lo que se refiere al análisis de varianza (ADEVA) podemos observar Fisher= 40.56 (**) por lo que podemos acotar que la diferencia entre las medias fue altamente significativo, como podemos observar la diferencia entre las medias de T1 Y T4 tiene una dispersión de 8kg, en lo que se refiere al coeficiente de variación, tenemos 2.67% lo que nos indica que los datos son confiables.

Los resultados obtenidos mostraron que se formaron 3 grupos (A,B,C) en los cuales sus medias no fueron significativamente diferentes unos de otros según la prueba de Tukey, T1 tuvo la media más alta seguida por T2, T3 y finalmente T4 que se mantuvo en un pobre desempeño con un aumento mínimo de peso.

Gráfico N° 8: Peso semana 6 (Kg).



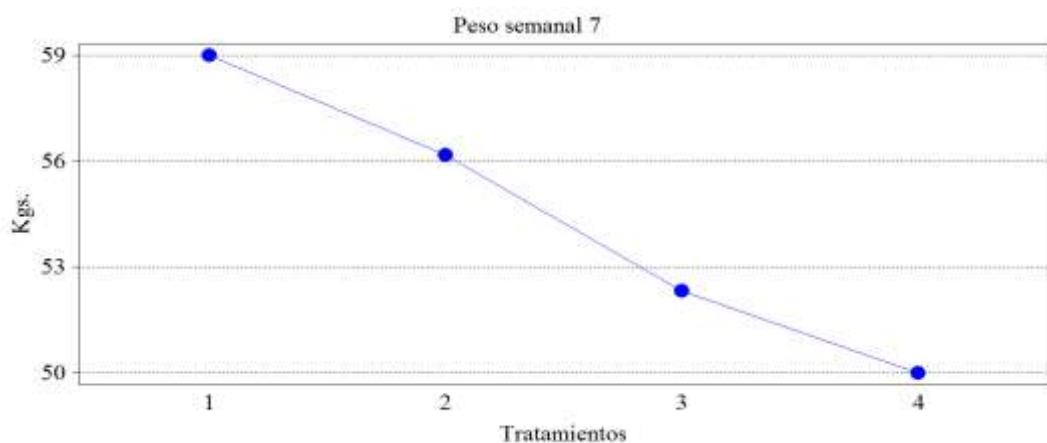
Datos obtenidos en la investigación.

Al inicio de la semana 6, se comenzó a dar la bovinaza junto con el balanceado comercial a los animales en estudio de acuerdo a lo determinado, para la sexta semana se estableció suministrar 2.5 kg/día de alimentación, por lo cual las dosis de bovinaza que iba a ser añadida cambio, T2 que se refiere al 10% se añadió 0.25kg, T3 con el 20 % añadió 0.5kg mientras que T4 añadió 0.75 kg.

Los resultados obtenidos mostraron que se formaron 4 grupos (A,B,C,D) en los cuales sus medias fueron significativamente diferentes unos de otros según la prueba de Tukey, T1 tuvo la media más alta seguida por T2, T3 respectivamente y finalmente T4 que se mantuvo en un bajo desempeño con un aumento mínimo de peso. Las medias de T1 se ubicaron por semana seguida en grupo (A) seguido por T2 resultando (B), T3 (C) y al final T4 (D) determinando que todos los tratamientos tuvieron diferentes comportamientos en lo que se requiere a la toma de peso. Aquí podemos observar que a lo largo del paso de las semanas, los requerimientos nutricionales aumentan, observándose que la diferencia de alimento balanceado sustraído y adicionado el alimento piloto, los resultados del aumento de peso difieren en un rango de 8kg entre T1 el tratamiento testigo, y T4 el tratamiento con la mayor adición de bovinaza en la investigación (30%).

En el análisis de varianza determinamos que el resultado es altamente significativo (**), determinando que existió una diferencia entre los tratamientos en estudio en cuando al aumento de peso en esta semana.

Gráfico N° 9: Peso semana 7 (Kg).



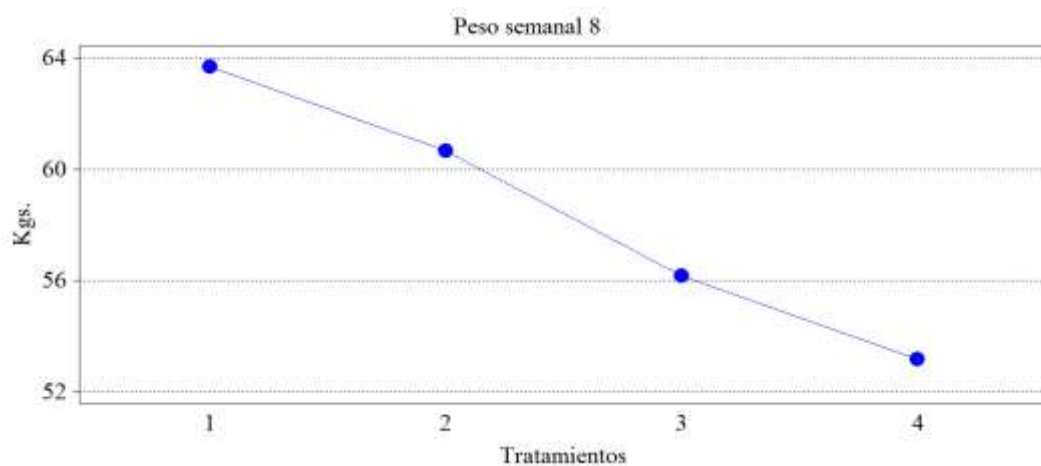
Datos obtenidos en la investigación.

Al inicio de la semana 7, se comenzó a dar la bovinaza junto con el balanceado comercial a los animales en estudio de acuerdo a lo determinado, para la séptima semana se estableció suministrar 3 kg/día de alimentación, por lo cual las dosis

de bovinaza que iba a ser añadida cambio, T2 que se refiere al 10% se añadió 0.3kg, T3 con el 20 % añadió 0.6kg mientras que T4 añadió 0.9 kg. Los resultados obtenidos mostraron que se formaron 4 grupos (A,B,C,D) en los cuales sus medias fueron significativamente diferentes unos de otros según la prueba de Tukey, T1 tuvo la media más alta seguida por T2, T3 respectivamente y finalmente T4 que se mantuvo en un pobre desempeño con un aumento mínimo de peso.

Las medias de T1 se ubicaron por semana seguida en grupo uno (A) seguido por T2 resultando (B), T3 (C) y al final T4 (D) determinando que todos los tratamientos tuvieron diferentes comportamientos en lo que se requiere a la toma de peso. Como podemos observar en el grafico n°9 T1 con 59 kg de aumento de peso, tiene un significativo aumento de peso, en comparación al tratamiento con el menor aumento de peso (T4), en un rango de 9 kg, en comparación a T2 con una diferencia de 3kg y de 6 kg para T3. En cuanto al análisis de varianza, el resultado fue significativo (*) por lo que podemos decir que existió una diferencia significativa al comparar un grupo de medias.

Gráfico N° 10: Peso semana 8 (Kg).



Datos obtenidos en la investigación.

Al inicio de la semana 8, se comenzó a dar la bovinaza junto con el balanceado comercial a los animales en estudio de acuerdo a lo determinado, para la octava

semana se estableció suministrar 3 kg/día de alimentación, T2 que se refiere al 10% se añadió 0.3kg, T3 con el 20 % añadió 0.6kg mientras que T4 añadió 0.9 kg.

Los resultados obtenidos mostraron que se formaron 4 grupos (A,B,C,D) en los cuales sus medias fueron significativamente diferentes unos de otros según la prueba de Tukey, T1 tuvo la media más alta seguida por T2, T3 respectivamente y finalmente T4 que se mantuvo hasta el final con problemas de desempeño con un aumento mínimo de peso.

La media de T1 se ubicó hasta la semana final en grupo (A) seguido por T2 resultando (B), T3 (C) y al final T4 (D) determinando que todos los tratamientos tuvieron diferentes comportamientos en lo que se requiere a la toma de peso hasta el final de la investigación.

En lo que se refiere al análisis de varianza (ADEVA) el resultado que se obtuvo fue significativo (*) en gran medida a la diferencia que existió dentro de las medias de los tratamientos estudiados. T1 (testigo) se desvió más de 10 kg del tratamiento más bajo (T4)

Manteniendo una diferencia de 3 kg de su más cercano tratamiento (T2) y a 8kg de (T3) con un coeficiente de variación de 1.17% es con lo que podemos acotar que la variación de los tratamientos a lo largo de la investigación fue constante, es decir los resultados de las medias se comportaron de una manera similar a lo largo del experimento.

5.3. GANANCIA DE PESOS POR SEMANAS EN LA ETAPA DE ENGORDE

Cuadro N° 12: Ganancia de peso total por semanas en (Kg).

GANANCIA DE PESO TOTAL	TRATAMIENTOS				C.V (%)	SIGNIF.
	T1 (Kg.)	T2 (Kg.)	T3 (Kg.)	T4 (Kg.)		
Primera Semana.	4.6667 A	3.3333 B	2.8333 B	2.5000 B	20.25	NS
Segunda Semana.	4.3333 A	3.1667 B	2.667 B	2.167 B	20.51	*
Tercera Semana.	4.000 A	3.8333 B	3.167 B	2.830 B	16.34	NS
Cuarta Semana.	4.500 A	4.160 A	4.000 A	3.0000 B	8.07	*
Quinta Semana.	4.6667 A	4.160 A	3.167 B	3.0000 B	10.89	*
Sexta Semana.	4.500 A	4.160 A	4.000 A	3.333 A	17.87	NS
Séptima Semana.	4.6667 A	4.500 A	3.867 AB	3.166 B	16.02	NS
Octava Semana.	5.0000 A	4.6667 A	4.500 A	3.867 A	15.89	NS

Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

Promedios con letras distintas difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

*: Diferencias estadísticas significativas.

** : Diferencias estadísticas altamente significativas.

NS: Respuesta estadística no significativa.

C.V: Coeficiente de variación.

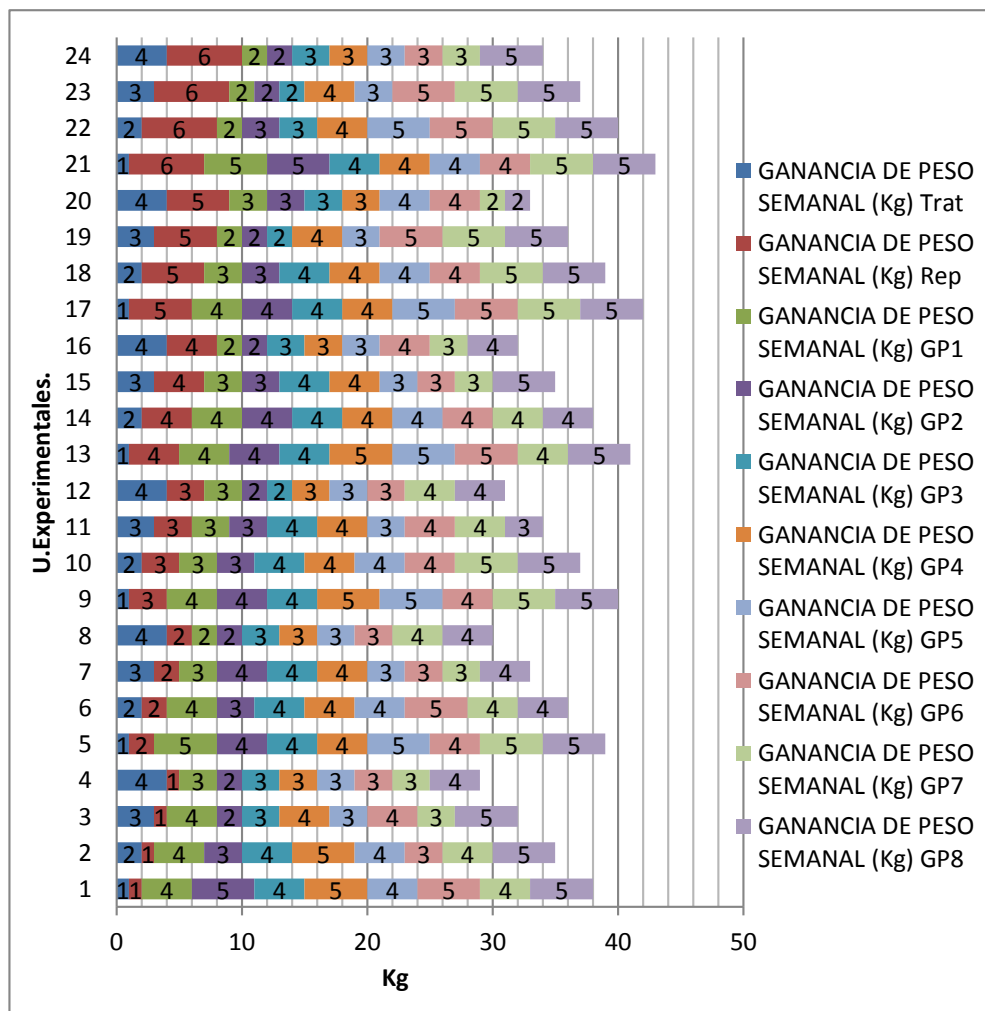
A lo largo de la investigación se tomaron los pesos con la ayuda de la cinta bovino métrica con la que se obtuvieron pesos cercanos a los que se toman en una balanza por lo que los datos son veraces y demuestran de forma verdadera los datos obtenidos en el transcurso del trabajo de campo.

En lo que se refiere a T1 tuvo una ganancia de peso estable y eficiente que se evidencio al ser el tratamiento con mayor ganancia de peso en todas las semanas en las cuales se pesó las unidades experimentales, su ganancia de peso total alcanzo los 36 kg de peso, T2 con una ganancia de 32 kg seguidos por T3 con 28 kg y T4 con 24 kg de ganancia de peso.

La alimentación de cerdos por etapas o fases, no sólo tiene el efecto positivo de maximizar la eficiencia en la utilización de nutrientes y alimentos, sino también un efecto económico positivo; pues se evitan faltantes o desperdicios de nutrimentos que afectan los rendimientos de producción; y en consecuencia, la rentabilidad económica. (Fuentes, 2016)

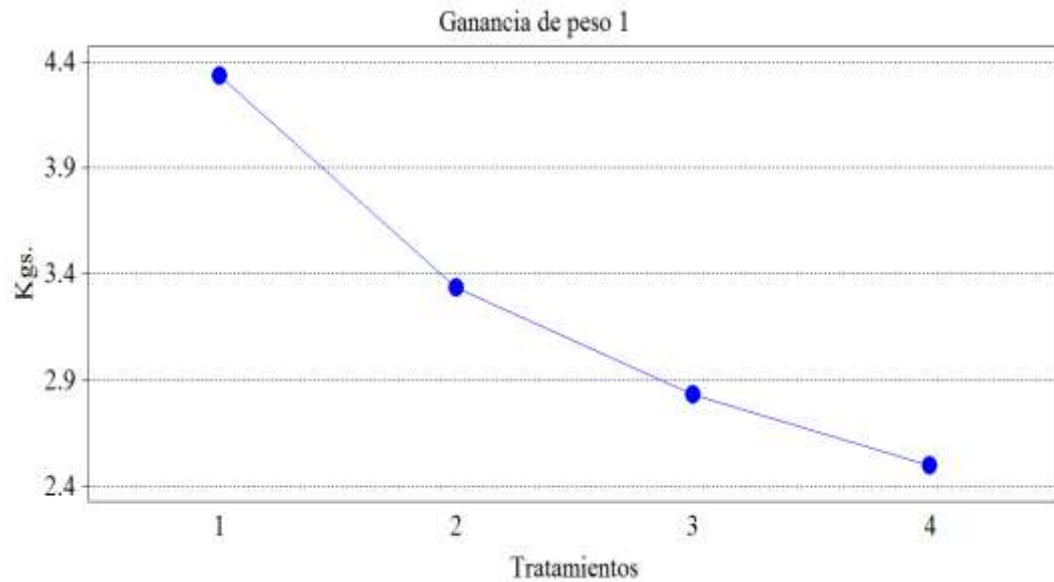
En el gráfico n°11 podemos observar el comportamiento de los tratamientos a lo largo del trabajo de campo. Para realizar la medición de la ganancia de peso procedimos a restar el peso ganado a lo largo de la semana de estudio para el peso registrado en la semana anterior y en el caso de la primera semana restamos el peso ganado para el peso inicial del experimento.

Gráfico N° 11: Ganancia de peso total de la primera semana (Kg)



A continuación procede a explicar de acuerdo a sus respectivas semanas:

Gráfico N° 12: Ganancia de peso total de la primera semana (Kg)



Datos obtenidos en la investigación.

Como podemos observar en la primera semana de la investigación, cuando empezamos a suministrar el alimento en estudio en las proporciones establecidas, los tratamientos empiezan a comportarse de diferentes maneras, según la prueba de comparaciones múltiples de Tukey, T1 tuvo la media más alta (4.3) seguida por T2 (3.3), T3 (2.8) y finalmente T4 (2.5) siendo así las ganancias de peso de los tratamientos en la semana 1.

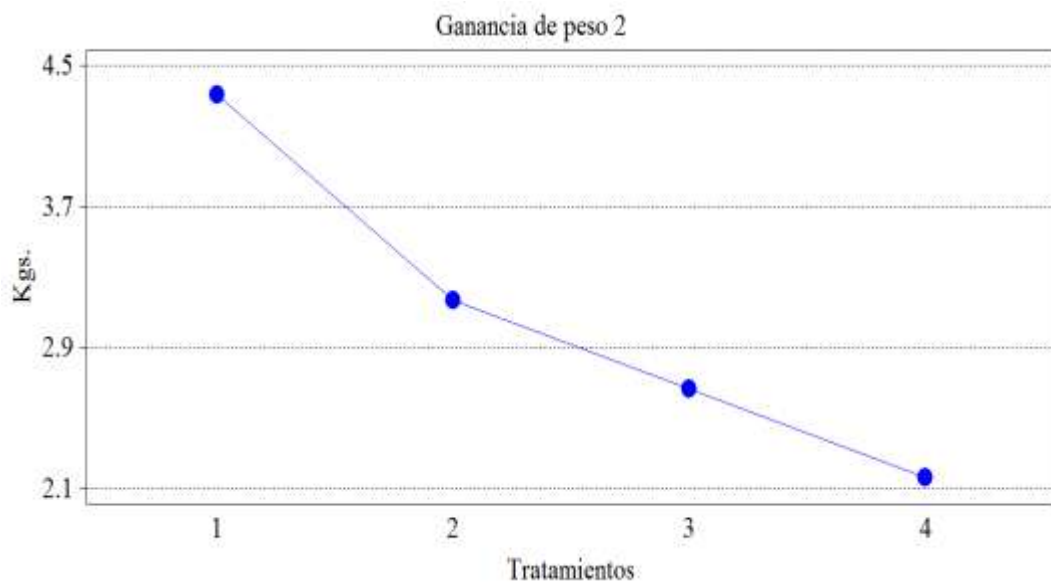
En lo que se refiere al análisis de varianza (ADEVA), pudimos observar que Fisher (NS) es decir que las medias de los tratamientos no difieren significativamente unas de otras.

Los resultados obtenidos mostraron que T1 tuvo un mayor peso con 4.3kg se formaron 2 grupos (A, B) en los cuales sus medias no fueron significativamente diferentes unos de otros según la prueba de Tukey, T1 tuvo la media más alta

seguida por T2, T3 y T4 tuvieron una ganancia de peso bajo de acuerdo al peso inicial con el que empezó.

Las medias de T1 sobresalieron y se ubicó en grupo uno (A) seguido por T2 resultando (AB), T3 (B) y al final T4 (B) con los cuales T3 y T4 presentaron resultados de medias iguales y T1 y T2 tuvieron similares comportamientos en lo que se requiere a la ganancia de peso.

Gráfico N° 13: Ganancia de peso total de la segunda semana (Kg)



Datos obtenidos en la investigación.

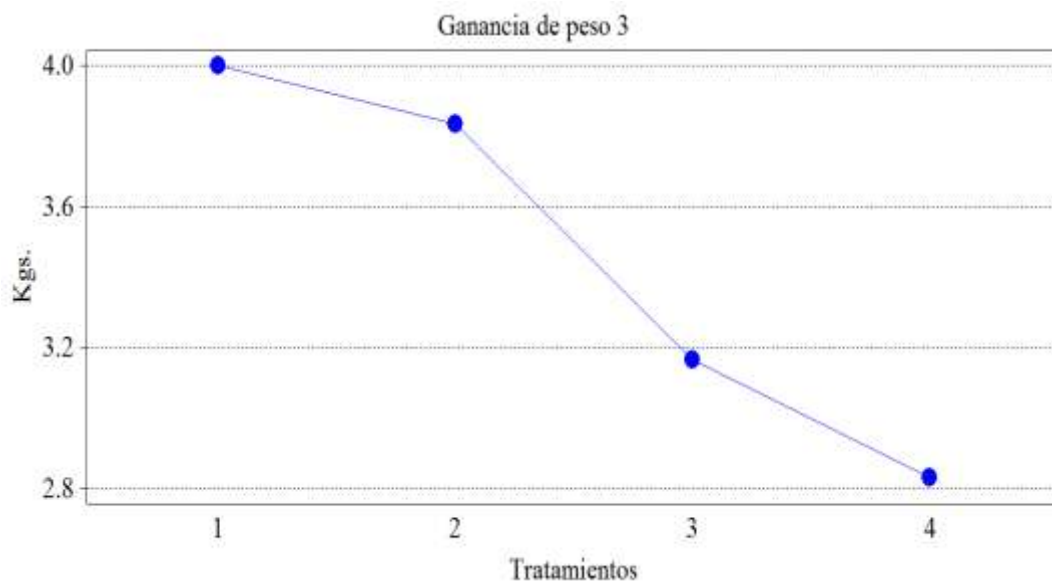
En lo que se refiere a la semana 2 siguieron las complicaciones de adaptación de los sujetos en estudio a la alimentación que se les dio, se comenzó con el tratamiento para los problemas que se presentaron con la aplicación a la bovinaza. Como podemos ver en la segunda semana de la investigación, los tratamientos empiezan a comportarse de diferentes maneras, según la prueba de comparaciones múltiples de Tukey, T1 tuvo la media más alta (4.3) seguida por T2 (3.1), T3 (2.6) y finalmente T4 (2.1) siendo así las ganancias de peso de los tratamientos en la segunda semana.

En lo que podemos explicar en el análisis de varianza (ADEVA) pudimos determinar con Fisher que la prueba fue significativa, es decir que las medias para los tratamientos tienen diferencias entre ellas. Como podemos observar en las

medias, T1 y T4 tienen una diferencia de más de 2kg de ganancia de peso en la semana. El coeficiente de variación con 20.51% nos indica que los datos se comportaron de una manera inesperada en cada repetición de los tratamientos.

Los resultados obtenidos para cada tratamiento manifestaron que se constituyeron 2 grupos (A, B) en los cuales las medias no son significativamente diferentes unas de las otras. Las medias de T1 sobresalieron y se ubicó en grupo (A) seguido por T2 resultando (B), T3 (B) y al final T4 (b) con los cuales T2 y T3 y T4 tuvieron similares comportamientos en lo que se requiere a la ganancia de peso comportándose de una manera similar, con un rango de ganancia de peso de 1 kg aproximadamente, en lo que se refiere a T1, su ganancia de peso difiere de más de 1kg para el tratamiento más similar y de más de 2 kg para el tratamiento con la menor ganancia de peso (T4).

Gráfico N° 14: Ganancia de peso total de la tercera semana (Kg)



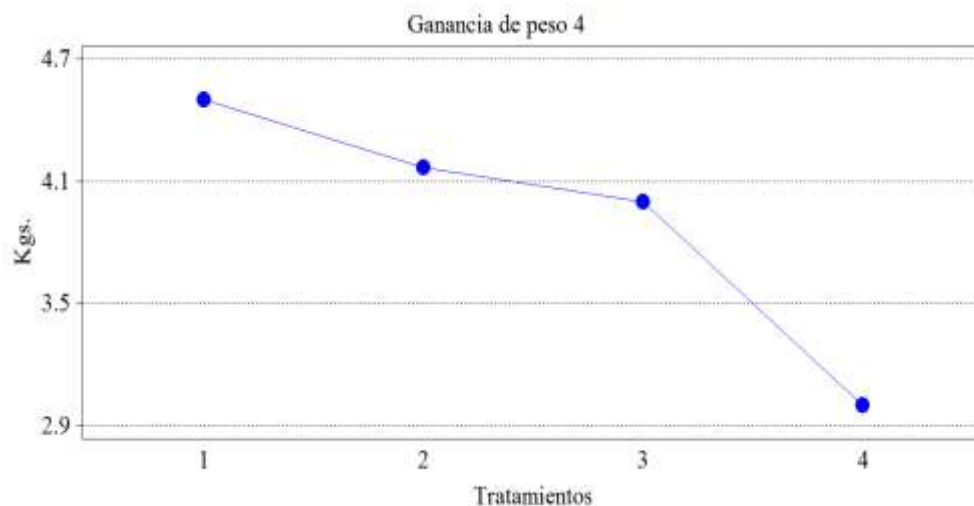
Datos obtenidos en la investigación.

En lo que se refiere a la semana 3 siguieron las complicaciones de adaptación de los sujetos en estudio a la alimentación que se venía observando desde la semana 1, se comenzó con el tratamiento para los problemas que se presentaron con la aplicación a la bovinaza, utilizando vitaminas y suplementos alimenticios (minerales) con el fin de ayudar a los animales a adaptarse al alimento

suministrado. Como podemos observar en la tercera semana de la investigación, los tratamientos empiezan a comportarse de una manera similar y constante, como lo han hecho desde la primera semana, según la prueba de comparaciones múltiples de Tukey, T1 tuvo la media más alta (4) seguida por T2 (3.8), T3 (3.1) y finalmente T4 (2.8) siendo así las ganancias de peso de los tratamientos en la tercera semana.

Los resultados obtenidos para cada tratamiento manifestaron que siguieron los 2 grupos (A, B) en los cuales las medias no son significativamente diferentes unas de las otras. Las medias de T1 sobresalieron y se ubicó en grupo (A) seguido por T2 resultando (AB), T3 (AB) y al final T4 (B) con los cuales T2 y T3 presentaron medias similares y T1 y T4 tuvieron diferentes comportamientos en lo que se requiere a la ganancia de peso, T1 con la mayor ganancia de peso y T4 con la menor (2.8) comportándose de una manera similar a la que se había observado desde la semana 1. En el análisis de varianza de la semana 3, determinamos que Fisher (NS) fue no significativo, lo que nos indica que en esta semana las medias para los tratamientos, no variaron significativamente unas de las otras, concluyendo que se comportaron de una manera esperada y uniforme entre ellas, el coeficiente de variación fue de 16.34% por lo que determinamos que los datos fueron confiables.

Gráfico N° 15: Ganancia de peso total de la cuarta semana (Kg)



Datos obtenidos en la investigación.

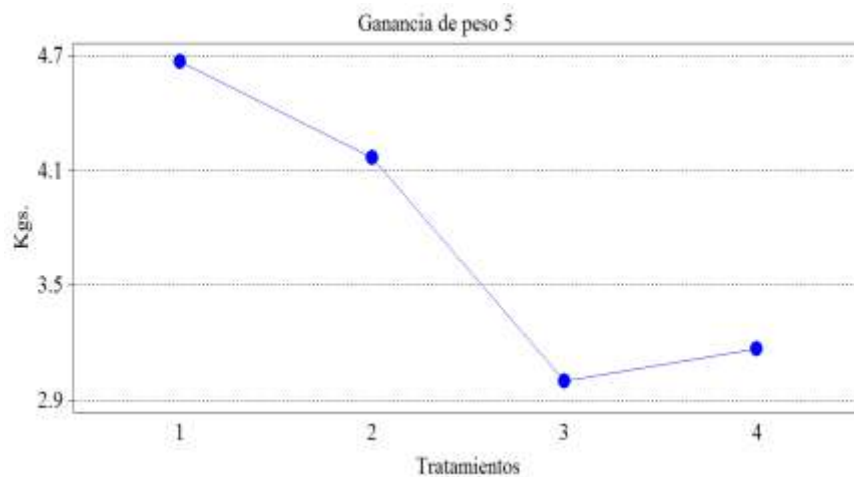
En lo que se refiere a la semana 4 siguieron las complicaciones de adaptación de los sujetos en estudio a la alimentación que se venía observando desde la semana 1, y según lo determinado en la investigación se aumentó la cantidad de alimento a proveer, se estableció dar 2kg/día de alimentación, por lo cual las dosis de bovinaza que iba a ser añadida cambio, T2 que se refiere al 10% se añadió 0.2kg, T3 con el 20 % añadió 0.4kg mientras que T4 añadió 0.6 kg.

En el análisis de varianza en la semana 4 determinamos mediante la prueba de Fisher=2.5 (NS) fueron significativos, por lo que decimos que las medias de los tratamientos tuvieron comportamientos distintos entre sí. En el coeficiente de variación obtuvimos un (8.06%) por lo que podemos mencionar que los datos en la investigación fueron constantes y veraces.

Como podemos observar en la cuarta semana de la investigación, los tratamientos continúan comportándose de una manera similar y constante, como lo han hecho desde la primera semana, según la prueba de comparaciones múltiples de Tukey, T1 tuvo la media más alta (4.5) seguida por T2 (4.1), T3 (4) y finalmente T4 (3) siendo así las ganancias de peso de los tratamientos en la cuarta semana, viendo que la ganancia de peso tiene un crecimiento constante.

Los resultados obtenidos para cada tratamiento manifestaron que siguieron los 2 grupos (A, B) en los cuales las medias no son significativamente diferentes unas de las otras. Las medias de T1 sobresalieron y se ubicó en grupo uno (A) seguido por T2 resultando (A), T3 (A) y al final T4 (B) con los cuales T2 y T3 presentaron medias similares, variando por 0.1kg y T1 y T4 tuvieron diferentes comportamientos ya que sus medias se separan por aproximadamente 1.5 kg en lo que se requiere a la ganancia de peso, observando un comportamiento constante al que se había observado desde la semana 1.

Gráfico N° 16: Ganancia de peso total de la quinta semana (Kg)



Datos obtenidos en la investigación.

En lo que se refiere a la semana 5 siguieron las complicaciones de adaptación de los sujetos en estudio a la alimentación que se venía observando desde la semana 1 y se realizó una desparasitación de los animales en estudio con lo cual se trató de erradicar posibles complicaciones debido a parásitos internos, y según lo determinado en la investigación se continuó suministrando los 2kg/día de alimentación.

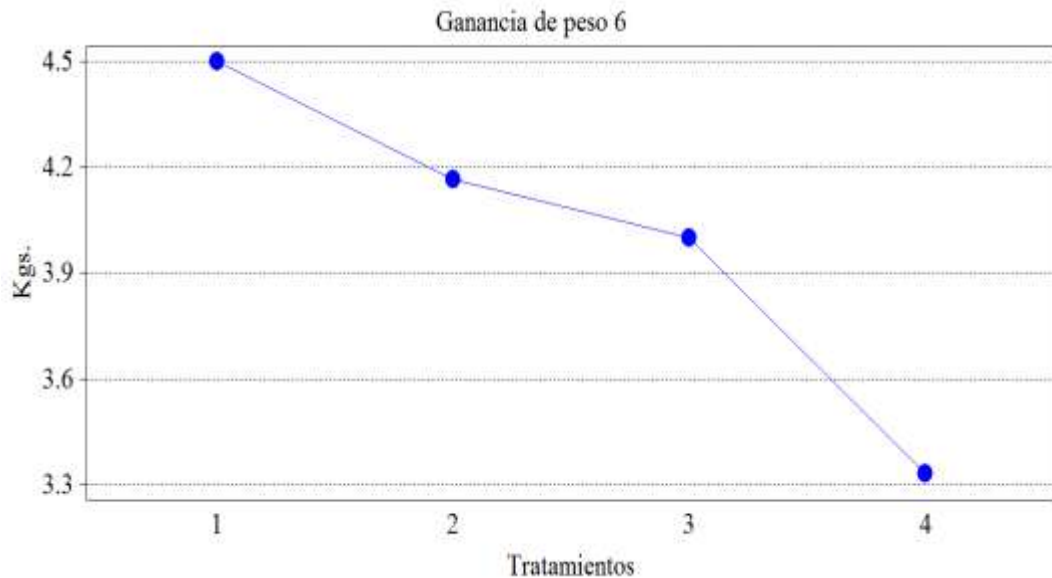
Para la semana 5, el análisis de varianza (ADEVA) arrojó Fisher=23 (**) que nos indica que el resultado fue altamente significativo, por lo que las medias se separaron ampliamente unas de otras, y se comportaron de maneras muy diferentes. En el coeficiente de variación 10.89% nos indica que los datos fueron confiables y veraces.

Como podemos observar en la quinta semana de la investigación, los tratamientos continúan comportándose de una manera similar y constante, como lo han hecho desde la primera semana, según la prueba de comparaciones múltiples de Tukey, T1 tuvo la media más alta (4.6) seguida por T2 (4.1), T3 (3.1) y finalmente T4 (3) siendo así las ganancias de peso de los tratamientos en la quinta semana.

Los resultados obtenidos para cada tratamiento manifestaron que siguieron los 2 grupos (A, B) en los cuales las medias no son significativamente diferentes unas

de las otras. Las medias de T1 sobresalieron y se ubicó en (A) seguido por T2 resultando (A), T3 (B) y al final T4 (B) con los cuales T3 y T4 presentaron medias similares que difieren de una a otra con menos de 0.1kg y T1 y T2 que tuvieron comportamientos semejantes en lo que se requiere a la ganancia de peso, difiriendo entre sus medias por 0.5 kg.

Gráfico N° 17: Ganancia de peso total de la sexta semana (Kg)



Datos obtenidos en la investigación.

En lo que se refiere a la semana 6 siguieron las complicaciones de adaptación de los sujetos en estudio a la alimentación que se venía observando desde la semana 1, y según lo determinado en la investigación se aumentó la cantidad de alimento a suministrar, para la sexta semana se estableció proveer 2.5 kg/día de alimentación, por lo cual las dosis de bovinaza que iba a ser añadida cambio, T2 que se refiere al 10% se añadió 0.25kg, T3 con el 20 % añadió 0.5kg mientras que T4 añadió 0.75 kg.

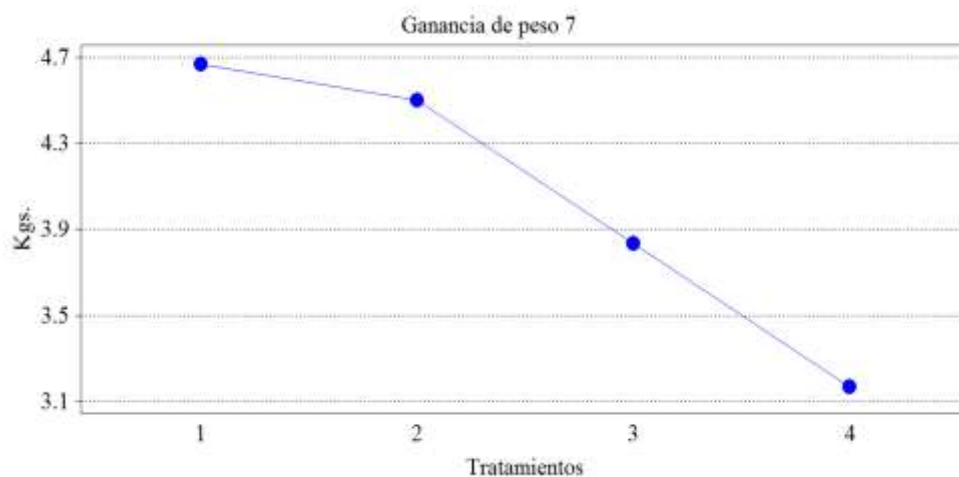
En lo que se refiere al análisis de varianza (ANOVA), determinamos que el resultado para Fisher=2.83 (NS) fue no significativo, por lo que aceptamos la hipótesis nula y rechazamos hipótesis alternativa, ya que no podemos probar que existe una diferencia entre los tratamientos en estudio. El coeficiente de variación (17%) nos indica que los resultados son confiables.

Como podemos observar en la sexta semana de la investigación, los tratamientos continúan comportándose de una manera similar y constante, como lo han hecho desde la primera semana, según la prueba de comparaciones múltiples de Tukey, T1 tuvo la media más alta (4.5) seguida por T2 (4.1), T3 (4) y finalmente T4 (3.3) siendo así las ganancias de peso de los tratamientos en la sexta semana.

Los resultados obtenidos para cada tratamiento manifestaron que se agruparon los tratamientos en (A) en los cuales las medias no son significativamente diferentes unas de las otras. Las medias de T1 sobresalieron y se ubicó en (A) seguido por T2 resultando (A), T3 (A) y al final T4 (A) observando que todos los tratamientos tienen medias similares en lo que se refiere a la ganancia de peso.

Podemos acotar que mientras más avanza la investigación los tratamientos van adaptándose y empiezan a tener una mejor ganancia de peso, demostrándose con el análisis de varianza y la prueba de comparación de medias de Tukey con las cuales nos podemos dar cuenta que todos los tratamientos tienen un desempeño similar en lo que se refiere a esta variable.

Gráfico N° 18: Ganancia de peso total de la séptima semana (Kg)



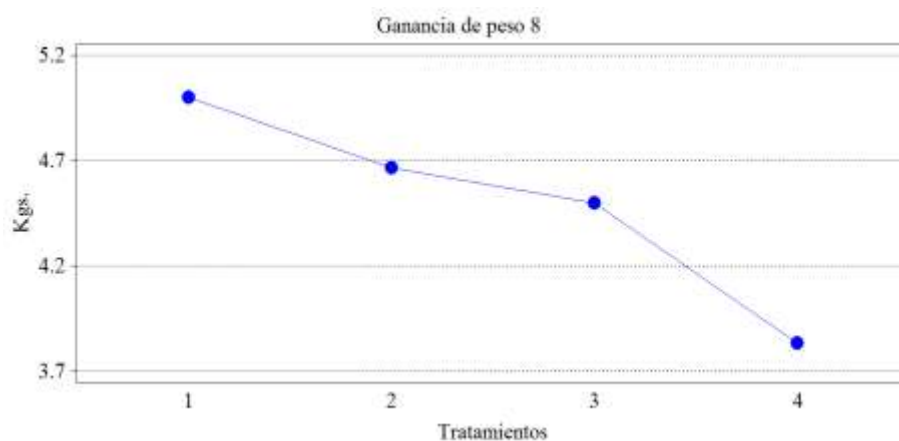
Datos obtenidos en la investigación.

En lo que se refiere a la semana 7 según lo determinado en la investigación se aumentó la cantidad de alimento a suministrar, para la séptima semana se estableció suministrar 3 kg/día de alimentación, por lo cual las dosis de bovinaza que iba a ser añadida cambio, T2 que se refiere al 10% se añadió 0.3kg, T3 con el

20 % añadió 0.6kg mientras que T4 añadió 0.9 kg. Como podemos observar en la séptima semana de la investigación, los tratamientos continúan comportándose de una manera similar y constante pese al aumento de la cantidad de alimento suministrado, como lo han hecho desde la primera semana, según la prueba de comparaciones múltiples de Tukey, T1 tuvo la media más alta (4.6) seguida por T2 (4.5), T3 (3.8) y finalmente T4 (3.1) siendo así las ganancias de peso de los tratamientos en la séptima semana, viendo que la ganancia de peso tiene un crecimiento parejo desde la semana 5. En la séptima semana obtuvimos un resultado no significativo (NS) para el análisis de varianza de esta semana, ya que las medias no se separan significativamente unas de otras, en el coeficiente de variación determinamos que fue 17%.

Los resultados obtenidos para cada tratamiento manifestaron que siguieron los 2 grupos (A, B) en los cuales las medias no son significativamente diferentes unas de las otras. Las medias de T1 sobresalieron y se ubicó en grupo uno (A) seguido por T2 resultando (A), T3 (AB) y al final T4 (B) con los cuales T1 y T2 presentaron medias similares y T3 bajo un poco su ganancia de peso de la de la semana anterior, en lo que se refiere a T4 su media de ganancia de peso alcanzo 3.1 Kg en esta semana, difiriendo por 1.5 kg de T1.

Gráfico N° 19: Ganancia de peso total de la octava semana (Kg)



Datos obtenidos en la investigación.

A continuación observamos en el gráfico n°19 las distintas medias para los tratamientos en la última semana de la investigación, como podemos observar, T2 y T3 se acercan cada vez más al tratamiento testigo (T1) que nos indica que los animales están empezando a adaptarse al alimento suministrado.

En lo que se refiere a la semana 8 siguieron las complicaciones de adaptación de los sujetos en estudio a la alimentación que se venía observando desde la semana 1 y según lo determinado en la investigación se continuó suministrando los 3kg/día de alimentación que se iba a realizar hasta finalizada la investigación como dosis de alimentación final de la investigación.

Como podemos observar en la octava y última semana de la investigación, los tratamientos se comportaron de una manera similar y constante, como lo han hecho desde la primera semana, según la prueba de comparaciones múltiples de Tukey, T1 tuvo la media más alta (5) seguida por T2 (4.6), T3 (4.5) y finalmente T4 (3.8) siendo así las ganancias de peso de los tratamientos en la octava semana, hasta el final de la investigación.

Los resultados obtenidos para cada tratamiento manifestaron que siguieron los 2 grupos (A, B) en los cuales las medias no son significativamente diferentes unas de las otras. Las medias de T1 sobresalieron y se ubicó en grupo uno (A) seguido por T2 resultando (A), T3 (A) y al final T4 (A).

Al final de la investigación vimos que los 4 tratamientos empezaron a tener una ganancia de peso constante y relativamente buena, ya que los problemas digestivos fueron minorando, debiéndose a que los animales se empezaron a adaptar al alimento suministrado.

En el análisis de varianza (ADEVA) obtuvimos un resultado no significativo para los tratamientos, es decir se comportaron de una manera pareja en esta semana de la investigación, con un coeficiente de variación de 15.6%

5.4. GANANCIA DE PESO TOTAL DESDE ETAPA ENGORDE.

Cuadro N° 13: Ganancia de peso total etapa engorde

GANANCIA FINAL ENGORDE	TRATAMIENTOS				C.V (%)	SIGNIF.
	T1 (Kg.)	T2 (Kg.)	T3 (Kg.)	T4 (Kg.)		
Ganancia de peso final	36.00 A	32.00 AB	28.00 AB	24.00 B	9.58	*

En el gráfico n°20 podemos observar el comportamiento de los tratamientos a lo largo del trabajo de campo, observando la ganancia de peso final.

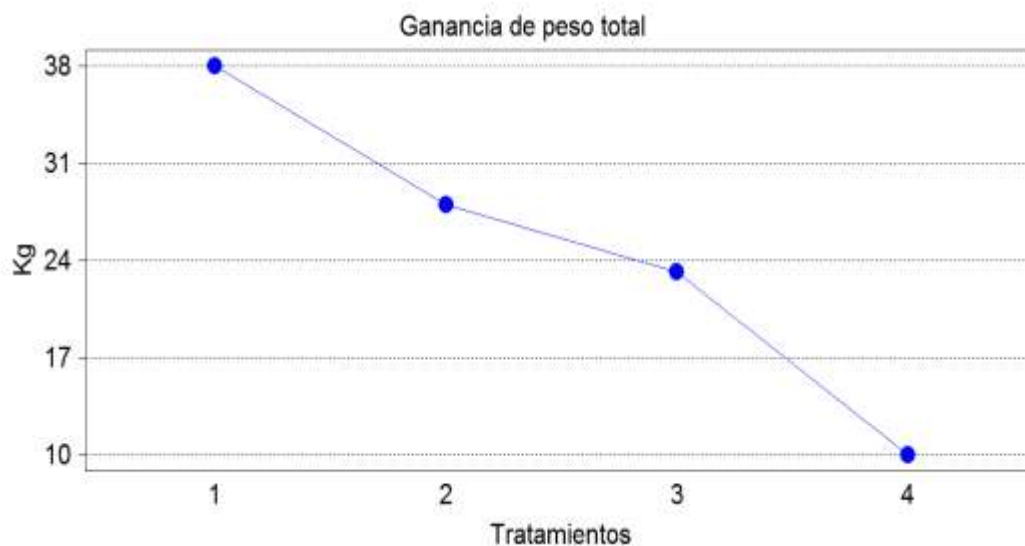
Los datos expuestos son obtenidos mediante la diferencia entre el peso final de las unidades experimentales al final de la investigación y el peso inicial de estos.

En lo que se refiere a T1 tuvo una ganancia de peso de 36kg al ser el tratamiento con mayor ganancia de peso en todas las semanas en las cuales se pesó las unidades experimentales, T2 obtuvo una ganancia de peso de 32 kg aproximadamente, T3 tuvo una ganancia total de 28 kg como medias, y al final T4 presento el peor desempeño con una ganancia de 24kg de media entre todas las repeticiones.

En el análisis de varianza de la ganancia de peso total, observamos una diferencia significativa entre los tratamientos, que nos quiere decir que existió una diferencia entre los tratamientos en la ganancia de peso final en el experimento. El coeficiente de variación fue de 9.58% que nos indica que los tratamientos se comportaron de distintas maneras a lo largo de la investigación

A continuación se observa el gráfico de acuerdo las medias obtenidas:

Gráfico N° 20: Ganancia de peso total (Kg)



Datos obtenidos en la investigación.

5.5. CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LA ETAPA DE EGORDE

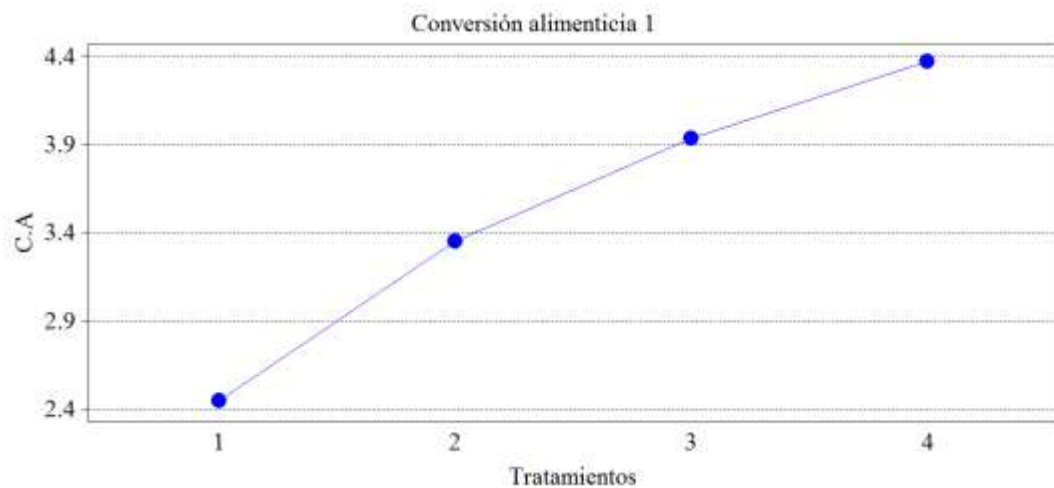
Cuadro N° 14: Conversión alimenticia de machos y hembras etapa crecimiento.

CONVERSIÓN ALIMENTICIA TOTAL	TRATAMIENTOS				C.V (%)	SIGNIF.
	T1 (Kg.)	T2 (Kg.)	T3 (Kg.)	T4 (Kg.)		
Primera Semana.	2.457 B	3.352 AB	3.933 A	4.3700 A	23.22	NS
Segunda Semana.	2.4500 C	3.3542 BC	4.2292 AB	4.9583 A	20.90	*
Tercera Semana.	2.6250 A	2.7708 A	3.633 A	3.7917 A	24.05	NS
Cuarta Semana.	3.1500 B	3.3833 B	3.5000 B	4.6670 A	6.02	NS
Quinta Semana.	3.1500 B	3.4612 AB	3.6557 AB	4.2780 A	18.32	NS
Sexta Semana.	3.9375 A	4.1320 A	4.1807 A	4.5697 A	11.07	NS
Séptima Semana.	4.5500 B	4.7250 B	5.7750 AB	7.0000 A	22.92	NS
Octava Semana.	4.2000 A	4.5500 A	4.8417 A	5.9500 A	27.69	NS

*: Diferencias estadísticas significativas.
NS: Respuesta estadística no significativa.

En lo que se refiere a T1 tuvo una excelente conversión alimenticia ya que fue el tratamiento que necesito menor cantidad de alimento para producir un kilogramo de peso, T2 y T3 tuvieron un comportamiento similar aunque T2 supero en su conversión a T3 por un corto margen hasta el final de la investigación, al final T4 presento una conversión alimenticia pobre e ineficaz, necesitando tanto como 10.5 kg para producir un kilogramo de peso vivo.

Grafico N° 21: Conversión alimenticia semana 1(Kg).



Datos obtenidos en la investigación.

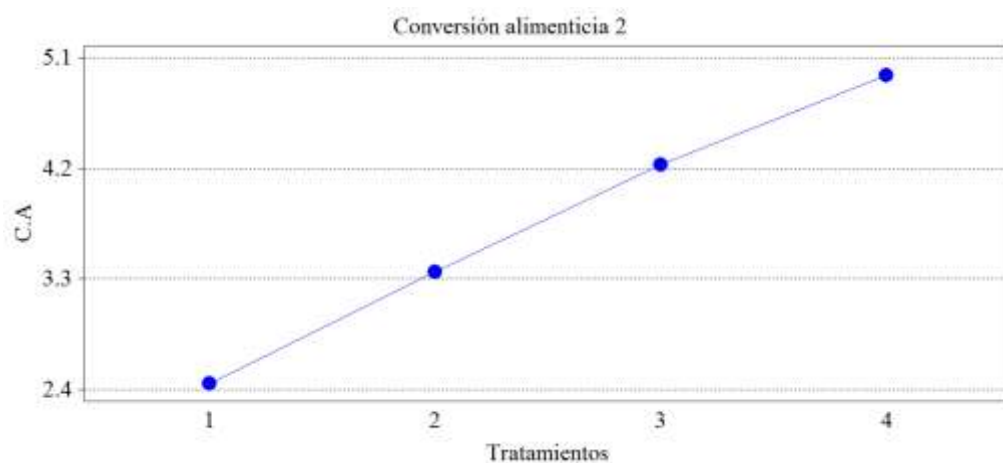
Como podemos observar en la primera semana de la investigación, cuando empezamos a suministrar el alimento en estudio en las proporciones establecidas, los tratamientos empiezan a comportarse de maneras dispares, según la prueba de comparaciones múltiples de Tukey, T4 tuvo la media más alta (4.3) seguida por T3 (3.9), T2 (3.35) y finalmente T1 (2.4) siendo así las conversiones alimenticias de los tratamientos en la semana 1.

En lo que se refiere al análisis de varianza, pudimos determinar que fue no significativo en esta semana (NS) es decir que las medias no variaron para los factores en estudio, es decir que rechazamos la hipótesis alternativa y aceptamos la nula.

Los resultados obtenidos para cada tratamiento manifestaron que se constituyeron 2 grupos (A, B) Las medias de T4 sobresalieron, lo que nos indica que su conversión alimenticia fue mala, ya que como podemos observar necesitamos 4.3

Kg de alimento para que el animal gane un kg de peso vivo y se ubicó en grupo uno (A) seguido por T3 resultando (A), T2 (AB) y al final T1 (B) con los cuales T2 y T3 presentaron medias similares, es decir que sus conversiones alimenticias estuvieron casi parejas y T1 tuvo la mejor conversión alimenticia con 2.4, es decir que para ganar un kg de peso vivo, consumió 2.4 kg de alimento.

Grafico N° 22: Conversión alimenticia semana 2 (Kg).



Datos obtenidos en la investigación.

En lo que se refiere a la semana 2 siguieron las complicaciones de adaptación de los sujetos en estudio a la alimentación que se les dio, se comenzó con el tratamiento para los problemas que se presentaron con la aplicación a la bovinaza.

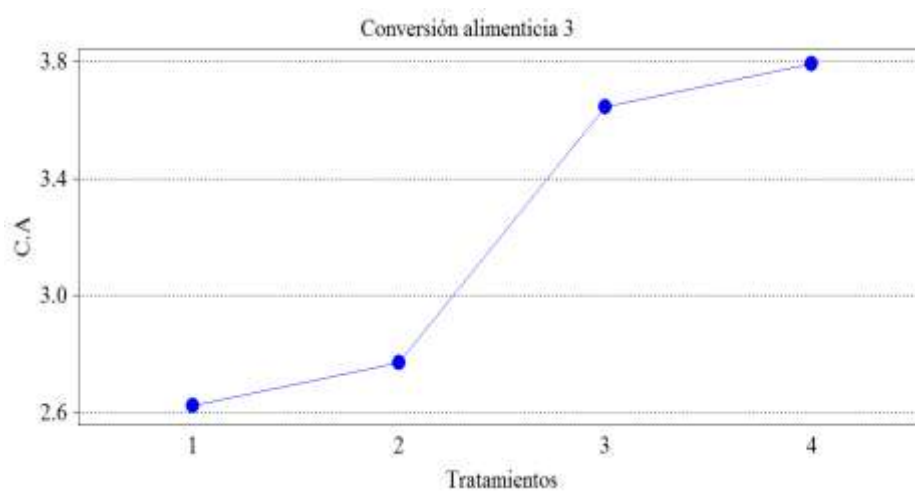
Como podemos ver en la segunda semana de la investigación, los tratamientos empiezan a comportarse de diferentes maneras, según la prueba de comparaciones múltiples de Tukey, T4 tuvo la media más alta (4.9) seguida por T3 (4.2), T2 (3.3) y finalmente T1 (2.4) siendo así la conversión alimenticia de los tratamientos en la segunda semana.

Los resultados obtenidos para cada tratamiento manifestaron que se constituyeron 3 grupos (A, B, C) Las medias de T4 sobresalieron y se ubicó en grupo uno (A) seguido por T3 resultando (AB), T2 (BC) y al final T1 (C) con los cuales T2 y T3

presentaron medias similares y T4 y T1 tuvieron diferentes comportamientos en lo que se requiere a la conversión alimenticia en la semana 2.

Aquí cabe mencionar que en lo que se refiere al análisis de varianza, pudimos determinar que fue altamente significativo (**) es decir que las medias variaron para los factores en estudio (AXB) por lo que rechazamos la hipótesis nula y concluimos que no todas las medias de población son iguales, es decir que no contamos con suficiente evidencia para rechazar la hipótesis de que las medias de población son todas iguales.

Grafico N° 23: Conversión alimenticia semana 3 (Kg).



Datos obtenidos en la investigación.

En lo que se refiere a la semana 3 siguieron las complicaciones de adaptación de los sujetos en estudio a la alimentación que se venía observando desde la semana 1, se comenzó con el tratamiento para los problemas que se presentaron con la aplicación a la bovinaza, utilizando vitaminas y suplementos alimenticios (minerales) con el fin de ayudar a los animales a adaptarse al alimento suministrado.

Como podemos ver en la tercera semana de la investigación, los tratamientos empiezan a comportarse de una manera similar a la de las semanas anteriores, según la prueba de comparaciones múltiples de Tukey, T4 tuvo la media más alta

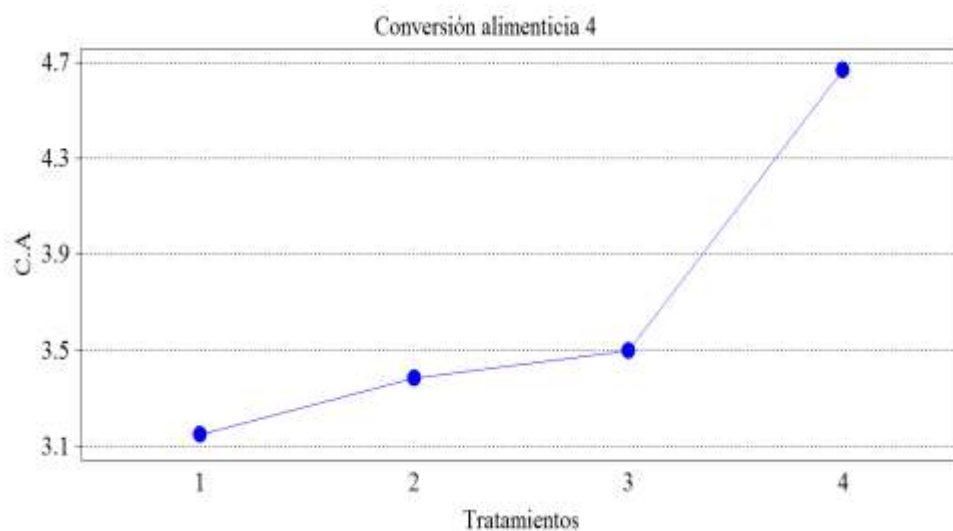
(3.7) seguida por T3 (3.6), T2 (2.7) y finalmente T1 (2.6) siendo así la conversión alimenticia de los tratamientos en la tercera semana.

En el análisis de varianza (ADEVA) determinamos mediante la prueba de Fisher 3.1 (NS) lo que nos dice que no existe la suficiente evidencia para no descartar la hipótesis nula, es decir que todas las medias son iguales, por esto aceptamos H_0 y descartamos H_1 .

Los resultados obtenidos para cada tratamiento manifestaron que se constituyó 1 grupo (A) por lo que todas las medias de los tratamientos estuvieron actuando de una manera similar a lo largo de esta semana.

Como observamos en el grafico n°23 la conversión alimenticia de los tratamientos difieren una de otras, pero podemos observar que existen tendencias entre estos tratamientos, T1 y T2 poseen medias similares que varían por menos de 0.5kg en cambio las medias para la conversión alimenticia de T3 yT4 poseen similitudes de medias que varían por 0.2kg en lo que se refiere a la conversión alimenticia.

Grafico N° 24: Conversión alimenticia semana 4 (Kg).



Datos obtenidos en la investigación.

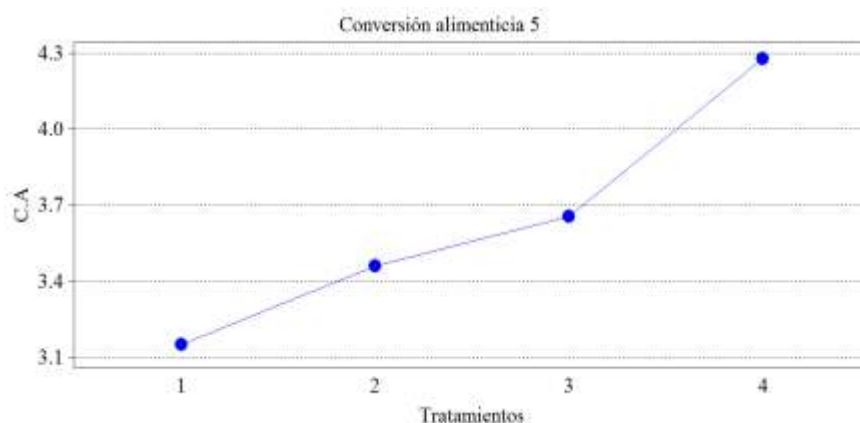
En lo que se refiere a la semana 4 siguieron las complicaciones de adaptación de los sujetos en estudio a la alimentación que se venía observando desde la semana

1, y según lo determinado en la investigación se aumentó la cantidad de alimento a proporcionar, se estableció dar 2kg/día de alimentación, por lo cual las dosis de bovinaza que iba a ser añadida cambio, T2 que se refiere al 10% se añadió 0.2kg, T3 con el 20 % añadió 0.4kg mientras que T4 añadió 0.6 kg.

Como podemos ver en la cuarta semana de la investigación, los tratamientos empiezan a comportarse de una manera similar a la de las semanas anteriores, según la prueba de comparaciones múltiples de Tukey, T4 tuvo la media más alta (4.6) seguida por T3 (3.5), T2 (3.3) y finalmente T1 (3.1) siendo así la conversión alimenticia de los tratamientos en la cuarta semana. Mediante el análisis de varianza (ANOVA) determinamos Fisher 56.14 ** por lo que concluimos que las medias variaron para los factores en estudio, por lo que la interacción (AXB) fue altamente significativa con un coeficiente de variación de 6.06%.

Los resultados obtenidos para cada tratamiento manifestaron que se constituyeron 2 grupos (A, B) en los cuales las medias difieren significativamente. Las medias de T4 sobresalieron y se ubicó en (A) seguido por T3 resultando (B), T2 (B) y al final T1 (B) con los cuales T2, T3 y T1 presentaron medias similares, en lo que se refiere a la conversión alimenticia, por lo que nos indica que la conversión alimenticia de T4 es pobre en comparación a las de los demás tratamientos, por lo que para aumentar un kg de peso vivo el tratamiento T4 con adición de 30% de bovinaza necesita 4.6 kg de alimento.

Grafico N° 25: Conversión alimenticia semana 5 (Kg).



Datos obtenidos en la investigación.

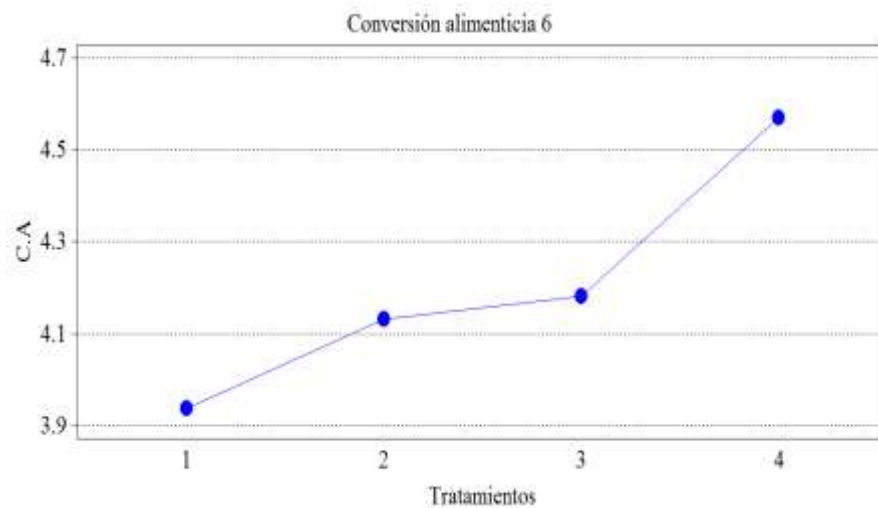
En lo que se refiere a la semana 5 siguieron las complicaciones de adaptación de los sujetos en estudio a la alimentación que se venía observando desde la semana 1 y se realizó una desparasitación de los animales en estudio con lo cual se trató de erradicar posibles complicaciones debido a parásitos internos, y según lo determinado en la investigación se continuó suministrando los 2kg/día de alimentación.

En lo que se refiere al análisis de varianza (ADEVA) determinamos que Fisher 3.05 (NS) resulto no significativo, es decir que aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alternativa, lo que nos indica que las medias de la conversión alimenticia no difiere significativamente una de otra, como lo podemos observar que existe una diferencia de 1.1kg entre los tratamientos 1 y 4 en lo que se refiere a la eficiencia de la conversión alimenticia con un coeficiente de variación de 18.32%.

Podemos ver en la quinta semana que según la prueba de comparaciones múltiples de Tukey, T4 tuvo la media más alta (4.2) seguida por T3 (3.6), T2 (3.4) y finalmente T1 (3.1) siendo así la conversión alimenticia de los tratamientos en la quinta semana.

Los resultados obtenidos para cada tratamiento manifestaron que se constituyeron 2 grupos (A, B) Las medias de T4 sobresalieron y se ubicó en grupo uno (A) seguido por T3 resultando (AB), T2 (AB) y al final T1 (B) con los cuales T2 y T3 presentaron medias similares y T4 y T1 tuvieron diferentes comportamientos en lo que se requiere a la conversión alimenticia en la semana 5 pero no significativos entre ellos.

Grafico N° 26: Conversión alimenticia semana 6 (Kg).



Datos obtenidos en la investigación.

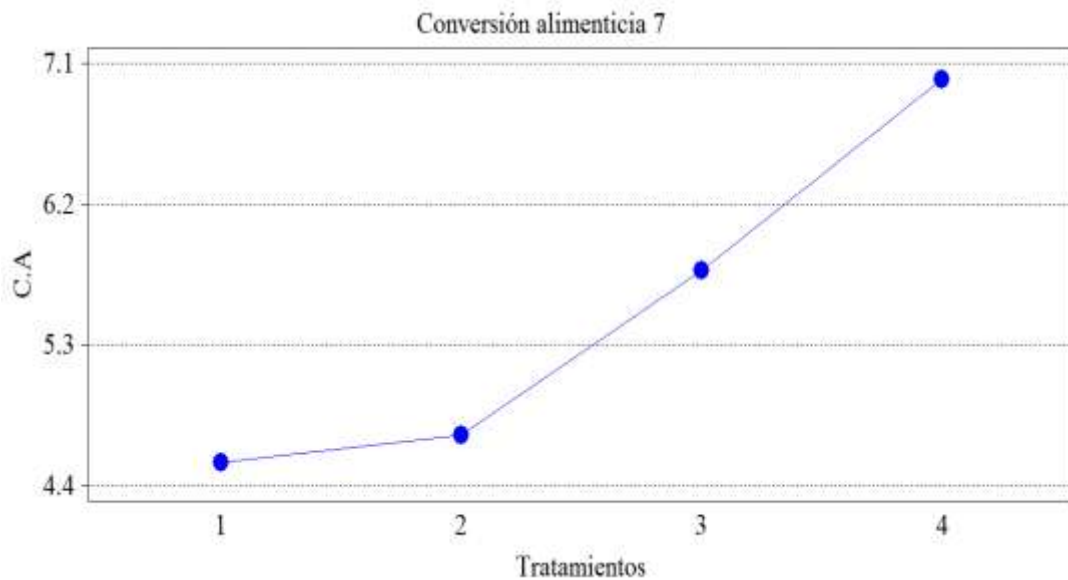
En lo que se refiere a la semana 6 siguieron las complicaciones de adaptación de los sujetos en estudio a la alimentación que se venía observando desde la semana 1, y según lo determinado en la investigación se aumentó la cantidad de alimento a suministrar, para la sexta semana se implantó proporcionar 2.5 kg/día de alimentación, por lo cual las dosis de bovinaza que iba a ser añadida cambio, T2 que se refiere al 10% se añadió 0.25kg, T3 con el 20 % añadió 0.5kg mientras que T4 añadió 0.75 kg.

En lo que se refiere al análisis de varianza (ADEVA) pudimos observar un coeficiente de variación de 11.07%, y Fisher de 1.94 (NS) lo que nos indica que no hubo una separación significativa entre las medias de los factores, por lo que rechazamos la hipótesis alternativa y aceptamos la nula puesto que sus medias no son significativamente distintas unas de otras.

Podemos ver en la sexta semana de la investigación que los tratamientos empiezan a comportarse de una manera similar y constante como se han comportado las semanas anteriores, según la prueba de comparaciones múltiples de Tukey, T4 tuvo la media más alta (4.5) seguida por T3 (4.1), T2 (4.1) y finalmente T1 (3.9) siendo así la conversión alimenticia de los tratamientos en la sexta semana.

Los resultados obtenidos para cada tratamiento manifestaron que se constituyeron en un solo grupo de medias (A) en la cual no existe una diferencia significativa entre las medias de estos.

Grafico N° 27: Conversión alimenticia semana 7 (Kg).



Datos obtenidos en la investigación.

En lo que se refiere a la semana 7 según lo determinado en la investigación se aumentó la cantidad de alimento a suministrar, para la séptima semana se estableció suministrar 3 kg/día de alimentación, por lo cual las dosis de bovinaza que iba a ser añadida cambio, T2 que se refiere al 10% se añadió 0.3kg, T3 con el 20 % añadió 0.6kg mientras que T4 añadió 0.9 kg.

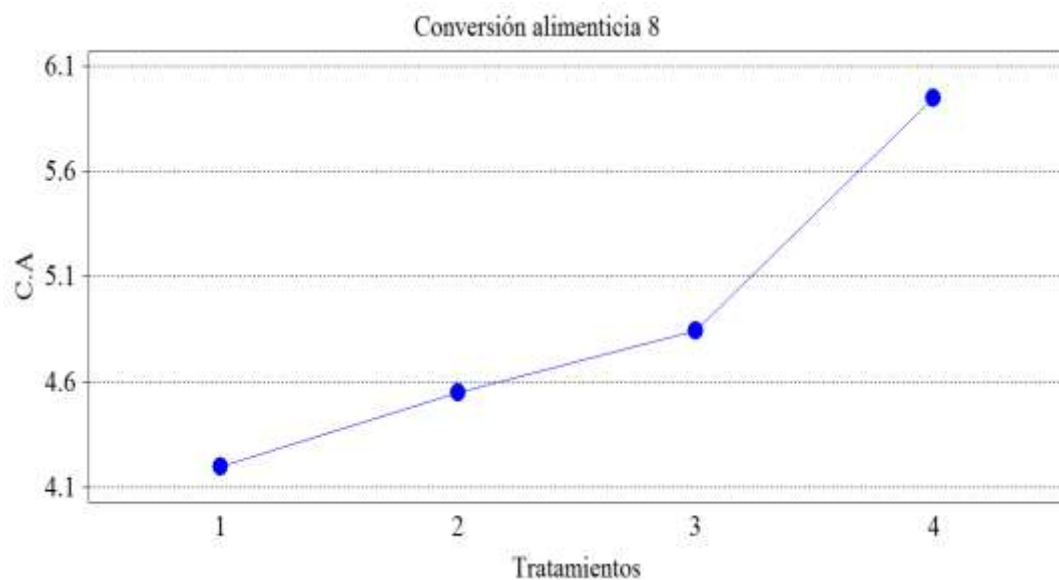
En lo que se refiere al análisis de varianza (ADEVA) pudimos determinar Fisher= 4.8 (*) lo cual nos indica que las medias variaron para los factores en estudio, es decir que variaron significativamente unas de otras. En cuanto al coeficiente de variación, determinamos que fue de 22%

Podemos ver en la séptima semana, según la prueba de comparaciones múltiples de Tukey, T4 tuvo la conversión alimenticia más alta (7) seguida por T3 (5.7), T2

(4.7) y finalmente T1 (4.5) siendo así la conversión alimenticia de los tratamientos en la séptima semana.

Los resultados obtenidos para cada tratamiento manifestaron que se constituyeron 2 grupos (A, B) Las medias de T4 sobresalieron y se ubicó en grupo uno (A) seguido por T3 resultando (AB), T2 (B) y al final T1 (B) con los cuales T2 y T1 presentaron medias similares, por lo que podemos acotar que estas tienen las mejores conversiones alimenticias en esta semana y T4 y T3 tuvieron comportamientos deficientes en lo que se requiere a la conversión alimenticia en la semana 7, ya que T4 necesito 7 Kg para ganar un kilogramo de peso vivo, mientras que T3 necesito 5.7kg.

Grafico N° 28: Conversión alimenticia semana 8 (Kg).



Datos obtenidos en la investigación.

En la semana final, según lo determinado en la investigación se continuó suministrando los 3kg/día de alimentación que se iba a realizar hasta finalizada la investigación como dosis de alimentación final de la investigación.

Podemos ver en la octava semana, según la prueba de comparaciones múltiples de Tukey, T4 tuvo la conversión alimenticia más alta (5.9) seguida por T3 (4.8), T2 (4.5) y finalmente T1 (4.2) siendo así la conversión alimenticia de los tratamientos en la semana final.

En lo que se refiere al análisis de varianza (ADEVA) observamos que Fisher calculado nos dio 1.88 (NS) es decir que las medias de los factores para los tratamientos no difirieron significativamente unas de otras, por lo que rechazamos la hipótesis alternativa y aceptamos la nula con un coeficiente de variación de 27%.

Los resultados obtenidos para cada tratamiento manifestaron que se constituyó un grupo para todas las medias, en las que todas las medias para los tratamientos no variaron significativamente unas de otras.

La conversión alimenticia para los animales en la última semana de investigación nos revelo que los tratamientos T2 y T3 se están acercando a la media de la conversión alimenticia de T1, difiriendo de esta por menos de un kilogramo, lo que nos da a conocer que de apoco los animales empiezan a adaptarse a la alimentación experimental, T4 por su parte difiere ampliamente de los demás tratamientos teniendo una conversión alimenticia de 5.9.

5.6. PESOS MENSUALES ETAPA ENGORDE

Cuadro N° 15: Peso mensual etapa de engorde.

PESOS MENSUALES	TRATAMIENTOS				C.V (%)	SIGNIF.
	T1 (Kg.)	T2 (Kg.)	T3 (Kg.)	T4 (Kg.)		
Primer Mes	49.833 A	47.833 A	45.333 B	43.500 B	1.39	**
Segundo Mes	68.667 A	65.333 B	60.667 C	57.000 D	1.06	**

Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente según TUKEY 0,05

** : Diferencias estadísticas altamente significativas

* : Diferencias estadísticas significativas

En el gráfico n°29 podemos prestar atención a la toma de pesos mensuales realizados en la investigación, para esto se realizaron dos mediciones a lo largo de la investigación el primer (02/05/18) y el segundo mes (30/05/18), obteniendo valores diferentes según la prueba de comparación de Tukey y análisis de varianza.

En cuanto al primer mes se determinó que existieron 2 grupos entre los tratamientos en estudio, T1 (A) con una media de 49.833kg, T2 47.8kg (A) y T3 45.3 perteneciendo al grupo (B) y finalmente T4 con una media de 43.5 (B) en los cuales sus medias no son significativamente diferentes unas de otras. En lo que podemos observar en la prueba de medias de Tukey, T1 y T2 tuvieron unas medias similares que no superan los 2 kg de diferencia entre ellas, al igual que T3 y T4 que tuvieron medias similares entre sí.

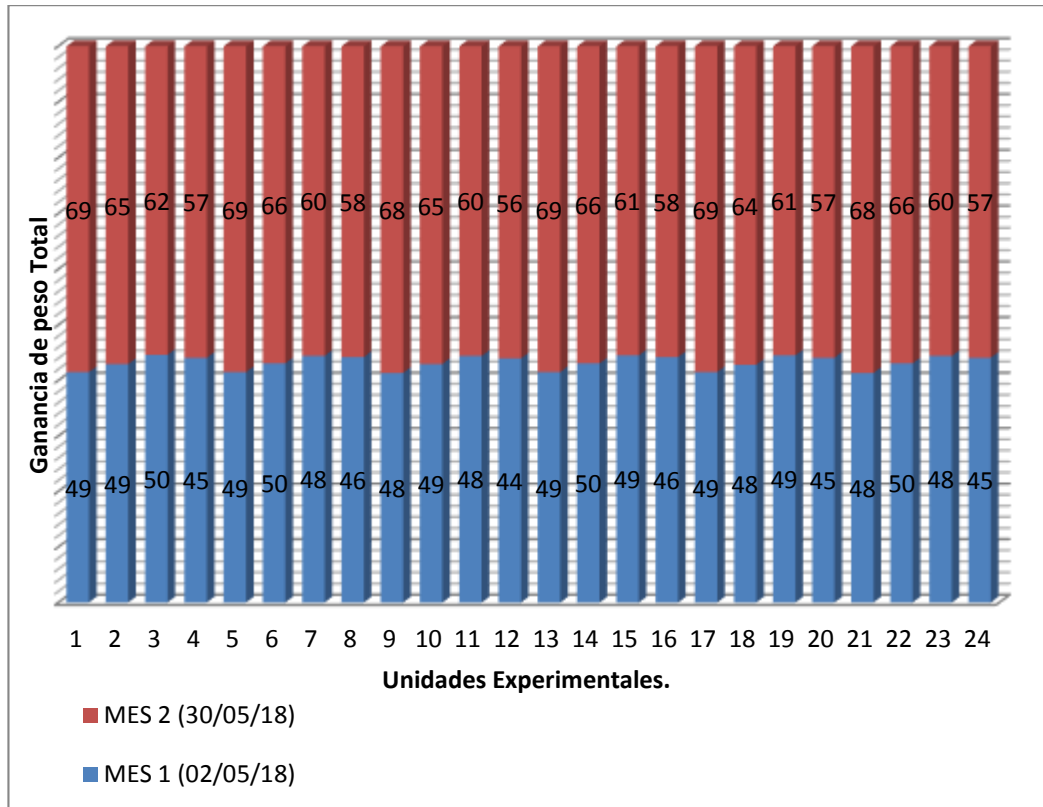
En lo que se refiere al análisis de varianza para el primer mes de peso mensual en la etapa de engorde, obtuvimos Fisher con 17.6 (***) que nos dio que el resultado para las medias fue altamente significativo, es decir que existió una diferencia significativamente marcada para las medias de los tratamientos en estudio.

En el segundo mes del experimento se observó una diferencia altamente significativa en lo que se refiere al análisis de varianza (ADEVA) con un fisher de 54(***) que nos dice que hubo una separación de medias altamente significativas para los tratamientos en estudio.

En la prueba de comparaciones de Tukey existió una diferencia significativa entre las medias obteniendo 4 grupos distintos, T1 (A), T2(B), T3(C) y T4(D) en las cuales las medias son altamente significativas unas de otras, dado en su mayoría por las grandes brechas entre los pesos finales de cada tratamiento al final de la investigación.

A continuación se observa el gráfico de acuerdo las medias obtenidas en las dos mediciones realizadas mensualmente en la investigación:

Gráfico N° 29: Peso mensual etapa engorde.



Datos obtenidos en la investigación.

5.7. PESO INICIAL Y FINAL EN LA ETAPA DE ENGORDE.

Cuadro N° 16: Peso inicial y final.

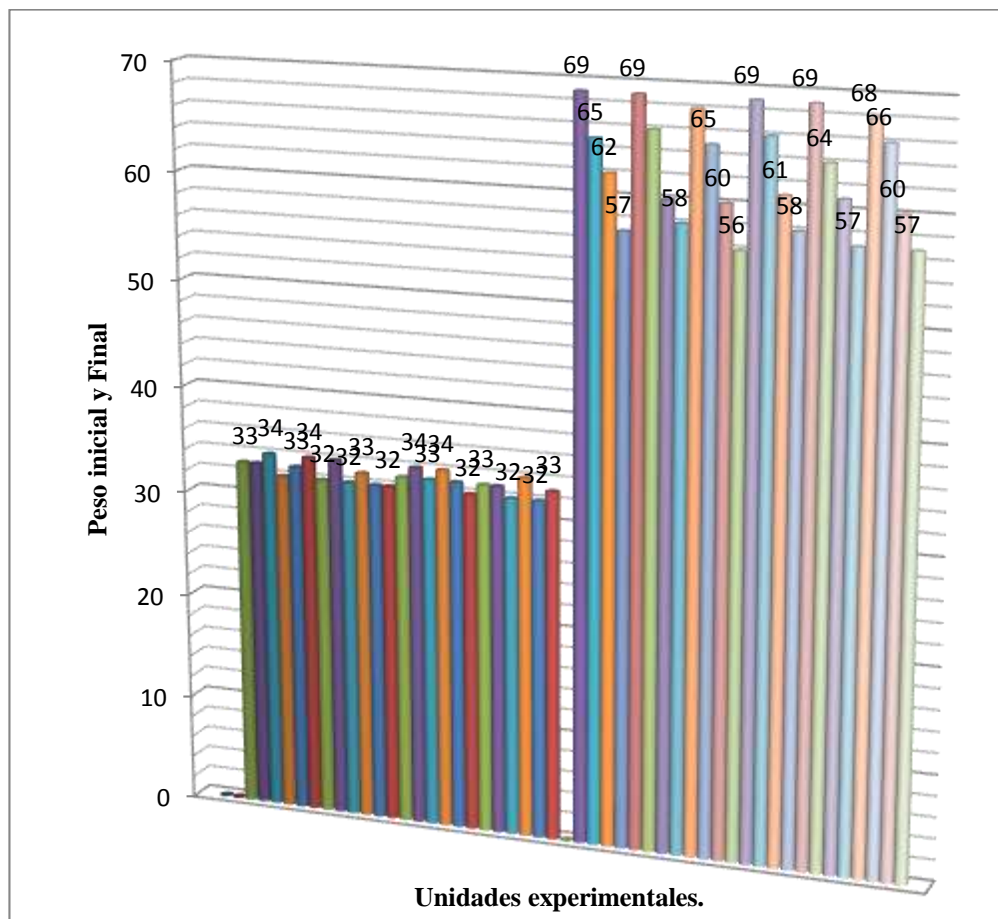
PESO INICIAL Y FINAL	TRATAMIENTOS				C.V (%)	SIGNIF.
	T1 (Kg.)	T2 (Kg.)	T3 (Kg.)	T4 (Kg.)		
Peso inicial	32.667 A	33.000 A	32.667 A	33.000 A	2.24	NS
Peso final	68.667 A	65.333 B	60.667 C	57.000 D	1.06	**

En el gráfico n°30 podemos determinar la diferencia entre los pesos inicial y final de la investigación, es decir en el momento de empezar el experimento hasta el día de la finalización del mismo

En cuanto al inicio de la toma de datos determinamos mediante el análisis de varianza (ADEVA) que el resultado fue no significativo (NS), es decir que las medias no fueron significativamente diferentes unas de otras, por lo que aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alternativa con un coeficiente de variación de 2.24%.

Al final del experimento se observó una diferencia significativa entre las medias obteniendo 4 grupos distintos, T1 (A), T2 (B), T3(C) y T4 (D) muy distintos unos de otros en comparación al del inicio de la investigación y dando como resultado una prueba de Fisher en el análisis de varianza (ADEVA) altamente significativo, es decir que existió una diferencia significativa para las medias de los tratamientos al final de la investigación.

Gráfico N° 30: Peso inicial y final de la etapa de engorde.



5.8. ANALISIS HEMATOLÓGICO

Como podemos observar en el cuadro n°18, el análisis hematológico se lo realizo en dos segmentos, el primero al inicio de la investigación, y el otro al final. En el análisis hematológico inicial (Bioquímica Sanguínea) pudimos conocer que todos los animales se encontraban en buen estado de salud, específicamente a la actividad renal y hepática, ya que todos los Analitos examinados se encontraban en rango del valor referencial para porcinos, es decir gozaban de buena salud al inicio de la investigación.

Cuadro N° 17: Análisis hematológico inicial (Glucosa, Urea, Bt, Bd).

BIOQUIMICA SANGUINEA INICIAL					
Tratamientos	Repeticiones	Glucosa	Urea	Bilirrubina total	Bilirrubina directa
T1	R1	4,90	4,9	5,5	1,3
T2	R1	5,60	6,6	3,0	4,0
T3	R1	5,20	6,7	1,9	2,8
T4	R1	6,45	4,6	0,8	1,3
T1	R2	7,30	7,4	3,9	2,0
T2	R2	7,77	7,5	5,1	0,1
T3	R2	4,70	6,5	5,0	3,3
T4	R2	8,00	7,7	2,5	3,7
T1	R3	8,10	7,9	2,4	2,9
T2	R3	5,50	6,7	0,5	2,3
T3	R3	6,56	4,5	2,6	2,9
T4	R3	6,54	4,1	4,3	2,8
T1	R4	7,80	5,5	2,6	3,3
T2	R4	7,10	6,9	1,5	2,9
T3	R4	5,30	4,8	0,6	3,5
T4	R4	5,40	7,2	3,2	0,7
T1	R5	6,70	7,2	4,9	1,9
T2	R5	6,30	4,8	2,7	0,2
T3	R5	6,13	5,1	3,6	0,9
T4	R5	4,99	6,1	3,3	0,0
T1	R6	5,10	7,4	4,2	0,6
T2	R6	6,31	4,2	5,8	2,5
T3	R6	7,32	6,8	0,3	1,4
T4	R6	8,12	6,0	2,9	2,6
VALOR REFERENCIAL		4.7-8.3	3.0-8.5	0.0-17.1	0.0-5.1

En lo que podemos observar acerca de la glucosa es que todos los resultados se encuentran en rango, lo que nos indica que el cuerpo necesita hacer alcanzar energía a los diferentes tejidos del cuerpo del cerdo, un valor bajo del valor referencial nos indica que el individuo padece de hipoglucemia, que quiere decir que puede deberse cuando un animal esta en extremo trabajo o cansancio y que puede producir baja del apetito o convulsiones, al contrario un animal hiperglucémico, podría deberse a estrés en el ambiente que se encuentra debido a factores externos como hacinamiento o pobres condiciones en las que vive.

Cuadro N° 18: Análisis hematológico inicial (ALT, AST, ALP)

BIOQUIMICA SANGUINEA INICIAL				
Tratamientos	Repeticiones	ALT	AST	ALP
T1	R1	40,1	44,5	111,7
T2	R1	43,0	58,6	62,1
T3	R1	52,1	77,9	99,7
T4	R1	50,5	54,9	101,0
T1	R2	50,8	74,8	91,6
T2	R2	42,1	62,3	118,3
T3	R2	40,8	56,8	95,6
T4	R2	52,8	60,3	115,8
T1	R3	61,6	62,6	63,0
T2	R3	69,8	71,6	61,8
T3	R3	46,6	52,6	146,8
T4	R3	61,2	79,4	62,6
T1	R4	65,4	73,9	120,0
T2	R4	59,4	46,2	94,7
T3	R4	50,2	73,5	78,2
T4	R4	41,2	71,3	129,0
T1	R5	47,2	77,0	64,0
T2	R5	61,1	73,3	146,0
T3	R5	58,7	54,2	139,4
T4	R5	59,5	78,6	119,7
T1	R6	46,0	45,8	88,7
T2	R6	57,7	47,5	111,6
T3	R6	72,4	84,8	96,7
T4	R6	59,2	83,4	87,2
VALOR REFERENCIAL		32-84	9-113	26-362

En lo que se refiere a la Bioquímica sanguínea no se presentó ningún valor fuera del rango del valor referencial establecido por lo que podemos asegurar que en cuanto a la fisiología renal, hepática y pancreática de los animales presentes en el experimento al inicio del mismo, se encontraban en una condición fisiológica saludable y óptima para la realización de la investigación.

En lo que se refiere a la Urea, que es un compuesto nitrogenado producto de la descomposición de las proteínas podemos decir que estos nos indican cómo están funcionando los riñones del cerdo, que puede verse aumentado cuando el animal sufre algún cuadro de deshidratación y en el caso que sea menor al valor referencial nos podría revelar acerca de una patología hepática.

Cuadro N° 19: Análisis hematológico final (Glucosa, Urea, Bt, Bd)..

BIOQUIMICA SANGUINEA FINAL					
tratamientos	repeticiones	glucosa	urea	bilirrubina total	bilirrubina directa
T1	R1	5,20	5,9	4,5	2,2
T2	R1	7,69	7,6	2,2	3,1
T3	R1	4,92	7,7	2,3	4,3
T4	R1	7,28	4,6	1,5	3,4
T1	R2	7,56	6,4	2,5	1,5
T2	R2	8,1	7,5	6,6	2,6
T3	R2	5,67	6,5	7,7	3,7
T4	R2	6,87	6,7	3,2	4,5
T1	R3	7,25	7,9	6,3	1,8
T2	R3	5,48	6,7	1,2	1,5
T3	R3	6,86	4,9	3,4	2,8
T4	R3	6,91	5,1	4,7	3,4
T1	R4	7,21	3,8	2,8	4,3
T2	R4	6,19	6,9	1,9	1,2
T3	R4	7,21	4,8	0,9	2,3
T4	R4	6,34	6,2	6,9	1,5
T1	R5	6,22	5,8	4,0	2,4
T2	R5	7,12	7,8	5,7	1,1
T3	R5	8,23	3,8	3,0	1,7
T4	R5	6,12	4,1	3,5	1,8
T1	R6	7,12	8,4	2,2	1,6
T2	R6	8,29	7,2	5,8	1,9
T3	R6	5,12	5,7	0,3	2,2
T4	R6	6,12	7,0	3,9	1,7
VALOR REFERENCIAL		4.7-8.3	3.0-8.5	0.0-17.1	0.0-5.1

El análisis hematológico final se lo realizó el último día de la investigación, antes de la salida de los animales del plantel, se tomó la muestra y se la llevo en refrigeración a la clínica Huellitas del cantón San Miguel provincia de Bolívar para su análisis, los resultados obtenidos mostraron que al igual que el inicio los animales no presentaron alteración en los analitos que fueron examinados, en lo que se refiere al valor referencial de estos, por lo que podemos expresar que la alimentación a base de bovinaza no causó ningún daño a nivel renal, hepático o pancreático de consideración.

Cuadro N° 20: Análisis hematológico final (ALT, AST, ALP).

BIOQUIMICA SANGUINEA FINAL				
Tratamientos	Repeticiones	ALT	AST	ALP
T1	R1	52,2	15,4	181,4
T2	R1	37,1	24,3	92,2
T3	R1	42,3	28,4	99,2
T4	R1	69,4	32,6	161,7
T1	R2	79,5	45,7	81,6
T2	R2	36,6	55,3	128,5
T3	R2	45,6	63,2	85,3
T4	R2	49,6	42,2	115,5
T1	R3	58,2	44,2	93,6
T2	R3	67,1	56,5	71,5
T3	R3	38,2	35,6	86,6
T4	R3	58,2	61,6	82,7
T1	R4	63,3	72,7	100,8
T2	R4	32,5	65,4	84,9
T3	R4	43,6	55,4	98,5
T4	R4	56,2	44,5	99,7
T1	R5	65,1	56,3	124,8
T2	R5	54,2	37,2	136,9
T3	R5	68,4	57,6	149,3
T4	R5	48,2	46,4	129,6
T1	R6	39,5	75,6	98,6
T2	R6	63,4	53,3	81,3
T3	R6	53,6	62,5	86,2
T4	R6	64,7	72,2	77,9
VALOR REFERENCIAL		32-84	9-113	26-362

VI. COMPROBACION DE HIPÓTESIS.

De acuerdo a los resultados estadísticos obtenidos en esta investigación se rechaza la propuesta de la hipótesis alternativa (H1) y se acepta la hipótesis nula (H0); puesto que la mayor cantidad de variables evaluadas fueron no significativas; es decir que:

H0. ¿La inclusión de Bovinaza no tiene efectos en la conversión alimenticia y ganancia de peso de cerdos en la etapa de engorde?

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos llegar a las siguientes conclusiones:

1.- La dieta más eficiente de administración de la Bovinaza en la alimentación de cerdos en la etapa de engorde fue T2 puesto que obtuvimos los mejores resultados en lo que se refiere a ganancia de peso y conversión alimenticia, en los cuales tuvimos una ganancia de peso promedio de 32Kg y una conversión alimenticia promedio del 3.7.

2.- El mejor porcentaje de inclusión en la investigación fue la Bovinaza en un porcentaje del 10% puesto que con la misma obtuvimos los mejores resultados en cuanto a ganancia de peso, conversión alimenticia y peso final se refiere.

3.- Mediante un análisis bromatológico se realizó el análisis proximal de la dieta que se suministró en la investigación, así pudimos determinar que la dieta con mayor digestibilidad fue la del tratamiento dos (T2) con una ganancia de peso total de 32Kg obteniendo un mayor peso al final en comparación con T3 28Kg y T4 24Kg. Los resultados indican que pueden usarse niveles bajos de bovinaza en las dietas con base de balanceado comercial para cerdos en etapa de engorde, sin afectar su comportamiento productivo.

4.- En cuanto a las alteraciones hematológicas podemos concluir que no se presentó ningún tipo de alteración a nivel renal ni hepático, ya que el análisis de la bioquímica sanguínea reveló un correcto funcionamiento de estos órganos, con niveles en rango de todos los metabolitos a estudiar, tanto al inicio como al final de la investigación. Al inicio de la etapa de engorde se produjeron problemas de tipo netamente digestivo, sin presentarse problemas inmunológicos, parasitarios, nerviosos, ni tampoco se produjeron muertes en la piara. debió a la adaptación a la dieta a racionarse.

7.2. RECOMENDACIONES

Luego del análisis pertinente se recomienda lo siguiente:

1.- A los porcicultores en general adicionar bovinaza al 10% a la alimentación diaria de los cerdos ya sea balanceado como dieta alternativa durante la etapa de engorde, debido a que este porcentaje presentó un incremento favorable de peso en las unidades experimentales de la investigación.

2.- Revisar la procedencia de las excretas de bovinos para la elaboración de la bovinaza debido a que la calidad del producto final varía considerablemente según el tipo de alimentación de los animales de los cuales colectamos los desechos para la elaboración de la bovinaza, recomendando utilizar los desechos de animales provenientes de producciones intensivas; con una alimentación altamente nutritiva.

3.- A la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia realizar investigaciones con bovinaza en otras especies animales ya que en la actualidad la producción de desechos bovinos ha alcanzado producciones masivas y esto a más de proveer un alimento barato, accesible y nutritivo ayudaría también a mitigar el impacto ambiental de las producciones bovinas de alta productividad.

4.- Efectuar estudios similares con otros tipos de desechos animales, tales como la porcínaza, gallínaza y caprínaza, ya que al igual que la bovinaza, puede proveer de una fuente alternativa, barata y nutritiva para la alimentación animal, a más de reducir la producción de desechos de todo tipo en el medio ambiente.

BIBLIOGRAFÍA.

- 1. ANTHONY, W.** 2015. Animal Waste value Nutrient recovery and utilization. Journal Animal of science. Pag. 79
- 2. ANGELES, S., GUZMÁN, O.** 2015. Clases en línea Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM. Disponible en: <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/enlinea/adigestivo/adigestivo.html>
- 3. ARELLANO, L.** 2016. El estiércol material de desecho, de provecho y algo más... Mexico. INECOL. Pag. 6
- 4. ARNDT, D.** 2015. Processing and handling of animal excreta for refeeding. Journal animal of science. Pag 157-162
- 5. BERGUER, J., FONTENOT, J.** 2015. Feeding swine waste. Fermentation characteristics of swine waste ensiled with ground hay or ground corn grain. Journal animal of science. Pag 138-143
- 6. BERGSTROM J.R., ET AL.** 2015. Effects of feeder design and feeder adjustment on the growth performance of growing-finishing pigs. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. Pág. 178, 189.
- 7. CAMACHO, J.** 2015. Manual de producción de cerdos. Secretaria de la reforma agraria. Mexico. Pag 22
- 8. CAMPAGNA, M.** 2015. Alimentación. Requerimientos Nutricionales y Aportes Alimenticios. 30/11/17, de CIAP Sitio web: <http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Archivos/Alimentacion%20Requerimientos%20Nutricionales%20y%20Aportes%20Alimenticios.pdf>
- 9. CAMPAGNA M.** 2015. Buenas prácticas en la elaboración de alimentos balanceados. Giuliani S.A. Argentina. Pag. 30
- 10. CARRERO, H.** 2015. Manual de producción porcícola. Tuluá: sena. Pag 59
- 11. CASAS, G.** 2015. Toma de sangre en porcinos. Pag.23
- 12. CHAUDRY, S., FONTENOT, J. NASEER, Z.** 2015. Nutritive value of deep s tacked and ensiled broiler litter for sheep. Anial feed Science Technology. Pag 165-173

13. **CLOSE, W. Y COLE, W.** 2014. Nutrition of Sows and Boars. Nottingham University Press. México, D.F. Pág. 379.
14. **FLACHOWSKY, G.** 2015. Animal excreta as a feedstuff for ruminants. Journal of animal science. Pag. 1-40
15. **FONTENOT, J.** 2015. Recycling animal wastes by feeding to enhance environmental quality. Professional animal scientist. Pag 1-8
16. **GARCÍA-CONTRERAS, A., DE LOERA ORTEGA, Y., YAGÜE, A., GUEVARA GONZÁLEZ, J., & GARCÍA ARTIGA, C.** 2017. Alimentación práctica del cerdo. Revista Complutense De Ciencias Veterinarias, 6, 21-50. doi:10.5209/rev_RCCV.2012.v6.n1.38718
17. **GARCÍA, C.A., Y DE LOERA, O.** 2017. Nutricio do reproductor suíno. Suínos & Cía. Revista Técnica de Suinocultura. Brasil. Pág. 10, 20.
18. **GARCÍA C. A. DEL C.; MARTÍNEZ, B.N.R; AMARO, G.R.; AGUIRRE, A.F.A.; ANGULO, M.** 2015. Manual de evaluación de la unidad de producción porcina. SAGARPA, INIFAP, CIRPAS. Campo Experimental "Zacatepec". Publicación Especial No.45. Zacatepec, Morelos. 40 p.
19. **GILKA, G., Y KELLY, P.** 2015. Toxicity comparison of some animal wastes. Water, Air, Soil pollution. Pag 113-117
20. **GONZALEZ, H.** 2015. La excreta de cerdo como ingrediente alimenticio en la dieta de rumiantes. Mexico. Pag 39
21. **INTA.** 2015. VIII Nutrición y Alimentación: Eficiencia de Conversión. Buenas Prácticas Pecuarias para la producción y comercialización porcina familiar. 170. inta.gob.ar/documentos/.../INTA%20Porcinos_CapVIII.pdf
22. **LEWIS, A. J., SOUTHERN L.L.** 2016. Swine Nutrition. 2nd Ed. CRC Press, Boca Raton. Pág. 45
23. El Manual Merck de Veterinaria. 11 Ed, Barcelona, Océano/Centrum, 214, 292 p.
24. **MACEIRA, D.** 2014. Sistemas De Gestión De Los Residuos Orgánicos En Las Explotaciones Ganaderas. Santiago de Compostela. ECOREGA. Pag 15

- 25. MARTINEZ, R.** 2014. Necesidades nutricionales para porcinos. Agroterra. Madrid. Pag 2
- 26. MASA, A.** 2015. Los Residuos Ganaderos. Madrid. AEE. Pag 22.
- 27. MATEOS G.G., REBOLLAR P.G., MEDEL P.** 2015. Utilización de grasas y productos lipídicos en alimentación animal: grasas puras y mezclas. Memorias XII Curso de especialización FEDNA
- 28. MATEOS G.G., GARCÍA, D.** 2014. Microminerales en alimentación de mono gástricos. Aspectos técnicos y consideraciones legales. Universidad Politécnica de Madrid. Barcelona. Pag. 22-24
- 29. MEYER, D; HARVEY, J.** 2014. Medicina Laboratorial Veterinaria. Barcelona: Multimedica. Pag. 20
- 30. MUEHLING, A.** 2015. Manure Management inside the swine building. Symposium of Swine waste management in Cost Rica. University of Cost Rica. American Soy Bean Association. Pag 1-6
- 31. NOBLET, J.** 2015. Desarrollos recientes y nuevas perspectivas en la valoración de alimentos para Ganado porcino. Memorias XXVI Curso de especialización. Avances en Nutrición Animal. Madrid. Pág. 31, 148.
- 32. OCAMPO, A.** 2017. Utilización del fruto de palma africana y otros vegetales como fuente de energía con niveles restringidos de proteína en la alimentación de cerdos de engorde. Livestock Research for Rural Development. 6(1), 12-14
- 33. PADILLA, M.** 2016. Crianza de Porcinos, MACRO, Perú. Pag. 112
- 34. PALOMO, A.** 2014. Necesidades nutricionales para cerdos de engorde. Universidad Complutense Madrid. Madrid. Pag 45-48
- 35. PARAMIO, T.** 2010. Manejo y producción de porcino. 30/11/17, de UAB
Sitio web:
<http://llojtjadedvic.org/redaccio/arxius/imatgesbutlleti/manual%20porcino%20final.pdf>
- 36. PARDO, N.** 2015. Manual de Nutricion Animal. Bogotá: Grupo Latino. Pag. 416

- 37. RODRIGUEZ, C.** 2017. Residuos ganaderos. Rio Cuarto. Universidad Nacional de Rio Cuarto. Pag 400
- 38. SCHETTI, L.** 2015. Perfil bioquímico sanguíneo hepático y renal en el sajino (*tayassu tajacu*) criado en cautiverio en la Amazonía peruana. Revista Investigación veterinaria. Perú. Pag. 7
- 39. SHIMADA, A.** 2015. Nutrición Animal. 2da Edición. Trillas. México. Pag. 98
- 40. TORRALLARDONA, D.** 2016. IRTA Investigación y Tecnologías Agroalimentarias. Disponible en [:http://www.irta.es/xarxatem/requerimientos.htm](http://www.irta.es/xarxatem/requerimientos.htm)

ANEXOS

ANEXO N° 1.
MAPA DE UBICACIÓN.



Vista aérea del plantel porcícola de la Universidad Estatal de Bolívar, Carrera de medicina veterinaria y zootecnia , sector Laguacoto 1 lugar donde se llevo a cabo la investigación.

ANEXO N° 2

BIOQUIMICA SANGUINEA INICIAL DE LOS TRATAMIENTOS.

BIOQUIMICA SANGUINEA INICIAL								
TRATAMIENTOS	REPETICIONES	GLUCOSA	UREA	BILIRRUBINA TOTAL	BILIRRUBINA DIRECTA	ALT	AST	ALP
T1	R1	4,90	7,4	0,6	2,7	53,3	52,5	154,2
T2	R1	5,60	4,8	4,4	0,1	50,7	56,9	151,7
T3	R1	5,20	6,7	0,8	1,5	49,2	75,3	152,5
T4	R1	6,45	5,1	3,1	2,5	43,1	44,4	71,4
T1	R2	7,30	6,4	2,6	1,2	65,8	83,8	135,5
T2	R2	7,77	5,7	2,6	3,6	50,3	71,5	111,8
T3	R2	4,70	7,5	0,2	0,3	59,7	72,6	143,5
T4	R2	8,00	5,0	0,8	2,0	72,7	81,7	102,7
T1	R3	8,10	7,3	3,7	1,0	42,7	57,8	103,2
T2	R3	5,50	7,9	2,2	0,9	61,7	75,0	76,6
T3	R3	6,56	6,9	5,2	0,6	44,5	57,3	148,5
T4	R3	6,54	4,8	5,3	2,8	59,9	67,3	72,0
T1	R4	7,80	4,5	2,0	2,1	40,5	73,7	130,3
T2	R4	7,10	6,8	2,8	1,8	63,1	50,0	87,6
T3	R4	5,30	5,5	5,0	3,3	41,8	54,5	148,2
T4	R4	5,40	7,6	3,3	0,6	59,8	64,8	64,0
T1	R5	6,70	5,6	3,9	0,8	63,7	57,8	113,8
T2	R5	6,30	7,2	1,7	3,5	60,3	74,0	141,1
T3	R5	6,13	4,7	4,0	0,1	55,6	61,6	137,3
T4	R5	4,99	4,0	4,1	1,7	53,5	44,1	101,5
T1	R6	5,10	8,0	1,6	2,9	40,9	49,3	108,2
T2	R6	6,31	6,8	3,2	1,8	53,1	64,3	125,8
T3	R6	7,32	6,0	3,4	1,4	60,6	79,9	149,9
T4	R6	8,12	5,2	1,4	3,9	73,0	62,7	101,4
VALOR REFERENCIAL		4.7-8.3	3.0-8.5	0.0-17.1	0.0-5.1	32-84	9-113	26-362

ANEXO N° 3

BIOQUIMICA SANGUINEA FINAL DE LOS TRATAMIENTOS.

BIOQUIMICA SANGUINEA FINAL									
TRAT	REP	GLUCOSA	UREA	BILIRRUBINA TOTAL	BILIRRUBINA DIRECTA	ALT	AST	ALP	
T1	R1	5,2	5,9	4,5	2,2	52,2	15,4	181,4	
T2	R1	7,69	7,6	2,2	3,1	37,1	24,3	92,2	
T3	R1	4,92	7,7	2,3	4,3	42,3	28,4	99,2	
T4	R1	7,28	4,6	1,5	3,4	69,4	32,6	161,7	
T1	R2	7,56	6,4	2,5	1,5	79,5	45,7	81,6	
T2	R2	8,1	7,5	6,6	2,6	36,6	55,3	128,5	
T3	R2	5,67	6,5	7,7	3,7	45,6	63,2	85,3	
T4	R2	6,87	6,7	3,2	4,5	49,6	42,2	115,5	
T1	R3	7,25	7,9	6,3	1,8	58,2	44,2	93,6	
T2	R3	5,48	6,7	1,2	1,5	67,1	56,5	71,5	
T3	R3	6,86	4,9	3,4	2,8	38,2	35,6	86,6	
T4	R3	6,91	5,1	4,7	3,4	58,2	61,6	82,7	
T1	R4	7,21	3,8	2,8	4,3	63,3	72,7	100,8	
T2	R4	6,19	6,9	1,9	1,2	32,5	65,4	84,9	
T3	R4	7,21	4,8	0,9	2,3	43,6	55,4	98,5	
T4	R4	6,34	6,2	6,9	1,5	56,2	44,5	99,7	
T1	R5	6,22	5,8	4	2,4	65,1	56,3	124,8	
T2	R5	7,12	7,8	5,7	1,1	54,2	37,2	136,9	
T3	R5	8,23	3,8	3	1,7	68,4	57,6	149,3	
T4	R5	6,12	4,1	3,5	1,8	48,2	46,4	129,6	
T1	R6	7,12	8,4	2,2	1,6	39,5	75,6	98,6	
T2	R6	8,29	7,2	5,8	1,9	63,4	53,3	81,3	
T3	R6	5,12	5,7	0,3	2,2	53,6	62,5	86,2	
T4	R6	6,12	7	3,9	1,7	64,7	72,2	77,9	
VALOR REFERENCIAL		4.7-8.3	3.0-8.5	0.0-17.1	0.0-5.1	32-84	9-113	26-362	

ANEXOS N° 4

EVIDENCIA FOTOGRAFICA



Recolección de Estiércol.



Elaboración de la Bovinaza.



Examen de Bioquímica sanguínea



Desinfección del plantel.



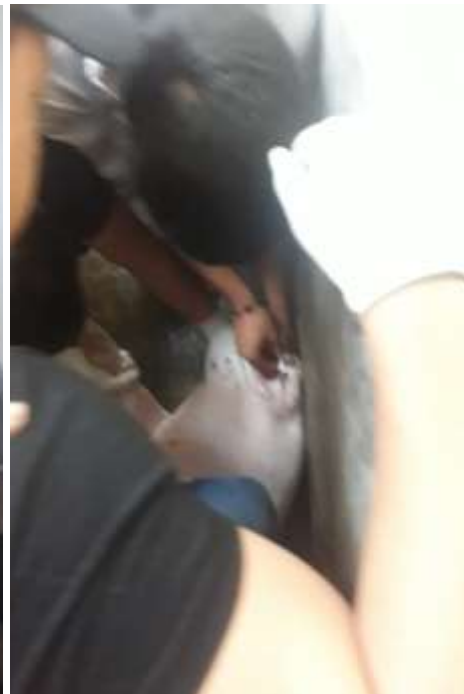
Pesaje con Balanza.



Pesaje con cinta bovinometrica.



División de los cuartiles.



Toma de muestra sanguínea final.