

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIA

**EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO EN POLLOS DE CARNE COBB
500 UTILIZANDO EL PRODUCTO GUSTOR BP-70 (BUTIRATO
SODICO 70%) EN EL ALIMENTO CONCENTRADO**

ROGELIO E. PAREDES LOZADA

8-880-2456

DAVID, CHIRIQUÍ

REPÚBLICA DE PANAMÁ

2017

**EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO EN POLLOS DE CARNE COBB
500 UTILIZANDO EL PRODUCTO GUSTOR BP-70 (BUTIRATO
SODICO 70%) EN EL ALIMENTO CONCENTRADO**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN SOMETIDA PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS**

**PERMISO PARA SU PUBLICACIÓN, REPRODUCCIÓN TOTAL O
PARCIAL DEBE SER OBTENIDA DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS AGROPECUARIAS**

APROBADO:

ING. VICTOR SÁNCHEZ; MSc.

Director

ING. ARTURO FUENTES; MSc.

Asesor

Dr. JUAN CORELLA; PhD.

Asesor

DAVID, CHIRIQUÍ

REPÚBLICA DE PANAMÁ

2017

AGRADECIMIENTO

Filipenses 4:12-13. Sé vivir con limitaciones, y también sé tener abundancia; en todo y por todo estoy enseñado, tanto para estar satisfecho como para tener hambre, lo mismo para tener abundancia que para sufrir necesidad;

Todo lo puedo en Cristo que me fortalece

Agradezco primeramente a DIOS por regalarme sabiduría, salud y por guiarme con mucho amor por el camino correcto para lograr esta meta.

A mis Padres Rogelio Paredes y Paulina Lozada que son fuente de luz, inspiración y amor en mi vida; apoyándome en éste camino para lograr ésta meta.

A mis hermanos que son inspiración y su apoyo incondicional por estar siempre dispuestos a ayudarme.

A mí querida familia en especial (Tía Pascuala, Benita, Zoila, Cecilia, Nidia y Tío Osvaldo) por su apoyo y mis queridos amigos que juntos con mucho trabajo, dedicación y esfuerzo logramos alcanzar nuestra meta propuestas, gracias a DIOS.

A mis compañeros que me ayudaron en las actividades de la investigación (Daniel, Alejandra, Mitzury, Enrique, Raúl, Jhimara, Carlos, Liseth, Roberto, Juan, Rigoberto, Joaquín, Susheth, Richards, Ricardo, Vianis, Emanuel, Eric, Rosita y Panamá).

Agradezco al Ing. Víctor Sánchez MSc director de mi trabajo de grado por todo el tiempo, dedicación y orientación a mis asesores Ing. Arturo Fuentes MSc y al Dr. Juan Corella PhD colaborándome con sus conocimientos y correcciones para mi formación profesional.

A los colaboradores del módulo de docencia de Avícola de la Facultad de Ciencias Agropecuarias que me orientaron en algunas actividades en esta investigación (Señor Narciso, Felix, Armando y el Ing Valdés).

A los colaboradores de la planta de alimento (Señor Carlos y Alexis).

A la Facultad de Ciencias Agropecuaria de la Universidad de Panamá, por permitirme el uso de los galpones para realizar la toma de datos.

ROGELIO E. PAREDES LOZADA

DEDICATORIA

Este trabajo de grado se lo dedico a DIOS, ya que es fuente de inspiración, sabiduría, discernimiento, fortaleza y muchas virtudes más que nos regala día a día para perseguir nuestros sueños, metas y objetivos que nos proponemos en la vida.

A mis Padres Rogelio E. Paredes H. y Paulina Lozada R. fuente de amor, cariño, comprensión y apoyo incondicional; a mis hermanos (Isabel, Roberto, Pilar y Daniel) por su amor, consejos y apoyo.

A mis abuelos Barsabas Lozada Q. y Ángela Rojas C. (q.e.p.d) los recuerdos de personas maravillosas que se guardan en el corazón y son utilizados como fuente de inspiración; a mi bisabuela Cira F. Batista y mi abuela Emma Hernández B. que me regalan amor, cariño y consejos.

“Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravillosos mundo del saber.”

Albert Einstein

ROGELIO E. PAREDES LOZADA

EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO EN POLLOS DE CARNE COBB 500 UTILIZANDO EL PRODUCTO GUSTOR BP-70 (BUTIRATO SÓDICO 70%) EN EL ALIMENTO CONCENTRADO

Paredes L. R; 2017. Evaluación del desempeño en pollos de carne cobb 500 utilizando el producto Gustor BP-70 (butirato sódico 70%) en el alimento concentrado.

RESUMEN

Este estudio se realizó en el módulo de avícola de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (CEIACHI), con el fin de evaluar el desempeño en pollos de carne Cobb 500 utilizando el producto Gustor BP-70 (Butirato Sódico 70%) en el alimento concentrado, en esta investigación se evaluaron cuatro tratamientos (T_0 , T_1 , T_2 y T_3), el T_0 es el grupo que no se le incluirá butirato (testigo), el T_1 , T_2 y T_3 se le incluirá butirato sódico 70% en porcentaje de 0.5, 1.0 y 1.5 kg/ton en el alimento concentrado. Se le ofreció cinco tipos de raciones: pre-inicio, inicio, crecimiento, engorde y finalizador. Se utilizaron 480 pollos de engorde de la línea cobb - cobb 500. Los datos se tabularon en Excel y se analizaron con el modelo estadístico SAS. Se utilizó el diseño de bloque con arreglo de parcela dividida en el tiempo, para las variables consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, mortalidad, rendimiento en canal y análisis de retorno marginal (cimmit). Las variables consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia no presentaron diferencias estadísticas significativas en los tratamientos ($P > 0.05$); Pero la mortalidad presentó diferencia estadística significativa ($P < 0.05$) entre bloques no así para tratamiento, donde el T_2 presentó un porcentaje de 5.16% siendo el más alto en el estudio y los otros tres tratamientos presentaron una media de 2.13 %. El rendimiento presentó diferencia estadística significativa entre tratamientos ($P < 0.10$), donde el T_1 presentó 3% o 0.30 libra superior a los otros tres tratamientos. En el análisis de retorno marginal se realizaron dos análisis, donde son favorables para el T_1 con una ganancia de B/ 2.21, recuperando los costos y presentando una tasa de retorno marginal (TRM) de 233% en comparación con el T_0 que presenta una ganancia de B/ 1.93. En el segundo análisis el T_1 tiene una ganancia de B/ 2.21, presentando una tasa de retorno marginal (TRM) de 147.82% en comparación con el T_3 que presenta una ganancia de B/ 1.87. El T_2 presentó una ganancia inferior en comparación con los otros tres tratamientos.

PALABRAS CLAVES: Butirato sódico, Variables productivas, Rendimiento en Canal, Tasa de Retorno Marginal.

EVALUATION OF PERFORMANCE IN COBB 500 MEAT CHICKENS USING THE PRODUCT GUSTOR BP-70 (70% SODIUM BUTIRATE) IN THE CONCENTRATED FOOD

Paredes L. R; 2017. Performance evaluation in cobb 500 meat broilers using the product Gustor BP-70 (sodium butyrate 70%) in the concentrate feed.

ABSTRACT

This study was carried out in the poultry module of the College of Agricultural Sciences (CEIACHI) at the National University of Panama, in order to evaluate performance in Cobb 500 meat broilers using the product Gustor BP-70 (Sodium Butyrate 70%) in the concentrate feed, (T0, T1, T2 and T3), T0 is the control group that will not include butyrate, T1, T2 and T3 will include 70% sodium butyrate as a percentage of 0.5, 1.0 and 1.5 kg / ton in the concentrated feed. It was offered five types of rations: pre-start, start, growth, fattening and finishing. We used 480 chickens for fattening of the cobb - cobb 500 line. Data were tabulated in Excel and analyzed using the SAS statistical model. We used the block design with plot arrangement divided by time, for the variables food consumption, weight gain, feed conversion, mortality, channel performance and marginal return analysis (cimmit). The variables food consumption, weight gain, feed conversion did not present significant statistical differences in the treatments ($P > 0.05$); However, mortality presented a significant statistical difference ($P < 0.05$) between blocks, not for treatment, where T2 presented a percentage of 5.16% being the highest in the study and the other three treatments had a mean of 2.13%. The yield showed statistically significant difference between treatments ($P < 0.10$), where T1 presented 3% or 0.30 pound higher than the other three treatments. In the marginal return analysis two analyzes were performed, where they are favorable for the T1 with a gain of B / 2.21, recovering the costs and presenting a marginal rate of return (TRM) of 233% in comparison with the T0 that presents a gain Of B / 1.93. In the second analysis the T1 has a gain of B / 2.21, presenting a marginal rate of return (TRM) of 147.82% in comparison with the T3 that presents a gain of B / 1.87. T2 presented a lower gain compared to the other three treatments.

KEY WORDS: Sodium butyrate, Production Variables, Channel Performance, Marginal Return Rate.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO	iii
DEDICATORIA.....	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT	vii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA A INVESTIGAR	3
1.2. ANTECEDENTES	4
PRODUCTO INTERNO BRUTO AGROPECUARIO DE PANAMÁ	6
1.2.2. CONSUMO DE CARNE DE POLLO.....	9
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	10
1.3.1. OTRAS FUNCIONES QUE POSEE EL PRODUCTO GUSTOR:.....	12
1.4 OBJETIVOS.....	13
1.4.1. GENERAL	13
1.4.2. ESPECÍFICOS.....	13
1.5. HIPÓTESIS	13
1.6. ALCANCES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO	16
1.6.1. ALCANCES.....	16
1.6.2. LIMITACIONES DEL ESTUDIO	16
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	17
2.1. MANEJO SEMANAL DE LOS POLLOS DE ENGORDE	17
2.2. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES.....	19
2.3. GUSTOR BP - 70 (BUTIRATO SÓDICO 70%)	21
2.3.1. FORMULA DEL PRODUCTO GUSTOR.....	21
2.3.2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO GUSTOR BP – 70 (BUTIRATO SÓDICO 70%).....	21
2.3.3. EFECTO DEL BUTIRATO SÓDICO	22
2.3.4. EL EFECTO ANTIBACTERIANO DEL BUTIRATO SÓDICO	23
2.4. ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DEL TRACTO DIGESTIVO	24
2.4.1. DIGESTIÓN Y ABSORCIÓN DE NUTRIENTES.....	27
2.5. ENTEROCITOS Y COLONOCITOS.....	28
2.5.1. ENTEROCITOS	28
2.5.2. COLONOCITOS	29
2.6. COBB 500.....	30
2.7. FISIOLÓGÍA DEL AVE POR ESTRÉS CALÓRICO.....	31

3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	33
3.1 MATERIALES.....	33
3.1.1. INSTALACIONES.....	33
3.1.2. COMEDEROS Y BEBEDEROS.....	33
3.1.3. CÍRCULO Y FUENTE DE CALOR.....	34
3.1.4. VENTILADORES.....	34
3.1.5. CASCARILLA DE ARROZ (CAMA).....	34
3.1.6. BALANZA DIGITAL.....	35
3.2. MÉTODOS.....	35
3.2.1. LOCALIZACIÓN DEL EXPERIMENTO.....	35
3.2.2. UNIDADES EXPERIMENTALES.....	36
3.2.3. PESAJE Y DISTRIBUCIÓN DE LOS POLLOS.....	36
3.2.4. RACIONES UTILIZADAS EN LA ALIMENTACIÓN DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES.....	37
RACIONES DEL T0 Y SU PERFIL NUTRICIONAL.....	37
RACIONES DEL T1 Y SU PERFIL NUTRICIONAL.....	38
RACIONES DEL T2 Y SU PERFIL NUTRICIONAL.....	39
RACIONES DEL T3 Y SU PERFIL NUTRICIONAL.....	40
3.2.5. ALOJAMIENTO.....	41
3.2.6. ASPECTO SANITARIO.....	42
3.2.7. CALENDARIO SANITARIO.....	42
3.2.8. DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.....	42
3.2.9. PARÁMETROS EVALUADOS.....	43
3.2.10. MODELO ESTADÍSTICO.....	45
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	47
4.1. CONSUMO DE ALIMENTO.....	47
4.2. GANANCIA DE PESO DIARIO.....	50
4.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA.....	54
4.4. PORCENTAJE DE MORTALIDAD.....	58
4.5. RENDIMIENTO EN CANAL.....	62
4.6. TASA DE RETORNO MARGINAL.....	74
4.6.1. COSTO DE LOS TRATAMIENTOS.....	75
5. CONCLUSIONES.....	82
6. RECOMENDACIONES.....	84
7. BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA.....	86
8. ANEXOS.....	94

ÍNDICE DE CUADROS

N° DE CUADRO	TITULO	PAG
CUADRO N° I	PRODUCTO INTERNO BRUTO AGROPECUARIO DE PANAMÁ	6
CUADRO N° II	PRODUCCIÓN NACIONAL PECUARIA EN LIBRAS 2009 – 2014	10
CUADRO N° III	REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE POLLOS DE ENGORDE MACHOS DE DESEMPEÑO MEDIO EN SUS DIFERENTES (DÍAS DE EDAD)	19
CUADRO N° IV	PERFIL NUTRICIONAL DE LOS CONCENTRADOS EN POLLOS DE ENGORDE MACHOS DE DESEMPEÑOS MEDIOS EN SUS DIFERENTES (DÍAS DE EDAS)	20
CUADRO N° V	RACIONES DEL T0 Y SU PERFIL NUTRICIONAL	37
CUADRO N° VI	RACIONES DEL T1 Y SU PERFIL NUTRICIONAL	38
CUADRO N° VII	RACIONES DEL T2 Y SU PERFIL NUTRICIONAL	39
CUADRO N° VIII	RACIONES DEL T3 Y SU PERFIL NUTRICIONAL	40
CUADRO N° IX	DIVISIÓN DE LA GALERA POR TRATAMIENTO Y SUS PIE CUADRADOS	41
CUADRO N° X	CROQUIS DE LA DIVISIÓN DE LA GALERA POR TRATAMIENTOS	41
CUADRO N° XI	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO CONCENTRADO POR PERIODO EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DENTRO DE LOS BLOQUES	47
CUADRO N° XII	CONSUMO PROMEDIO EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS POR PERIODO	48

CUADRO N° XIII	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA GANANCIA DE PESO DIARIO POR PERIODOS EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS DENTRO DE LOS BLOQUES	50
CUADRO N° XIV	GANANCIA DE PESO EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS POR PERIODO	51
CUADRO N° XV	GANANCIA DE PESO EN LIBRAS DE LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS POR PERIODO	53
CUADRO N° XVI	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA POR PERIODO EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTO DENTRO DE LOS BLOQUES	54
CUADRO N° XVII	CONVERSIÓN ALIMENTICIA DEL PERIODO PRE-INICIO AL FINALIZADOR POR TRATAMIENTOS	55
CUADRO N° XVIII	CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE PRE-INICIO ENGORDE Y FINALIZADOR	56
CUADRO N° XIX	RANGO DE TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA EN GALERA CLIMATIZADA SEGÚN LA EDAD DEL ANIMAL	56
CUADRO N° XX	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PORCENTAJE DE MORTALIDAD POR PERIODO EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DENTRO DE LOS BLOQUES	58
CUADRO N° XXI	PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY PARA EL PORCENTAJE DE MORTALIDAD PROMEDIO EN BLOQUE	59
CUADRO N° XXII	CUADRO DE PORCENTAJE DE MORTALIDAD POR PERIODO Y TRATAMIENTO	59
CUADRO N° XXIII	CUADRO DE PORCENTAJE DE MORTALIDAD PROMEDIO POR TRATAMIENTO	60
CUADRO N° XXIV	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO VIVO PROMEDIO POR PERIODO EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DENTRO DE LOS BLOQUES	62
CUADRO N° XXV	PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADOS DE TUKEY PARA EL PESO VIVO PROMEDIO ENTRE SEXO	63

CUADRO N° XXVI	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO EN CANAL PROMEDIO POR PERIODO EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DENTRO DE LOS BLOQUES	65
CUADRO N° XXVII	PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY PARA EL PESO EN CANAL PROMEDIO ENTRE SEXO	66
CUADRO N° XXVIII	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO EN CANAL PROMEDIO POR PERIODO EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DENTRO DE LOS BLOQUES	68
CUADRO N° XXIX	PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY PARA EL RENDIMIENTO EN CANAL PROMEDIO ENTRE TRATAMIENTO	69
CUADRO N° XXX	PESO DE LA PIEZA CÁRNICA DE LOS POLLOS DE ENGORDE EN LIBRAS POR TRATAMIENTO PROMEDIO	71
CUADRO N° XXXI	PESO DE LA PIEZA CÁRNICA DE LOS POLLOS DE ENGORDE EN LIBRAS POR TRATAMIENTO MIXTO PROMEDIO	72
CUADRO N° XXXII	PESO DE LA PIEZA CÁRNICA DE LOS POLLOS DE ENGORDE EN LIBRAS POR TRATAMIENTO MACHOS PROMEDIO	73
CUADRO N° XXXIII	PESO DE LA PIEZA CÁRNICA DE LOS POLLOS DE ENGORDE EN LIBRAS POR TRATAMIENTO HEMBRAS PROMEDIO	73
CUADRO N° XXXIV	PRECIO DE 1 LIBRA DE ALIMENTO CONCENTRADO POR PERIODO Y TRATAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	75
CUADRO N° XXXV	PRECIO DE 1 LIBRA DE ALIMENTO CONCENTRADO POR PERIODO Y TRATAMIENTO DE LA FACULTAD ADAPTADO A LA INVESTIGACIÓN	75
CUADRO N° XXXVI	ALIMENTO CONSUMIDO POR TRATAMIENTO DENTRO DE BLOQUE	76

CUADRO N° XXXVII	ALIMENTO CONSUMIDO POR 1 ANIMAL EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS DENTRO DE BLOQUE	76
CUADRO N° XXXVIII	ALIMENTO CONSUMIDO POR 1 ANIMAL EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTO PROMEDIO	77
CUADRO N° XXXIX	COSTO DE ALIMENTACIÓN DE 1 ANIMAL MIXTO EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS	77
CUADRO N° XL	COSTO TOTAL DE ACTIVIDADES	78
CUADRO N° XLI	GANANCIA ECONÓMICA UNITARIA MIXTA POR TRATAMIENTO DENTRO DE BLOQUE	78
CUADRO N° XLII	DATOS DEL EXPERIMENTO	79
CUADRO N° XLIII	CALCULO DE LOS BENEFICIOS NETOS DE UN ANIMAL MIXTO	79
CUADRO N° XLIV	ANÁLISIS DE DOMINANCIA	80
CUADRO N° XLV	TASA D RETORNO MARGINAL ENTRE TECNOLOGÍA T0 Y T1	81
CUADRO N° XLVI	TASA D RETORNO MARGINAL ENTRE TECNOLOGÍA T0 Y T1	82

ÍNDICE DE GRÁFICAS

N° DE GRÁFICA	TITULO	PAG
GRÁFICA N° I	PARTICIPACIÓN DE LA AVICULTURA PANAMEÑA EN EL VALOR BRUTO DE PRODUCCIÓN PECUARIA 2011 – 2015	7
GRÁFICA N° II	PRODUCCIÓN DE POLLO – SACRIFICIOS DE AVES (MILLONES DE UNIDADES) 2006 – 2015	8
GRÁFICA N° III	CONSUMO PER CÁPITA DE POLLO DE PANAMÁ (KILOGRAMO Y LIBRA) 2006 - 2015	9
GRÁFICA N° IV	CONSUMO DE ALIMENTO POR TRATAMIENTO EN LOS DISTINTOS PERIODOS	49
GRÁFICA N° V	GANANCIA DE PESO EN GRAMOS POR DIA DE LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS EN LOS DIFERENTES PERIODOS	52
GRÁFICA N° VI	GANANCIA DE PESO EN LIBRAS POR TRATAMIENTO EN LOS DIFERENTES PERIODOS	53
GRÁFICA N° VII	CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE PRE-INICIO A FINALIZADOR POR TRATAMIENTO	57
GRÁFICA N° VIII	PESO VIVO FINAL POR TRATAMIENTO EN LIBRAS	64
GRÁFICA N° IX	PESO EN CANAL POR TRATAMIENTO	67
GRÁFICA N° X	RENDIMIENTO EN CANAL POR TRATAMIENTO	70
GRÁFICA N° XI	PESO DE LA PIEZA CÁRNICA DE LOS POLLOS DE ENGORDE EN LIBRAS POR TRATAMIENTO PROMEDIO	72

ÍNDICE DE FIGURAS

N° DE FIGURA	TITULO	PAG
FIGURA N° I	FACTORES QUE AFECTAN EL CRECIMIENTO Y LA CALIDAD DEL POLLO DE ENGORDE	18
FIGURA N° II	SISTEMA DIGESTIVO EN AVES	24
FIGURA N° III	INTESTINO DELGADO - VELLOSIDADES - ENTEROCITOS	28
FIGURA N° IV	ENTEROCITOS	29
FIGURA N° V	COLONOCITOS	29
FIGURA N° VI	POLLITOS COBB COBB 500	31
FIGURA N° VII	ESTRÉS CALÓRICO EN LAS AVES	32

ÍNDICE DE ANEXOS

N° DE FIGURA	TITULO	PAG
FIGURA N° VIII	LIMPIANDO LOS RESIDUOS DE LA PARVADA ANTERIOR (GALLINAZA)	93
FIGURA N° IX	DESINFECTANDO LA GALERA CON YODO Y CAL AGRÍCOLA	93
FIGURA N° X	PREPARACIÓN DE LA GALERA, PARA INICIAR LA INVESTIGACIÓN EN EL MÓDULO DE AVÍCOLA	94
FIGURA N° XI	INICIO DE LA INVESTIGACIÓN	94
FIGURA N° XII	DIA 21 DE LA INVESTIGACIÓN	95
FIGURA N° XIII	PESAJE DE INGREDIENTE, PARA LA PREPARACIÓN DEL CONCENTRADO	95
FIGURA N° XIV	DIA DE LA COSECHA DE LOS POLLOS DE ENGORDE EN EL MÓDULO DE AVÍCOLA	96

1. INTRODUCCIÓN

La implementación de procesos automatizados en las galeras de pollos o de cualquier producción avícola parece ser el camino de una modernización que llevaría a los avicultores del país a duplicar la producción nacional y así reducir sus gastos de operación. Hoy en día, se buscan nuevas alternativas para producir más volumen a un menor costo. Actualmente una alternativa que está ofreciendo buenos resultados en la producción de pollos de engorde es la utilización del producto Gustor BP-70 (Butirato sódico 70%) en las diferentes etapas de alimentación.

La carne de pollo presenta altos consumos a nivel nacional, el consumo per cápita es de 40 kg/año/persona. En los primeros siete meses del año 2014, se ha sacrificado un total de 53 millones 629 mil 829 pollos, que representa un aumento de 2.7% en comparación con el mismo periodo del 2013, según cifras de la Asociación Nacional de Avicultores de Panamá, ANAVIP (2014).

Chamba, (2014) manifestó que la salud intestinal es un factor determinante y muy importante en el desempeño de los animales en producción y obtuvo resultados que utilizando el producto Gustor BP-70 (Butirato sódico 70%) ayuda a mejorar el desarrollo de las vellosidades intestinales en pollos de engorde.

Roxas, (2006) indico que la rentabilidad se puede mejorar al proporcionar una dieta más adecuada para mejorar los concentrados incluyendo el butirato sódico que se utiliza para lograr este objetivo

Algunos efectos fisiológicos del producto Gustor BP-70% (Butirato sódico 70%) son: Aumentar la palatabilidad que sería un efecto patente, optimiza el desarrollo de la flora láctica, aumento en la síntesis de mucina, regenerar la pared intestinal (mediante una respuesta inmune con efectos positivos sobre el epitelio intestinal), aumenta la superficie de absorción por el aumento de células intestinales donde se lleva a cabo la diferenciación y maduración de los colonocitos, enterocitos llegando a obtener un mejor uso de los nutrientes ofrecidos en el alimento concentrado Guilloteau, (2010) .

Los principales beneficiarios de este trabajo de grado (Tesis), serían pequeños productores y el módulo de docencia y producción de avícola de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA A INVESTIGAR

El costo de la alimentación en una explotación avícola se representa en un rango de un 65 a un 70 % de los costos totales para producir una parvada Núñez C. J. (1998)

Panamá también ha resentido el impacto de los altos costo de los granos. El costo de la alimentación se ha convertido en un tema de prioridad y de mucha importancia. Actualmente la alimentación tiene un gran impacto en la avicultura por los altos costos de los ingredientes utilizados para realizar los concentrados, por estos altos costos se buscan nuevas soluciones.

El mayor problema en las zonas tropicales cálidas y húmedas es la humedad relativa excesiva del aire. Este exceso impide que el ave elimine calor a través de la respiración Laganá, (2011)

Según Howlider, (1987) Belay, (1993) Capó et al, (1997) manifiestan que la temperatura ambiente igual o superior a 25°C, provoca una mayor tasa de jadeo en el ave. La alta temperatura y la alta humedad relativa hacen que el ave no pueda respirar lo suficientemente rápido para eliminar todo el calor de su cuerpo. Esto generalmente puede provocar problemas y reducir el consumo de alimento, ganancia de peso corporal, de conversión de alimentos y un mayor consumo de agua en temperaturas mayores a las termo neutrales.

Se han reportado descensos drásticos en el consumo de alimento y en la tasa de crecimiento bajo condiciones de estrés calórico. La eficiencia alimenticia también se puede reducir de forma significativa Cassuce, (2011).

La reducción en la ganancia de peso en las aves sometidas a estrés calórico fue del 50% en comparación con aves mantenidas en condiciones termo neutral. Cuando los pollos fueron sometidos a incrementos en la temperatura ambiental, se observó una reducción progresiva en el peso, en la ingesta de alimento y en la eficiencia alimenticia Bonne, (1997)

El butirato sódico, tiene un efecto protector en el intestino grueso, además de que es un estimulante del desarrollo intestinal. En pollos de engorde que se encuentren en la etapa de crecimiento, tiene un efecto de bactericida ayudando a inhibir el crecimiento bacteriano en la flora intestinal FMVZ–UNAM, (2009).

Además ayudara a obtener un mejor aprovechamiento de los nutrientes, buscando mejores rendimientos en la producción de una parvada de pollo de engorde.

1.2. ANTECEDENTES

Durante la primera mitad de los años 50 se inicia la producción avícola en Panamá, donde van surgiendo empresas como Toledano, Grupo Melo, Avícola Grecia, Avícola Chong, Avícola Franz, Procesadora Mónica entre otras. Estas empresas les surgieron problemas de sanidad que dejaron enormes pérdidas económicas, sin embargo fueron controlándolas, dejando como lección programas de vacunación y las medidas sanitarias necesarias Panamá - América, (2014)

Para finales de la década de 1960, por la necesidad de producir con mayor eficiencia empieza la tecnificación de la industria y en 1970 Panamá inicia la exportación de huevos fértiles (ANAVIP)

La industria avícola se ha mostrado como una de las más dinámicas durante los últimos años, según la Asociación Nacional de Avicultores de Panamá (ANAVIP).

La Contraloría General de la República de Panamá señala que el aporte de la avicultura al Producto Interno Bruto para el año de 2011 fue de 259.4 millones de balboas. Para el año de 2012 fue de 273.3 millones de balboas, esto equivale un aumento de 13.9 millones de balboas en un año es decir 0.7% en el PIB agropecuario.

Actualmente esta cifra coloca a la producción avícola en el primer lugar dentro del sector agropecuario con una contribución del 23.1% del PIB agropecuario en el año 2015; siendo el primero en el PIB agropecuario aumentando 3.6% desde el 2011 hasta el 2015.

La producción de ganado para la ceba es de 16.5% colocándolo en segundo lugar y en el tercer lugar se encuentra la producción de porcino con 9.2% ANAVIP, (2011 – 2015).

Cuadro N° I. PRODUCTO INTERNO BRUTO AGROPECUARIO DE PANAMÁ

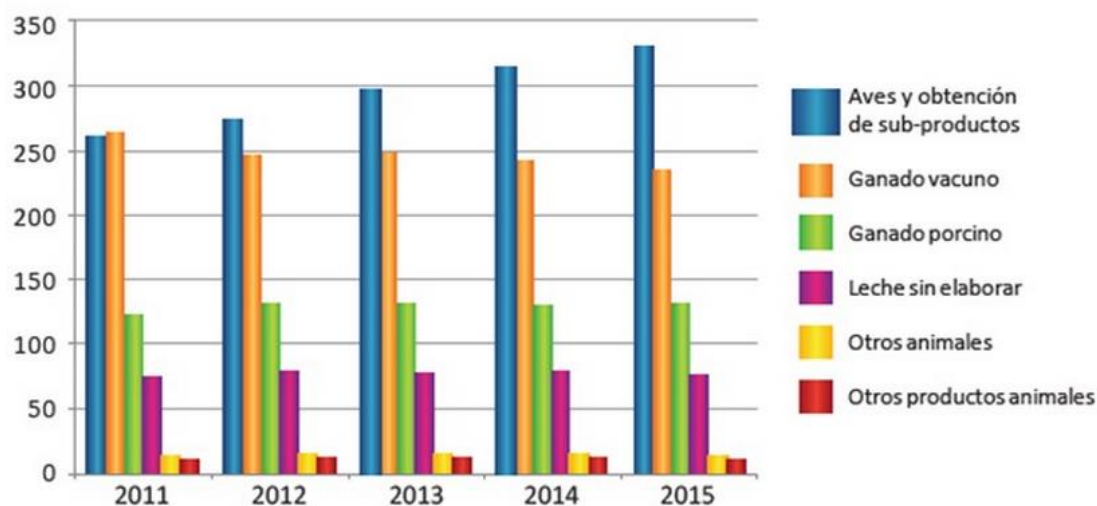
Descripción	Valor Bruto Producción a precios básicos (en millones de balboas)					% de Participación				
	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015
Cultivo de cereales										
Maíz	33.7	37.7	42.2	45.0	44.0	2.5%	2.8%	3.0%	3.2%	3.1%
Arroz en Cáscara	80.6	71.7	83.2	73.8	79.3	6.1%	5.3%	5.9%	5.2%	5.6%
Otros cereales	2.8	2.7	3.2	2.1	2.7	0.2%	0.2%	0.2%	0.1%	0.2%
Cultivo de legumbres, raíces y tubérculos	83.1	87.0	84.4	81.6	83.8	6.2%	6.4%	6.0%	5.8%	5.9%
Cultivo de banano	81.2	76.8	77.8	78.9	82.6	6.1%	5.7%	5.5%	5.6%	5.8%
Cultivo de otras Frutas y nueces										
Melones	6.1	6.1	7.4	8.0	9.4	0.5%	0.5%	0.5%	0.6%	0.7%
Sandías	15.4	15.7	17.3	17.6	15.9	1.2%	1.2%	1.2%	1.2%	1.1%
Cítricos	6.5	6.3	6.6	6.0	6.4	0.5%	0.5%	0.5%	0.4%	0.4%
Otras frutas y nueces	46.0	56.2	66.1	50.0	35.4	3.5%	4.2%	4.7%	3.5%	2.5%
Otros cultivos										
Semillas y frutos oleaginosos	16.9	20.8	20.6	20.1	20.0	1.3%	1.5%	1.5%	1.4%	1.4%
Plantas vivas, flores y capullos	8.0	7.7	10.3	10.5	10.5	0.6%	0.6%	0.7%	0.7%	0.7%
Café en grano	39.6	36.2	34.2	36.0	38.1	3.0%	2.7%	2.4%	2.6%	2.7%
Caña de azúcar	48.9	48.9	49.2	53.6	53.6	3.7%	3.6%	3.5%	3.8%	3.8%
Materias vegetales en bruto	8.0	7.8	8.2	8.3	8.3	0.6%	0.6%	0.6%	0.6%	0.6%
Cría de animales y caza ordinaria										
Ganado vacuno	264.3	244.8	247.3	242.1	234.4	19.9%	18.1%	17.5%	17.2%	16.5%
Ganado Porcino	122.2	129.7	129.3	128.9	130.4	9.2%	9.6%	9.2%	9.1%	9.2%
Aves y obtención de sub-productos	259.4	273.3	294.9	312.8	329.1	19.5%	20.2%	20.9%	22.2%	23.1%
Otros animales	13.4	13.6	13.6	13.9	13.9	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%
Leche sin elaborar	73.4	76.6	75.4	78.8	77.1	5.5%	5.7%	5.3%	5.6%	5.4%
Otros productos animales	9.8	11.3	10.2	10.9	10.7	0.7%	0.8%	0.7%	0.8%	0.8%
Actividad de servicios agropecuarios	35.5	34.6	40.1	36.6	38.7	2.7%	2.6%	2.8%	2.6%	2.7%
Silvicultura, extracción de madera y actividades de servicios	69.1	77.6	74.9	74.6	75.5	5.2%	5.7%	5.3%	5.3%	5.3%
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	1,329.9	1,353.9	1,409.4	1,408.8	1,423.4	99.5%	99.2%	99.1%	98.7%	98.3%

Fuente: ANAVIP, (2011 – 2015)

En los últimos cuatros años la cría de aves de corral y obtención de subproductos se ha podido registrar un aumento de 69.7 millones de balboa es decir un 3.6 % en el PIB agropecuario de Panamá

Actualmente la participación de la avicultura tiene una gran participación en el PIB agropecuario, por encima de explotaciones pecuarias como la ceba de ganado vacuno, la cría de cerdo, la cría de ganado lechero y la cría de ganado caballar.

Gráfica N° I. PARTICIPACIÓN DE LA AVICULTURA PANAMEÑA EN EL VALOR BRUTO DE PRODUCCIÓN PECUARIO 2011-2015



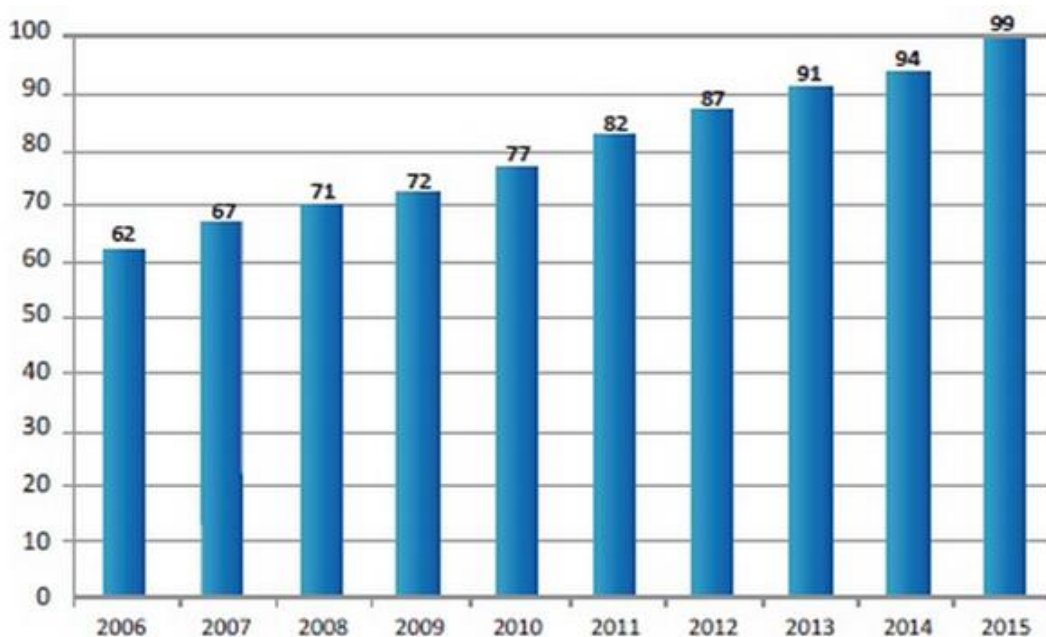
Fuente: INEC- Contraloría General de la República de Panamá

ANAVIP, (2011 – 2015)

1.2.1. REGISTRÓ DE SACRIFICIOS DE AVES

En los últimos 10 años, el sacrificio de pollos de engorde se ha incrementado de manera sustancial. En el siguiente gráfico, comprende los años del 2006 al 2015 se registró un incremento de más de 37 millones de toneladas en el sacrificio de pollos. En el año 2006 se sacrificaron 62 millones de unidades, para el 2015 se sacrificaron 99 millones de unidades. En nueve años el sacrificio aumento en un 37 % es decir 37 millones de unidades más que en el 2006.

**Gráfica N° II. PRODUCCIÓN DE POLLO – SACRIFICIOS DE AVES
(MILLONES DE UNIDADES) 2006-2015**



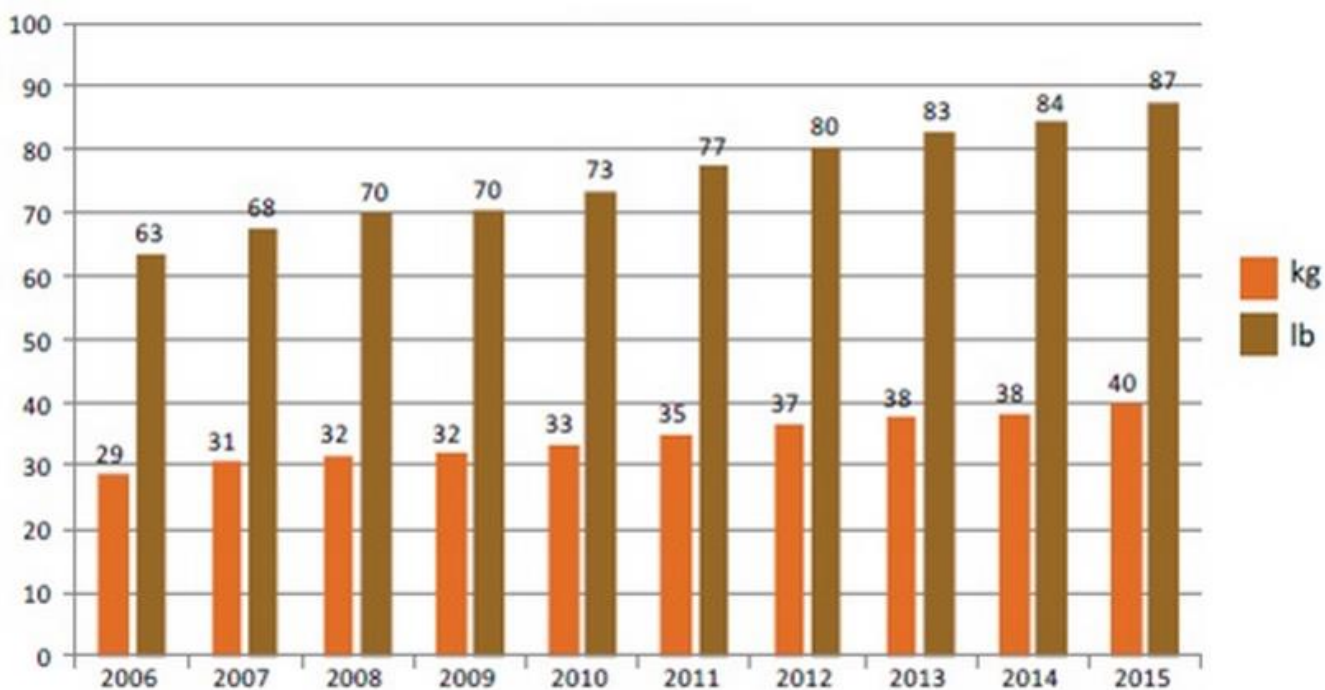
Fuente: ANAVIP, (2006 – 2015)

1.2.2. CONSUMO DE CARNE DE POLLO

En el año 2006 en Panamá se llegó a obtener un consumo per cápita de 29 kg/año/persona. En el 2015 se registró un consumo de 40 kg/año/persona.

En 10 años se puede verificar un aumento en el consumo de 11 kg/año/persona en la República de Panamá.

Gráfica N° III. CONSUMO PER CÁPITA DE POLLO EN PANAMÁ (KG Y LB) 2006 - 2015



Fuente: ANAVIP, (2006 – 2015)

En la siguiente tabla se puede observar cómo ha aumentado progresivamente la producción de carne de aves del año 2009 al 2014, llegando a aumentar 93, 777, 974 millones de libras de carne es decir un incremento de 5.4% en los últimos 5 años.

Actualmente es la carne que más se está produciendo en el país es la de aves.

Cuadro N° II. PRODUCCIÓN NACIONAL PECUARIA EN LIBRAS 2009 - 2014

Año	Producción de carne en libras				
	Vacuna	Cerdo	Aves	Total	% aves/total
2009	185,881,981	120,292,654	252,571,235	558,745,870	45.2%
2010	197,655,416	113,667,408	268,608,295	579,931,119	46.3%
2011	215,163,003	124,408,225	287,503,969	627,075,197	45.8%
2012	228,562,710	132,410,076	304,321,675	665,294,461	45.7%
2013	211,658,888	131,983,394	318,628,527	662,270,809	48.1%
2014	205,944,098	131,587,444	346,349,209	683,880,751	50.6%

Fuente: Año 2014 estimado con base a variación inter anual sacrificio 2014/2013.

INEC - ANAVIP, (2009 – 2014)

1.3. JUSTIFICACIÓN

El intestino se describe como un lugar complejo y dinámico, que además de absorber nutrientes, es la barrera contra compuestos y gérmenes indeseables. Debido a que el tracto gastrointestinal está constantemente expuesto a sustancias como el alimento, no es de sorprenderse que el organismo haya desarrollado un sistema que controle la inflamación y la inmunidad en la parte inferior del tubo gástrico Xu J., (2003).

Normalmente se agregaba en el alimento concentrado componentes antiinflamatorios, de los cuales los más frecuentes eran los promotores antimicrobianos del crecimiento. Algunos de estos promotores antimicrobianos del crecimiento funcionan mediante la inhibición de la respuesta inflamatoria intestinal por inhibición directa de las células inflamatorias Niewold, (2007).

Actualmente existe una creciente presión para restringir el uso de los antibióticos entre ellos los promotores antimicrobianos, hay una gran necesidad de alternativas efectivas. Estos aditivos alternativos pueden seleccionarse con base en su actividad antiinflamatoria ya conocida Niewold, (2014).

Chamba, (2014) presentó un estudio realizado con el objetivo de determinar el efecto del butirato de sodio en la fisiología intestinal del animal. Obtuvo resultados que ayuda a mejorar el desarrollo de las vellosidades intestinales en pollos de engorde.

Podemos decir que es necesario encontrar alternativas efectivas entre los compuestos que no son antibióticos. Un punto de atención en esta búsqueda puede ser el mejoramiento del metabolismo intestinal, que va a llevar a una producción animal sana y eficiente.

La salud intestinal es un factor determinante y muy importante para la salud, igualmente influye en el desempeño de los animales de producción. La inflamación y la permeabilidad están inversamente relacionadas al crecimiento y a la función de la barrera, respectivamente. Los aditivos alternativos podrían seleccionarse con fundamento en el mejor desempeño ya conocido del sistema gastrointestinal, mediante su efecto sobre la inmunidad, su efecto antiinflamatorio y la fisiología intestinal.

Gustor BP-70 (Butirato sódico 70%) es un promotor natural de crecimiento y es una alternativa eficiente para reemplazar a los promotores antibióticos de crecimiento. Mejorando la fisiología natural del animal al proveer de nutrientes esenciales a las células intestinales.

Es absorbido por el intestino y aprovechado parcialmente como nutriente energético, siendo utilizado el resto en el metabolismo de los enterocitos como elementos trófico de los mismo, reparador y vigorizante

1.3.1. OTRAS FUNCIONES QUE POSEE EL PRODUCTO GUSTOR:

- Aumenta la palatabilidad: efecto patente.
- Regenera la pared intestinal, aumenta la superficie de absorción y uso de nutrientes.
- Regula el pH del tracto gastrointestinal.
- Actúa como bactericida frente a gérmenes patógenos.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1. GENERAL

- Evaluación del desempeño en pollos de carne Cobb 500 utilizando el producto Gustor BP-70 (Butirato Sódico 70%) en el alimento concentrado

1.4.2. ESPECÍFICOS

- Evaluar el consumo de alimento en las diferentes etapas de alimentación de las aves.
- Determinar la ganancia de peso.
- Estimar la Conversión alimenticia promedio por animal.
- Evaluar los porcentajes de mortalidad.
- Conocer el rendimiento en canal después de utilizar el producto Gustor en la alimentación de la parvada.
- Analizar los aspectos económicos obtenidos de los resultados del análisis de retorno marginal.

1.5. HIPÓTESIS

A. EVALUAR EL CONSUMO DE ALIMENTO

Ho = No existe variación en el consumo de alimento en las diferentes etapas de alimentación de las aves utilizando Butirato Sódico en los tratamientos.

Ha = Existe variación en el consumo de alimento en las diferentes etapas de alimentación de las aves en los tratamientos.

B. DETERMINAR LA GANANCIA DE PESO

Ho = No existe variación en la ganancia de peso, utilizando Butirato Sódico en los tratamientos.

Ha = Existe variación en la ganancia de peso, utilizando Butirato Sódico en los tratamientos.

C. ESTIMAR LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Ho = No existe variación en la conversión alimenticia, utilizando Butirato Sódico en los tratamientos.

Ha = Existe variación en la conversión alimenticia, utilizando Butirato Sódico en los tratamientos.

D. EVALUAR LOS PORCENTAJES DE MORTALIDAD.

Ho = No existe variación en los porcentajes de mortalidad al utilizar Butirato Sódico en los tratamientos.

Ha = Existe variación en los porcentajes de mortalidad al utilizar Butirato Sódico en los tratamientos.

E. CONOCER EL RENDIMIENTO EN CANAL

H₀ = No existe variación en el rendimiento en canal después de utilizar Butirato Sódico en la alimentación de la parvada en los tratamientos.

H_a = Existe variación en el rendimiento en canal después de utilizar Butirato Sódico en la alimentación de la parvada en los tratamientos.

F. ANALIZAR LOS ASPECTOS ECONÓMICOS

H₀ = No existe variación en los aspectos económicos obtenidos de los resultados del análisis de retorno marginal entre los tratamientos.

H_a = Existe variación en los aspecto económicos obtenidos de los resultados del análisis de retorno marginal entre los tratamientos.

1.6. ALCANCES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO

1.6.1. Alcances

- A través de esta investigación se quiere determinar si el Butirato sódico es viable en la producción de pollo de engorde.
- Obtener resultados de cómo influye el Butirato sódico en variables de importancias económicas: Ganancia de Peso, Conversión Alimenticia y Rendimiento en Canal.
- Al obtener los resultados se realizara un análisis de Tasa de Retorno Marginal y si el Butirato sódico puede aumentar la rentabilidad de la explotación avícola, aumentando los beneficios ayudando de esta forma al productor.

1.6.2. Limitaciones del Estudio

- La limitante en esta investigación esta en los altos costos de los ingredientes para la elaboración de los diferentes concentrados, utilizados en las diferentes etapas de alimentación de las parvadas y en la adquisición del productor Gustor BP-70 (Butirato sódico al 70%).

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Manejo Semanal de los Pollos de Engorde

Primera Semana:

- La temperatura se debe revisar diariamente, a la llegada de los pollitos está debe oscilar entre 30 a 32°C. Se tiene que remover la cama (Cascarilla de arroz) del galpón que esta húmeda diariamente, ya que por mal manejo tiende a mojarse y podrá traer problemas de enfermedades respiratorias a los pollitos Rostagno et al (2007).
- El primer día es importante suministrar azúcar en el agua que será bebida por los pollitos. El azúcar ayuda a los pollitos a ganar la energía perdida y lo estimula a consumir alimento Amir Nilipour, (2010).
- Se debe lavar todos los días los bebederos manuales y limpiar las bandejas donde se suministra el alimento.

Segunda Semana

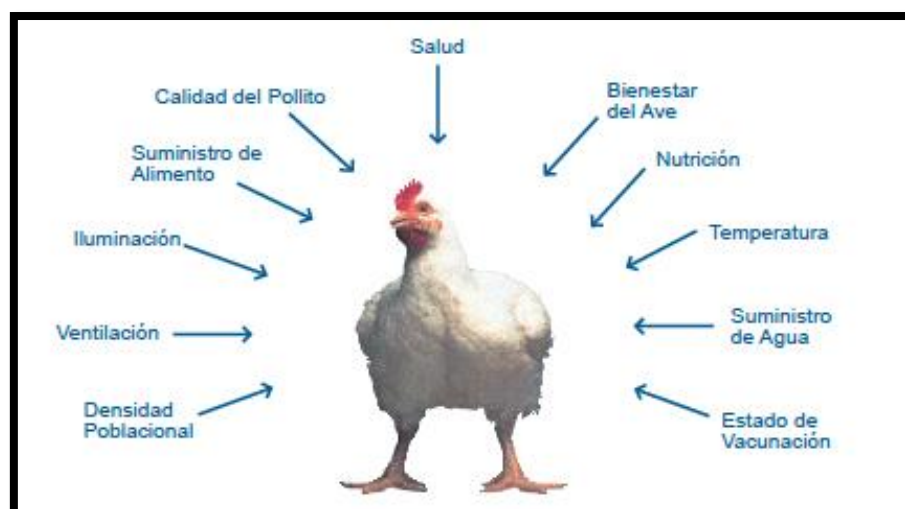
- La temperatura que se maneja dentro de esta semana será de 26 a 28° C. Se debe eliminar los bebederos manuales y bandejas, entran los bebederos automáticos y comederos tubulares para obtener mejores resultados Rostagno et al (2007).
- Se debe realizar el pesaje y anotar en los registro. En esta semana se pueden registrar mortalidades y es importante registrarlas.

- Es necesario verificar el consumo de alimento, para obtener los datos que nos ayudaran a obtener la Conversión Alimenticia.
- Se debe realizar el manejo de la cama (Cascarilla de arroz) en caso que está húmeda.

Tercera Semana a Séptima Semana

- La temperatura debe estar entre 20 y 24°C Rostagno et al (2007).
- Se debe nivelar los bebederos automáticos y colocar los comederos a la altura de la pechuga del animal. Es importante realizar el pesaje semanal.
- Verificar diariamente el consumo de alimento y la calidad del agua que es ingerida por el animal.
- Cambiar la pileta de desinfección todos los días.

Figura N° I. FACTORES QUE AFECTAN EL CRECIMIENTO Y LA CALIDAD DEL POLLO DE ENGORDE



Fuente: Aviagen (2014)

2.2. Requerimientos Nutricionales

Cuadro N° III. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE POLLOS DE ENGORDE MACHOS DE DESEMPEÑO MEDIO EN SUS DIFERENTES ETAPAS (DÍAS DE EDAD)

Estimaciones Diarias						
Edad, días						
Parámetros		1 -7	8 – 21	22 - 33	34 – 42	43 – 46
Rango de Peso	Kg	0.04-0,18	0,21-0,89	0,96-1,94	2,03-2,83	2,93-3,21
Peso Medio	Kg	0,104	0,503	1,430	2,431	3,069
Ganancia	g/día	21,1	53,9	89,3	99,7	91,4
Consumo	g/día	24,8	75,7	153,6	201,3	209,6

Rostagno et al, (2011)

**Cuadro N° IV. PERFIL NUTRIONAL DE LOS CONCENTRADOS EN POLLOS DE
ENGORDE MACHOS DE DESEMPEÑO MEDIO EN SUS DIFERENTES
ETAPAS (DÍAS DE EDAD)**

Perfil Nutricional de los Concentrados						
Energía Metabolizable	Kcal/Kg	2950	3000	3100	3150	3200
Proteína	%	22,20	20,80	19,50	18,00	17,30
Calcio	%	0,920	0,819	0,732	0,638	0,576
Requerimiento P Dig.	%	0,395	0,343	0,313	0,273	0,247
Lisina	%	1,310	1,174	1,078	1,010	0,936
Metionina	%	0,511	0,458	0,431	0,404	0,374
Treonina	%	0,852	0,763	0,701	0,656	0,608
Triptófano	%	0,223	0,200	0,194	0,182	0,168

Fuente: Rostagno et al, (2011)

2.3. Gustor BP - 70 (Butirato sódico 70%)

2.3.1. Formula del Producto Gustor

- Humedad.....12.00% (Máx.)
- Butirato de Sodio..... 70 % (Min)
- Excipiente c.s.p 100.0 %

2.3.2. Descripción del Producto Gustor BP – 70 (Butirato sódico 70%)

NOREL ha desarrollado una línea de promotores naturales de crecimiento (**GUSTOR XXI®**), capaz de aumentar la absorción de los nutrientes a nivel intestinal, ejerce un efecto bactericida frente a patógenos y puede mejorar la salud intestinal del animal.

GUSTOR BP-70 es una combinación de Butirato sódico (Sales sódicas de ácido butírico) y aceite de palma africana (como excipiente).

Hoy en día se tienen cada vez más pruebas de que el ácido butírico posee características interesantes que lo hacen "no sólo un ácido". Además, el efecto anti bacterial, del butirato de sodio bien documentado es conocida por estimular la producción de secreciones pancreáticas, incluyendo enzimas. Estimula el desarrollo del epitelio. El butirato de sodio también mejora la absorción de electrolitos y proporciona la mucosa del intestino con una fuente de energía preferida Niewold (2014).

El ácido butírico es un producto natural de la fermentación bacteriana de los carbohidratos en el intestino de los animales mono gástricos. El ácido butírico pertenece al grupo de los ácidos grasos volátiles (AGV).

El ácido butírico es bien conocido por su actividad antimicrobiana, sin embargo, también es conocido por su función importante en el desarrollo del epitelio intestinal.

Una vez que el butirato sódico llega al estómago del ave (proventrículo y molleja), se dará a conocer rápidamente el sodio y, debido al bajo pH, el butirato se convierte rápidamente en la forma no disociada, también denominado ácido butírico. Esta forma es la responsable de la actividad antimicrobiana y puede difundirse a través de las membranas de las bacterias especialmente gran negativa Pérez G. y Bañuelos A. (2014)

2.3.3. Efecto del Butirato Sódico

Leeson (2005) indicó en una investigación realizada por el investigador de la empresa Norel S.A. determinó que el uso del butirato sódico, tiene un efecto en el crecimiento de longitud y anchura de las vellosidades.

El butirato de sodio es una fuente preferida de energía para los enterocitos. Esto dará lugar a un mejor desarrollo de las vellosidades intestinales, y también en el revestimiento intestinal más fuerte.

El concluyó que la inclusión del butirato sódico en la dieta mejora la digestibilidad de la energía y de la proteína mediante el aumento de la superficie de absorción intestinal.

2.3.4. El Efecto Antibacteriano del Butirato Sódico

Hume, (1993) mostraron que el ácido butírico tiene un coeficiente de difusión mayor que otros ácidos con una cadena más corta, lo que le permite pasar a través de la membrana bacteriana más fácilmente. En un experimento de (Galfi y Neogradi, 1995) encontraron que la concentración de butirato requerida para reducir el crecimiento de *E. coli* en un 50% es mucho menor que la concentración de los otros ácidos grasos volátiles, acetato y propionato

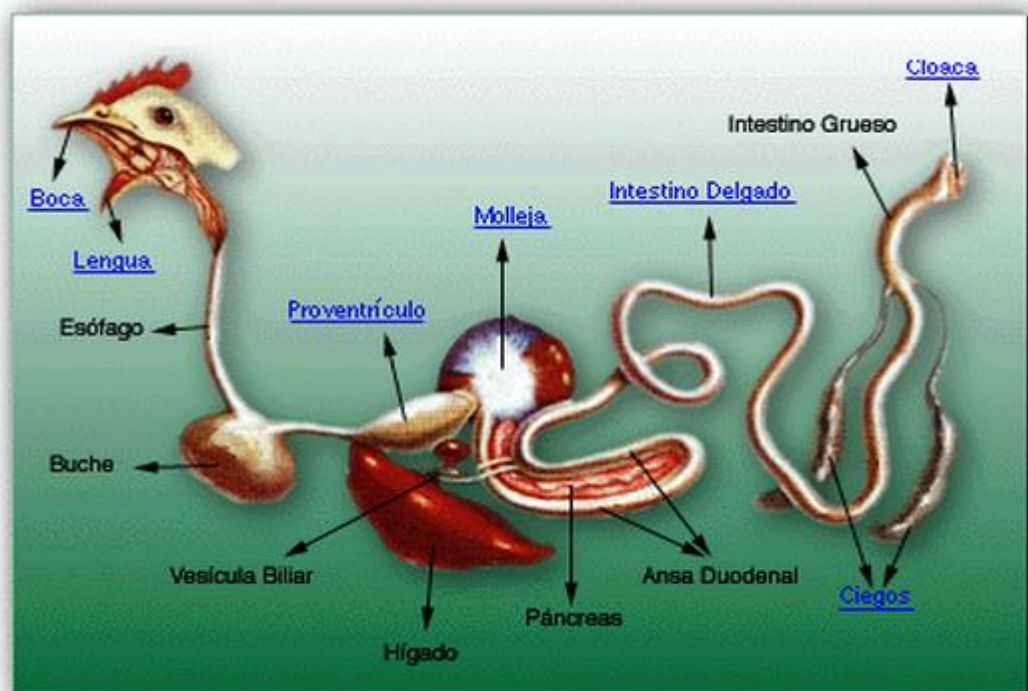
Se ha demostrado que puede inhibir el crecimiento de bacterias del grupo de Enterobacteriaceae (*Salmonella*, *Escherichia coli*). Esto se debe a la forma no disociada de estos ácidos que puede difundir libremente a través de la membrana bacteriana. Una vez dentro del citoplasma de las bacterias, los disocia de ácido, liberando así ion hidrógeno libre y la reducción del pH, que causa daño celular interno.

2.4. Anatomía y Fisiología del Tracto Digestivo

El aparato digestivo es un tubo largo por el cual pasa la comida. En este trayecto se presentan reacciones físicas y químicas que permiten que el alimento pueda ser asimilado por el pollo (Mack, 1986).

La boca de las aves no tiene dientes, así que no hay masticación; el pico está diseñado para recoger la comida. La lengua tiene una sección en la parte anterior en forma triangular, la cual tiene como función forzar el alimento hacia el esófago y a la vez ayuda a pasar el agua que el ave ingiere. La secreción de saliva es muy pequeña, 7 a 30 ml y no es muy importante en la digestión. La saliva contiene la enzima α -amilasa o ptialina que actúa sobre los carbohidratos y da origen a la maltosa como producto intermedio y a las dextrinas (Sturkie, 1981 y Mack, 1986).

Figura N° II. SISTEMA DIGESTIVO EN AVES



Fuente: Sistema Digestivo de Aves

El esófago es un conducto tubular que va de la boca al buche y de ahí al proventrículo, además que tiene las propiedades de extenderse.

En pollos de 20 días de edad su longitud del esófago es de 12 cm y en aves adultas de 35 aproximadamente; también contiene glándula mucosa que son abundantes y ayudan a la lubricación para el paso del alimento (Cuca, Ávila y Pro, 1996).

El buche es un ensanchamiento del esófago que actúa como órgano de almacenamiento temporal del alimento. El bolo alimenticio permanece en el buche por algún tiempo, dependiendo del tamaño de las partículas, la cantidad consumida y la cantidad de material presente en la molleja, aquí el alimento es ablandado con ayuda de la ptialina, proveniente de la boca (Cuca, Ávila y Pro, 1996). En el buche no se producen enzimas (Mack, 1986). Algunos investigadores han señalado la presencia de enzimas en el buche y que se produce aquí una considerable digestión del almidón, esto podría sugerir que algunas de ellas son exógenas.

El proventrículo es el estómago glandular. Está cubierta por una membrana mucosa, la cual contiene glándulas gástricas. Estas glándulas contienen una sola clase de células. Ellas secretan el ácido clorhídrico y la pepsina, las cuales actúan sobre las proteínas y los polipéptidos. Las células principales contienen cantidades variables de gránulos de pepsinógeno, que son precursores de la pepsina, dependiendo del estado de digestión. Estos gránulos aumentan durante el ayuno y decrecen inmediatamente después de comer.

El pH ácido ayuda a la utilización de los minerales. La acción del jugo gástrico continúa después de que el alimento ha pasado a la molleja, donde es molido y mezclado completamente con esta secreción (Cuca, Ávila y Pro, 1996).

La molleja es una porción altamente muscular del aparato digestivo; está compuesta de dos pares de músculos opuestos, llamados músculos delgados y músculos gruesos. Estos músculos actúan como órgano de masticación de los pollos y con sus repetidas contracciones, ejercen presión sobre los alimentos, quebrándolos en pequeñas partículas y mezclándolos con los jugos del estómago. Aquí es donde las partículas grandes del material alimenticio pasan por una trituración mecánica; en la molleja se encuentra la enzima pepsina, procedente del proventrículo (Cuca, Ávila y Pro, 1996).

El intestino delgado en las aves de 20 días de edad, tiene una longitud de 48 cm y en aves adultas hasta de 120 cm. El epitelio generalmente consiste en células columnares de absorción y muchas células caliciformes que secretan moco. El tamaño de los enterocitos se incrementan ligeramente en el periodo inicial post-eclosión (Uni, Noy y Sklan, 1999).

El intestino delgado es el sitio principal de la digestión, ya que involucra enzimas de origen pancreático e intestinal como: amilasa, maltasa (Cuca, Ávila y Pro, 1996). Las enzimas presentes en los adultos no se encuentran en los pollitos antes de los siete días de edad (Sturkie, 1981).

El intestino delgado también secreta hormonas que están involucradas principalmente en la regulación de las acciones gástricas e intestinales; realizan tres funciones: la primera es recibir el jugo gástrico que contiene enzimas, estas enzimas completan la digestión final de las proteínas y convierten los carbohidratos

en compuestos más sencillos como monosacáridos en el duodeno; la segunda función es absorber el alimento digerido y pasarlo al torrente circulatorio y la tercera realiza la función peristáltica que empuja el material no digerido hacia los ciegos y al recto (Cuca, Ávila y Pro, 1996).

El duodeno es el principal sitio de la digestión y absorción de nutrientes y depende de las secreciones gástricas, pancreáticas y biliares Sturkie, (1981). Estas secreciones, junto con otras enzimas; continúan el proceso de digestión en el duodeno, aunque la mayor parte de la absorción se lleva a cabo en la siguiente sección del intestino delgado: el yeyuno. La tercera sección es el íleon, donde existe producción de enzimas Mack, (1986).

En la unión del intestino delgado y grueso se encuentran dos sacos llamados ciegos cuya función principal parece ser la de fermentación microbiana de la fibra contenida en el alimento, aun cuando se le atribuyen otras funciones (Cuca, Ávila y Pro, 1996). Aquí se efectúa la fermentación y alguna digestión. La fermentación es paso previo a la digestión de una pequeña cantidad de fibra que el pollo es capaz de utilizar (Sturkie, 1981; Mack, 1986).

2.4.1. Digestión y Absorción de Nutrientes

La digestión se refiere a los cambios que ocurren en el alimento para que este sea absorbido por la pared intestinal y penetre en la corriente sanguínea del pollo. Estos cambios son favorecidos por las enzimas que actúan de forma muy específicas. Los nutrientes ya digeridos pasan a la corriente sanguínea a través de la pared intestinal (Cuca, Avila y Pro, 1996).

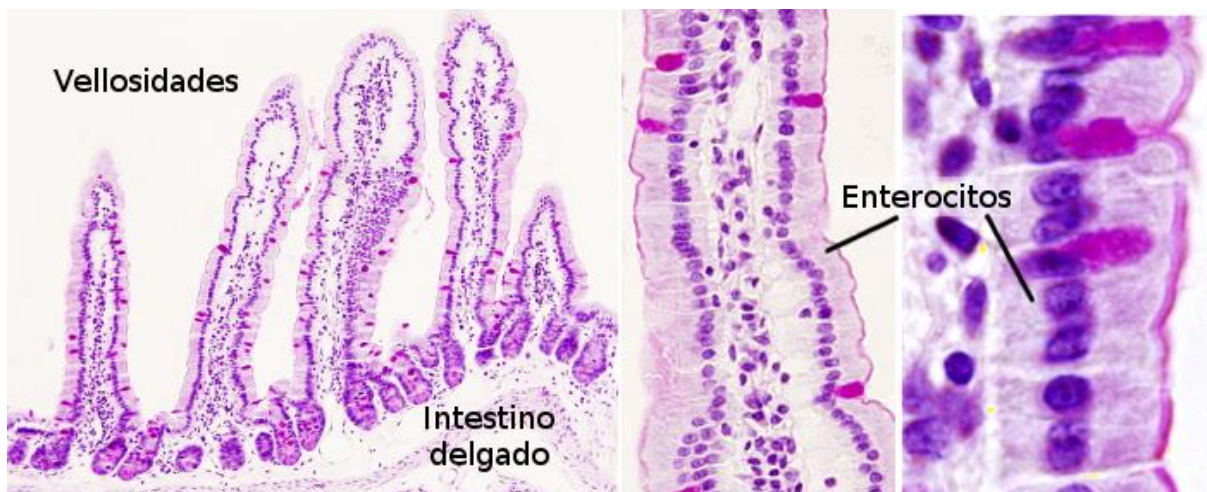
2.5. Enterocitos y Colonocitos

2.5.1. Enterocitos

Barker N. (2014) Indico que en el intestino delgado encontramos estructuras como vellosidades. Cada vellosidad intestinal está recubierta por una capa de células epiteliales denominadas enterocitos. Ellos cubren la superficie intestinal. Los enterocitos tienen la parte superior expuesta al tubo digestivo o luz intestinal denominada microvellosidades, cuya función es incrementar más la superficie intestinal para facilitar la digestión y transporte de los nutrientes hacia el interior del organismo es decir la absorción.

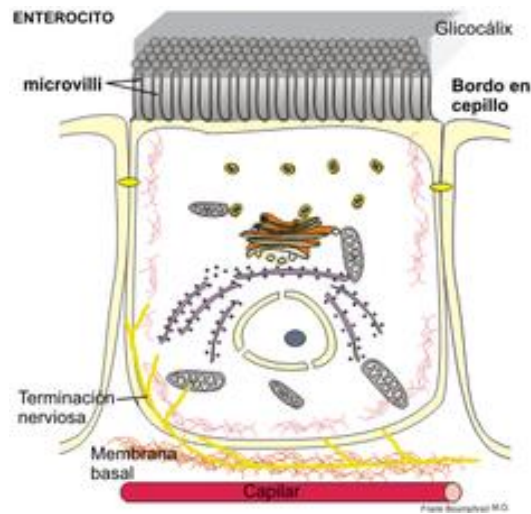
La parte inferior o basal del enterocitos se encuentra muy vascularizada, con muchos vasos sanguíneos que permite el transporte de los nutrientes una vez son absorbidos por estas células.

Figura N° III. INTESTINO DELGADO – VELLOSIDADES - ENTEROCITOS



Fuente: Enterocito (Atlas de Histología Vegetal y Animal)

Figura N° IV. ENTEROCITOS



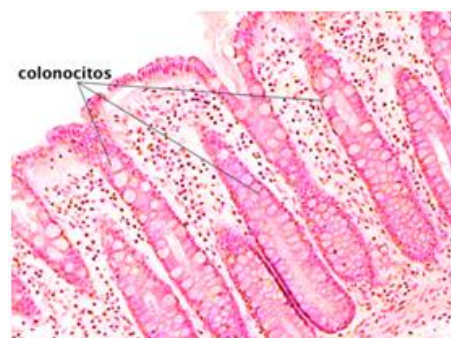
Fuente: Ulrich; Sobotta, Johannes (2009). «Cap.10». *Histología* (2ª edición)

2.5.2. Colonocitos

Ellos tienen un papel importante en la absorción de agua y electrolitos de la dieta y secreciones, pero también participa en la absorción de los ácidos grasos de cadena corta que se producen en la fermentación de la fibra dietética por parte de la flora Bacteriana.

Estos ácidos grasos, principalmente el ácido butírico facilita la proliferación de células de colonocitos puesto que este ácido graso se utiliza directamente en los colonocitos, como fuente de energía.

Figura N° V. COLONOCITOS



Fuente: Colonocitos, epitelio del intestino grueso 2014

2.6. Cobb 500

El Cobb 500, es preferido por un creciente número de avicultores que reconocen la excelente calidad en rendimiento y en producción de carne. El pollo Cobb 500 tiene otras virtudes entre ellas su habilidad de resistencia en diferentes tipos de ambientes alrededor del mundo lo califica para producir carne de pollo a un menor costo.

Seiden, R., (2008), indica que el pollo parrillero más eficiente del mundo tiene la Conversión Alimenticia más baja, la mejor Tasa de Crecimiento y una capacidad de prosperar a un menor costo de la nutrición.

Florez, S. (2006), el Cobb 500 es una línea muy precoz que adquiere un gran peso de forma rápida, por lo que permite un sacrificio a muy temprana edad, es muy voraz, de temperamento nervioso y son muy susceptibles a altas temperaturas, tienen una muy buena conformación muscular especialmente en la pechuga.

El alimento representa más del 65% del costo de producción. Se estima que estos costos tienden a continuar subiendo. La eficiencia en la utilización del alimento es el factor más importante para reducir costos y aumentar rentabilidad. En el mercado mundial la raza Cobb 500, logra los costos más bajos de producción de un kilogramo de carne. La superioridad en eficiencia en conversión alimenticia y una excelente tasa de crecimiento le dan al cliente la mejor opción para lograr el peso esperado al costo más bajo. Según Morillos, F. (2010), indica que las razas o estirpes para obtener el Cobb 500, generalmente, se sustentan en Cornish, macho generalmente (para rendimiento de pechuga), Plymouth Rock hembra (para producción de huevos), y también New Hampshire hembra, el Pollo Cobb 500 tiene la mejor uniformidad en el mercado.

La mayor uniformidad permite que la planta de procesamiento reciba mayor cantidad de aves dentro del peso esperado especificado por el cliente; mayor número de pollos dentro del peso esperado produce un mayor número de aves aptas para la venta, lo que por ende incrementa la ganancia de ventas y optimiza la ganancia aumentando la rentabilidad del plantel avícola.

Figura N° VI. POLLITOS COBB 500



Fuente: Facultad de Ciencias Agropecuarias – Modulo de Avícola

2.7. Fisiología del Ave por Estrés Calórico

Las aves, al ser animales homeotermos tienen un centro termorregulador situado en el hipotálamo (Células nerviosas), capaz de controlar la temperatura corporal a través de mecanismos fisiológicos, mediante la liberación de calor determinando así el mantenimiento de la temperatura corporal normal (Macari et al. 2004).

La combinación de temperatura y la humedad relativa muy elevadas provoca que el animal quiera disipar el calor por medio de la hiperventilación (jadeo). Esta hiperventilación genera una alcalosis respiratoria, provocando excreciones de iones positivos como el Na^+ , K^+ y Ca^{2+} . El aumento en el consumo de agua no es suficiente como mecanismo compensatorio y se instaura una deshidratación, que es una de las causas principales de muerte en el caso de estrés calórico Nilipour A, H. (2004).

Nilipour A, H. (2004) indicó que posteriormente a la alcalosis respiratoria, si el estrés calórico persiste, se instaura una acidosis metabólica como consecuencia de una reducción en el suministro de oxígeno a los tejidos, por una redistribución del flujo sanguíneo a la piel, así como por la deshidratación. Con la acidosis metabólica, muchos órganos internos no pueden funcionar correctamente, y aparece pronto una insuficiencia renal, insuficiencia cardíaca, postración y muerte.

Figura N° VII. ESTRÉS POR CALOR EN LAS AVES



Fuente: El sitio avícola (2014).



Fuente: El sitio avícola (2014).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Materiales

3.1.1. Instalaciones

La galera está construida con pisos de tierra y paredes de cementos con mallas de alambre ciclón. Esta galera cuenta con luz eléctrica y dispone de agua.

Esta galera se desinfecto semanas antes de la entrada de los pollitos, retirando el material de la parvada anterior (Gallinaza) y se dejó reposar la galera por más de 15 días.

3.1.2. Comederos y Bebederos

En los primeros 15 días de los pollitos se alojaron en un círculo de alambre, donde se le ofrecería protección alimento concentrado y agua. En el momento en que llegaron los pollitos se utilizó comederos en forma de plato para ofrecerle el concentrado de Pre-inicio **(R1)** y parte del Inicio **(R2)**.

En las primeras dos horas se le ofreció agua con azúcar. En los En los primeros 15 días se utilizaron los bebederos de plástico de 1 Galón para ofrecerle agua y colocar los antibióticos, vitaminas y vacunas (Gumboro, Newcastle).

Al pasar los 15 días se utilizó comederos tubulares de 25 libras a la altura de la pechuga de los pollos y se utilizó los bebederos automáticos para suplir la cantidad de agua de la parvada y se retiró el círculo de alambre.

3.1.3. Círculo y Fuente de Calor

El círculo se confecciono con alambre de gallina y se le colocó estacones alrededor para mantenerlos firme.

En la parte superior del círculo se colocó un triángulo con tres bombillos de 75 watts para proporcionarle la temperatura adecuada, ya que ellos no regulan su temperatura en los primeros 15 días.

3.1.4. Ventiladores

En la galera se utilizó dos ventiladores para regular la temperatura y reducir la temperatura influyendo en la reducción del estrés calórico en los pollos de engorde de 15 días en adelante.

3.1.5. Cascarilla de Arroz (Cama)

Antes de la llegada de los pollitos, se esparció la cascarilla de arroz, llegando a tener una profundidad de 10 cm por corral.

3.1.5.1 Las funciones importantes de la cama incluyen:

- Absorción de humedad.
- Dilución del material fecal minimizando el contacto de las aves con las excretas.
- Reducir o disminuir las temperaturas frías del piso.

3.1.6. Balanza Digital

En las primeras dos semanas se utilizó la balanza digital para pesar en gramos a los pollitos y las vitaminas (Electrolitos + Aminoácidos + Vitaminas). En la tercera semana se utilizó la balanza en libras (**Pesa Romana**), es de gran importancia la balanza y la pesa romana porque se utilizó para llevar los registros de peso y la cantidad de alimento que se les ofrecía a los animales de los tratamientos diariamente, hasta el día del sacrificio.

3.2. Métodos

Esta investigación se realizó en la galera 4-2 donde se dividió en dos Bloques (Grupos), que serán los lugares donde se alojaron los diferentes tratamientos, los pollitos se escogieron al azar y se colocaron en los diferentes grupos intercaladamente.

3.2.1. Localización del Experimento

Este experimento se realizó en el Centro de Enseñanza e Investigaciones Agropecuaria de Chiriquí (CEIACHI), en el módulo de docencia y producción avícola de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá, ubicada en el Corregimiento de Chiriquí, Distrito de David, Provincia de Chiriquí.

El centro está localizado entre los 8°22'14" de latitud norte y 82°21'44" de longitud oeste. La temperatura promedio anual es mayor a 32 grados centígrados; la humedad relativa esta entre 91.5 a 95.1 con una altura sobre el nivel del mar de 25 m.s.n.m.

3.2.2. Unidades Experimentales

Este experimento contará con 480 unidades experimental que se dividieran en dos bloques (grupos). En cada bloque se encuentran cuatro tratamientos: Grupo testigo (T0), Grupo 0.5 kilogramo/tonelada de Gustor BP-70 (T1), Grupo 1.0 kilogramo/tonelada de Gustor BP-70 (T2), y Grupo 1.5 kilogramo/tonelada de Gustor BP-70 (T3). La línea que se utilizara es Cobb 500 sin sexar.

3.2.3. Pesaje y Distribución de los Pollos

El pesaje inicial se realizó el primer día para determinar la media del peso inicial de los pollitos en los diferentes tratamientos.

El peso inicial de los pollitos fue superior a los 40 g lo que indican que son animales de muy buena genética. El porcentaje de unidades experimentales que se peso era el 25% de un tratamiento es decir 15 unidades experimentales para que el pesaje sea significativo con la cantidad de 60 animales por tratamiento. El pesaje se realizó cada semana.

3.2.4. Raciones Utilizadas en la Alimentación de las Unidades Experimentales

Cuadro N° V. RACIONES DEL T0 Y SU PERFIL NUTRICIONAL

RACIONES DEL T0						
#	INGREDIENTES	Ración # 1	Ración # 2	Ración # 3	Ración # 4	Ración # 5
		Pollos de Engorde de 1 a 7 días (Pre inicio)	Pollos de Engorde de 8 a 21 días (Inicio)	Pollos de Engorde de 22 a 33 días (Crecimiento)	Pollos de Engorde de 34 a 42 días (Engorde)	Pollos de Engorde de 43 a 46 días (Finalizador)
		%	%	%	%	%
1	MAÍZ QUEBRADO	50.75	54.05	56.35	59.40	61.45
2	HARINA DE SOYA	35.25	31.70	28.55	24.20	22.65
3	PULIDURA DE ARROZ	7.00	8.00	8.40	9.00	8.60
4	AFRECHO DE TRIGO	2.00	1.80	1.35	2.26	2.00
5	ACEITE VEGETAL	-	-	1.25	1.42	1.90
6	LISINA SINTÉTICA	0.36	0.28	0.27	0.28	0.24
7	METIONINA SINTÉTICA	0.24	0.20	0.19	0.17	0.16
8	TREONINA	0.21	0.15	0.14	0.13	0.11
9	ANTI-HONGOS	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
10	COCCIDIOSTATO	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
11	BIOFOS	1.36	1.10	1.00	0.80	0.70
12	CALCITA	1.83	1.67	1.50	1.34	1.20
13	PRE-MEZCLA	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
14	SAL	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45

PERFIL NUTRICIONAL						
Energía Metabolizable	Kcal/Kg	2950.78	3000.09	3100.97	3150.76	3200.59
Proteína	%	22.21	20.79	19.51	17.99	17.29
Calcio	%	0.94	0.85	0.76	0.66	0.59
Requerimiento P Dig.	%	0.42	0.37	0.34	0.30	0.27
Lisina	%	1.32	1.17	1.09	1.01	0.94
Metionina	%	0.52	0.47	0.44	0.41	0.39
Treonina	%	0.86	0.76	0.71	0.65	0.62

Fuente: Tabla de Excel Sánchez, V. (2011)

Cuadro N° VI. RACIONES DEL T1 Y SU PERFIL NUTRICIONAL

RACIONES DEL T1						
#	INGREDIENTES	Ración # 1	Ración # 2	Ración # 3	Ración # 4	Ración # 5
		Pollos de Engorde de 1 a 7 días (Pre inicio)	Pollos de Engorde de 8 a 21 días (Inicio)	Pollos de Engorde de 22 a 33 días (Crecimiento)	Pollos de Engorde de 34 a 42 días (Engorde)	Pollos de Engorde de 43 a 46 días (Finalizador)
		%	%	%	%	%
1	MAIZ QUEBRADO	50.75	54.05	56.35	59.40	61.45
2	HARINA DE SOYA	35.25	31.70	28.55	24.20	22.65
3	PULIDURA DE ARROZ	7.00	8.00	8.40	9.00	8.60
4	AFRECHO DE TRIGO	2.00	1.80	1.35	2.26	2.00
5	ACEITE VEGETAL	-	-	1.25	1.42	1.90
6	LISINA SINTÉTICA	0.36	0.28	0.27	0.28	0.24
7	METIONINA SINTÉTICA	0.24	0.20	0.19	0.17	0.16
8	TREONINA	0.21	0.15	0.14	0.13	0.11
9	ANTI-HONGOS	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
10	COCCIDIOSTATO	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
11	BIOFOS	1.31	1.05	0.95	0.75	0.65
12	CALCITA	1.83	1.67	1.50	1.34	1.20
13	PRE-MEZCLA	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
14	SAL	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
15	Gustor BP -70	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

PERFIL NUTRICIONAL						
Energía Metabolizable	Kcal/Kg	2950.78	3000.09	3100.97	3150.76	3200.59
Proteína	%	22.21	20.79	19.51	17.99	17.29
Calcio	%	0.93	0.84	0.75	0.65	0.58
Requerimiento P Dig.	%	0.41	0.36	0.33	0.28	0.26
Lisina	%	1.32	1.17	1.09	1.01	0.94
Metionina	%	0.52	0.47	0.44	0.41	0.39
Treonina	%	0.86	0.76	0.71	0.65	0.62

Fuente: Tabla de Excel Sánchez, V. (2011)

Cuadro N° VII. RACIONES DEL T2 Y SU PERFIL NUTRICIONAL

RACIONES DEL T2						
#	INGREDIENTES	Ración # 1	Ración # 2	Ración # 3	Ración # 4	Ración # 5
		Pollos de Engorde de 1 a 7 días (Pre inicio)	Pollos de Engorde de 8 a 21 días (Inicio)	Pollos de Engorde de 22 a 33 días (Crecimiento)	Pollos de Engorde de 34 a 42 días (Engorde)	Pollos de Engorde de 43 a 46 días (Finalizador)
		%	%	%	%	%
1	MAÍZ QUEBRADO	50.75	54.05	56.35	59.40	61.45
2	HARINA DE SOYA	35.25	31.70	28.55	24.20	22.65
3	PULIDURA DE ARROZ	7.00	8.00	8.40	9.00	8.60
4	AFRECHO DE TRIGO	2.00	1.80	1.35	2.26	2.00
5	ACEITE VEGETAL	-	-	1.25	1.42	1.90
6	LISINA SINTÉTICA	0.36	0.28	0.27	0.28	0.24
7	METIONINA SINTÉTICA	0.24	0.20	0.19	0.17	0.16
8	TREONINA	0.21	0.15	0.14	0.13	0.11
9	ANTI-HONGOS	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
10	COCCIDIOSTATO	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
11	BIOFOS	1.26	1.00	0.90	0.70	0.60
12	CALCITA	1.83	1.67	1.50	1.34	1.20
13	PRE-MEZCLA	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
14	SAL	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
15	Gustor BP -70	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10

PERFIL NUTRICIONAL						
Energía Metabolizable	Kcal/Kg	2950.78	3000.09	3100.97	3150.76	3200.59
Proteína	%	22.21	20.79	19.51	17.99	17.29
Calcio	%	0.92	0.83	0.74	0.64	0.58
Requerimiento P Dig.	%	0.40	0.35	0.32	0.27	0.25
Lisina	%	1.32	1.17	1.09	1.01	0.94
Metionina	%	0.52	0.47	0.44	0.41	0.39
Treonina	%	0.86	0.76	0.71	0.65	0.62

Fuente: Tabla de Excel Sánchez, V. (2011)

Cuadro N° VIII. RACIONES DEL T3 Y SU PERFIL NUTRICIONAL

RACIONES DEL T3						
#	INGREDIENTES	Ración # 1	Ración # 2	Ración # 3	Ración # 4	Ración # 5
		Pollos de Engorde de 1 a 7 días (Pre inicio)	Pollos de Engorde de 8 a 21 días (Inicio)	Pollos de Engorde de 22 a 33 días (Crecimiento)	Pollos de Engorde de 34 a 42 días (Engorde)	Pollos de Engorde de 43 a 46 días (Finalizador)
		%	%	%	%	%
1	MAÍZ QUEBRADO	50.75	54.05	56.35	59.40	61.45
2	HARINA DE SOYA	35.25	31.70	28.55	24.20	22.65
3	PULIDURA DE ARROZ	7.00	8.00	8.40	9.00	8.60
4	AFRECHO DE TRIGO	2.00	1.80	1.35	2.26	2.00
5	ACEITE VEGETAL	-	-	1.25	1.42	1.90
6	LISINA SINTÉTICA	0.36	0.28	0.27	0.28	0.24
7	METIONINA SINTÉTICA	0.24	0.20	0.19	0.17	0.16
8	TREONINA	0.21	0.15	0.14	0.13	0.11
9	ANTI-HONGOS	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
10	COCCIDIOSTATO	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
11	BIOFOS	1.21	0.95	0.85	0.65	0.55
12	CALCITA	1.83	1.67	1.50	1.34	1.20
13	PRE-MEZCLA	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
14	SAL	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
15	Gustor BP -70	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15

PERFIL NUTRICIONAL						
Energía Metabolizable	Kcal/Kg	2950.78	3000.09	3100.97	3150.76	3200.59
Proteína	%	22.21	20.79	19.51	17.99	17.29
Calcio	%	0.91	0.82	0.73	0.63	0.57
Requerimiento P Dig.	%	0.39	0.34	0.31	0.26	0.24
Lisina	%	1.32	1.17	1.09	1.01	0.94
Metionina	%	0.52	0.47	0.44	0.41	0.39
Treonina	%	0.86	0.76	0.71	0.65	0.62

Fuente: Tabla de Excel Sánchez, V. (2011)

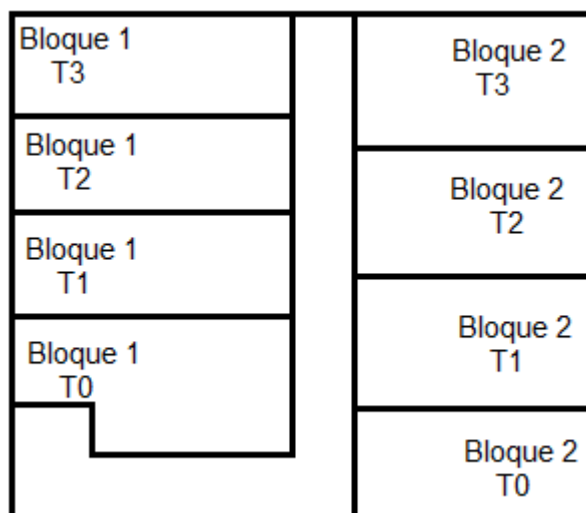
3.2.5. Alojamiento

Cuadro N° IX. DIVISIÓN DE LA GALERA POR TRATAMIENTOS Y SUS PIE CUADRADOS

División de la Galera por Corrales				
Bloque	Tratamiento	Pie ²	Medidas del Corral (M)	
			Largo	Ancho
1	T0	139.14	5.91	2.5
1	T1	127.80	5.91	2.91
1	T2	127.80	5.91	2.91
1	T3	127.80	5.91	2.91
2	T0	127.92	5.00	2.38
2	T1	127.92	5.00	2.38
2	T2	127.92	5.00	2.38
2	T3	127.92	5.00	2.38

Se dividió la galera dejando un espacio para el almacenamiento de los concentrados utilizados para la alimentación de la parvada.

Cuadro N° X. CROQUIS DE LA DIVISIÓN DE LA GALERA POR TRATAMIENTOS



3.2.6. Aspecto Sanitario

El aspecto sanitario fue de gran importancia en esta investigación donde se utilizó medidas preventivas.

En la fase experimental de esta investigación las medidas sanitarias inicio 2 semanas antes de la llegada de los pollitos a la galera, donde se realizó la limpieza, desinfección y descanso de las galeras.

3.2.7. Calendario Sanitario

Las actividades de la parvada se registraron en un calendario sanitario

- El día 1 se debe brindar agua con azúcar por dos horas.
- El día 2, 3 y 4 se le brindara antibiótico más vitamina a la parvada.
- El día 5 se coloca la vacuna contra gumboro.
- En el día 8 se coloca la vacuna Newcastle.
- El día 11 se le debe proporcionar la vacuna gumboro a la parvada.
- El día 14 se le debe proporcionar la vacuna Newcastle a la parvada.
- El día 47 se realiza la cosecha de los Pollos.

3.2.8. Duración del Experimento

La investigación tiene una duración de siete semanas aproximadamente (46 días) en la recolección de datos el sacrificio fue al día 48.

3.2.9. Parámetros Evaluados

VARIABLES de importancia económicas que se evaluarán en los pollos de engorde, utilizando el producto Gustor BP-70 (Butirato Sódico 70%).

- Consumo de Alimento.
- Ganancia de Peso.
- Conversión Alimenticia.
- Porcentaje de mortalidad
- Rendimiento en Canal.
- Aspectos Económicos.

3.2.9.1. Consumo de Alimento

Para determinar el consumo, se suministró el alimento dos veces por día, en la mañana y en la tarde donde se pesaban los 2 suministros. El sobrante de cada mañana es para obtener por diferencia el consumo diario y se divide por la cantidad de animales que estén en el grupo.

3.2.9.2. Ganancia de Peso

La ganancia de peso se calculó pesando el 25% de los animales por tratamiento que era de 60 animales. Se usará el 25%, para el pesaje, porque es significativo para determinar el peso promedio del grupo. El pesaje se realizó cada semana, con los animales en ayuno.

3.2.9.3. Conversión Alimenticia (CA)

La conversión alimenticia se calculó cada semana mediante la división del consumo de alimento entre la ganancia de peso.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{(Consumo de alimento promedio)}}{\text{(Ganancia de Peso promedio)}}$$

3.2.9.4. Porcentaje de Mortalidad

Se registró la mortalidad diaria por grupo, luego se calculará el porcentaje de mortalidad para cada grupo.

$$\text{Porcentaje de Mortalidad} = \frac{\text{Total de pollos de engorde Muertos}}{\text{Total de pollos de engorde vivos}} \times 100\%$$

3.2.9.5. Rendimiento en Canal

El rendimiento en Canal se obtuvo en el momento del sacrificio, donde se pesaron las canales y se determinara el porcentaje con el peso vivo del animal.

$$\text{Rendimiento en Canal} = \frac{\text{(Peso de la canal) X 100 \%}}{\text{(Peso vivo)}}$$

3.2.9.5. Aspectos Económicos

En esta variable se determinaron los aspectos económicos (Costos) vs la ración sin butirato sódico 70% y las otras raciones que se le adiciono el butirato sódico 70% con un análisis de retorno marginal de CIMMYT.

El objetivo del análisis marginal es revelar exactamente cómo los beneficios netos de una inversión aumentan al incrementar la cantidad invertida.

$$\text{La Tasa de Retorno Marginal} = \frac{\text{Beneficio neto marginal (Aumento en beneficio netos)}}{\text{Costo Marginal (Aumento en los costó que varían)}} \times 100\%$$

3.2.10. Modelo Estadístico

El modelo estadístico que se utilizó en esta investigación es el Diseño de Bloque con arreglo de parcela dividida.

Este es un diseño experimental combinado que resulta útil cuando al estudiar simultáneamente varios factores, alguno o algunos de ellos deben ser aplicados sobre unidades experimentales relativamente grandes, pudiéndose aplicar el otro o los otros en unidades experimentales menores, dentro de las unidades mayores (Zúñiga, 2010).

Se debe notar que además de que los niveles de los diferentes factores son asignados a unidades experimentales de diferentes tamaños, está implícito también un número diferente de repeticiones. El número de repeticiones para el

factor asignado a las subunidades es (ab), siendo a el número de repeticiones del factor asignado a las unidades principales y a su número de niveles (Zúñiga, 2010).

$$Y_{ijk} = B_i + T_j + B_iT_j + P_k + TP_{ik} + E_{ijk}$$

B_i = Efecto de Bloque

T_j = Efecto de tratamiento

B_iT_j = Interacción de los Bloque por Tratamiento (Error a)

P_k = Período (Semanas)

TP_{ik} = Interacción de los tratamientos por período

E_{ijk} = Error generales

i = número de bloque = 2

j = número de tratamiento = 4

k = número de periodo = 46 días o 7 semanas.

Para las variables de Consumo de alimento, Ganancia de Peso, Conversión Alimenticia y Porcentaje de Mortalidad se utilizara el modelo anterior.

En las variables de Peso Vivo, Peso en Canal y Rendimiento en Canal se utilizara el modelo estadístico P_k (Sexo de los Pollos).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. CONSUMO DE ALIMENTO

Cuadro N° XI. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO CONCENTRADO POR PERIODO EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DENTRO DE LOS BLOQUES

FV	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Bloque	1	474.1699600	474.1699600	1.31	0.3356
Tratamiento	3	673.2473400	224.4157800	0.62	0.6482
Bloque*Tratamiento	3	1086.7779	362.2593	2.95	Error a
Periodo (Semanas)	4	384041.0940	96010.2735	782.47	<.0001
Tratamiento*Periodo	12	1319.0759	109.9230	0.90	0.5689
Error	16	1963.2262	122.7016		
Total correcto	39	389557.5912			

$$R^2 = 0.99$$

$$\text{Coeficiente de Variación (Cu)} = 6.88\%$$

$$\text{Raíz} = 11.07$$

$$\text{Consumo Promedio (CP)} = 160.98 \text{ gramos}$$

El consumo de alimento (gramos/día) en los bloques y tratamientos no presenta diferencia estadística significativa ($P > 0.05$); es decir el butirato sódico 70% no mejoró el consumo de alimento, para el período de (semanas), hubo una diferencia altamente significativa ($P < 0.01$) por efecto biológico de asimilación de alimento en los pollos de engorde en el tiempo en el cuadro N° XI, datos similares fueron encontrados por Cortyl, M y Ocampo, J, F en el (2011).

Según Camarena en el (2014) en su estudio de investigación nos indica que los resultados de consumo de alimento (gramos/día) para el T2 denominados tabla brasilera fueron inferiores a los encontrados en esta investigación con una media de 128 gramos.

El manual de Cobb (2010) y Vega, J (2011), el cual señala que el consumo promedio de alimento hasta los 21 días, no reviste mucha importancia, el incremento en el consumo de alimento en la última fase es el de mayor importancia pues el pollo tiene una mayor asimilación del alimento en relación al consumo diario asumido por el animal indicado en el periodo.

El motivo principal de utilizar dietas con molienda gruesa en la fase de engorde del pollo de engorde (mayor a 21 días de edad) ha sido el costo que representa el proceso de molienda y granulación más pequeña en el cual puede estar en aumentar el 20% del costo de producción por alimentación. (Kwakkel y Moquet, 2013).

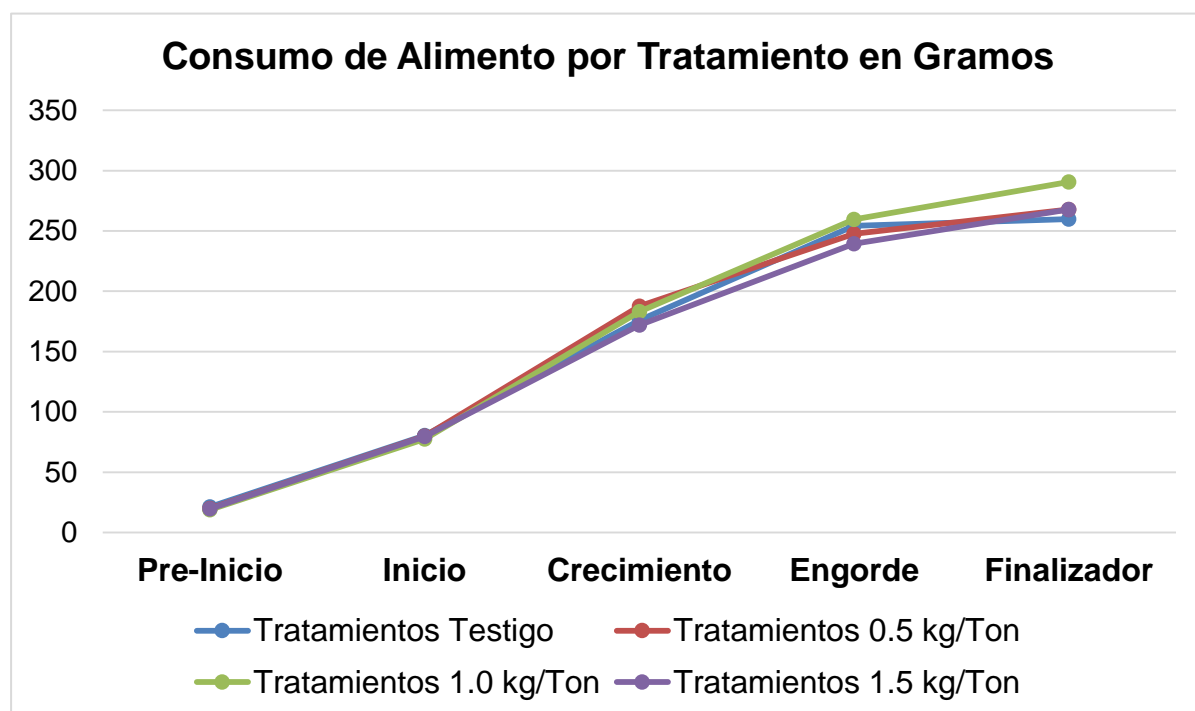
Cuadro N° XII. CONSUMO PROMEDIO EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS POR PERIODO

CONSUMO PROMEDIO EN LOS DIFERENTES PERIODOS POR TRATAMIENTO				
Periodo	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
Pre-Inicio	21.30	19.91	18.79	19.76
Inicio	80.42	79.99	77.51	79.755
Crecimiento	176	187.74	183.24	171.93
Engorde	254.24	247.49	259.46	239.39
Finalizador	259.87	267.82	290.50	267.825
Total	791.83	802.95	829.50	778.65

En el cuadro N° XII se puede apreciar que el tratamiento que presentó mayor consumo fue el T2 presentando una media de 165.89 gramos, en orden descendente con respecto al consumo promedio el T1 presenta una media de 163.94 gramos, el T0 quedo en tercer lugar con una media de 158.36 gramos y el T3 obtuvo un menor consumo presentando una media de 155.73 gramos.

La diferencia entre el primer grupo y el último es de 10.16 gramos y la media es de 160.98 gramos lo que nos indica que no se presenta diferencia estadística significativa ($P > 0.05$).

Gráfica N° IV. CONSUMO DE ALIMENTO POR TRATAMIENTO EN LOS DISTINTOS PERIODOS



En el análisis de varianza del cuadro N° XI el periodo si presentó diferencia significativa estadística ($P < 0.01$). En la gráfica N° IV se puede observar como aumento el consumo promedio según el periodo.

4.2. GANANCIA DE PESO DIARIO

Cuadro N° XIII. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA GANANCIA DE PESO DIARIO POR PERIODO EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DENTRO DE LOS BLOQUES

FV	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Bloque	1	52.5326400	52.5326400	1.05	0.3811
Tratamiento	3	182.6032300	60.8677433	1.22	0.4381
Bloque*Tratamiento	3	150.21704	50.07235	0.89	Error a
Periodo (Semanas)	4	41438.96733	10359.74183	184.18	<.0001
Tratamiento*Periodo	12	430.45324	35.87110	0.64	0.7824
Error	16	899.96242	56.24765		
Total correcto	39	43154.73591			

$$R^2 = 0.97$$

$$\text{Coeficiente de Variación (Cu)} = 14.37\%$$

$$\text{Raíz} = 7.49$$

$$\text{Ganancia de Peso Promedio (GPD)} = 52.18$$

La ganancia de peso (gramos/día) en los bloques y tratamiento no presenta diferencia estadística significativa ($P > 0.05$); es decir el butirato sódico 70% no mejoró la ganancia de peso, para el periodo de (semanas), si hubo diferencia altamente significativa ($P < 0.01$) por efecto biológico en el crecimiento continuo del animal en el cuadro N° XIII, datos similares fueron encontrados por Cortyl, M y Ocampo, J, F en el (2011).

Los resultados son similares a los encontrados por (Sánchez, S. 2002 y Camarena, K. 2014).

Belles, (2005) Anderson y Carter, (2007) Indicaron que en la disipación del estrés a través del jadeo, se pudo originar una alcalosis en los líquidos corporales, causando una mayor excreción de electrolitos por parte de los riñones, influyendo así en la ganancia de peso.

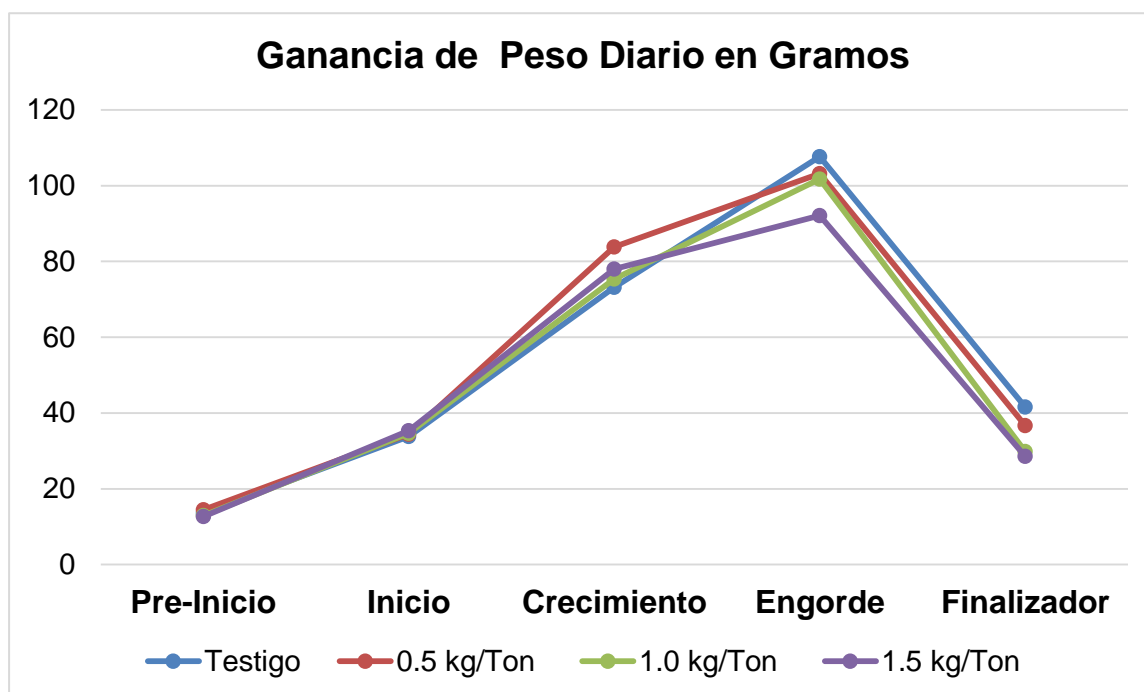
Cuadro N° XIV. GANANCIA DE PESO EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS POR PERIODO

GANANCIA PROMEDIO EN LOS DIFERENTES PERIODOS POR TRATAMIENTO				
Periodo	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
	(gramos/dia)	(gramos/dia)	(gramos/dia)	(gramos/dia)
Pre-Inicio	13.61	14.47	12.93	12.69
Inicio	33.84	34.40	34.70	35.38
Crecimiento	73.19	83.82	75.40	77.99
Engorde	107.63	103.15	101.74	92.08
Finalizador	41.61	36.69	29.86	28.57

En el cuadro N° XIV se puede apreciar que el tratamiento que presentó mayor ganancia de peso fue el T1 presentando una media de 54.50 g, en orden descendente con respecto a la ganancia de peso es el T0 presentando una media de 53.97, el T2 quedó en tercer lugar con una media de 50.92 g y el T3 obtuvo una menor ganancia de peso presentando una media de 49.34 g

La diferencia entre el primer grupo y el último es de 5.16 g lo que nos indica que no se presenta diferencia estadística significativa ($P > 0.05$).

Gráfica N° V. GANANCIA DE PESO EN GRAMOS POR DIA DE LOS DISTINTOS TRATAMIENTO EN LOS DIFERENTES PERIODOS



En la gráfica N° V podemos observar como la ganancia de peso en gramos es similar y constante por día, en el periodo de pre-inicio e inicio, pero en el periodo de crecimiento el T1 obtiene una ligera ventaja. En el periodo de engorde y finalización las aves del grupo testigo llegaron a obtener mayor ganancia de peso por menos condiciones de estrés con respecto a los ventiladores pero los otros tres grupos que consumieron mayor cantidad de alimento con butirato sódico 70%, pudieron generar mayor calor corporal, donde el T3 y el T2 obtuvieron una disminución mayor pero similar.

ANAVIP (2014) Indicó que es necesario mejorar las condiciones y la automatización de las granjas para aves, se puede lograr para reducir la mortalidad

por calor o humedad, además de evitar que el pollo se mueva o sude demasiado, reduciendo el engorde donde pudiéramos aumentar nuestro promedio de ganancia de peso.

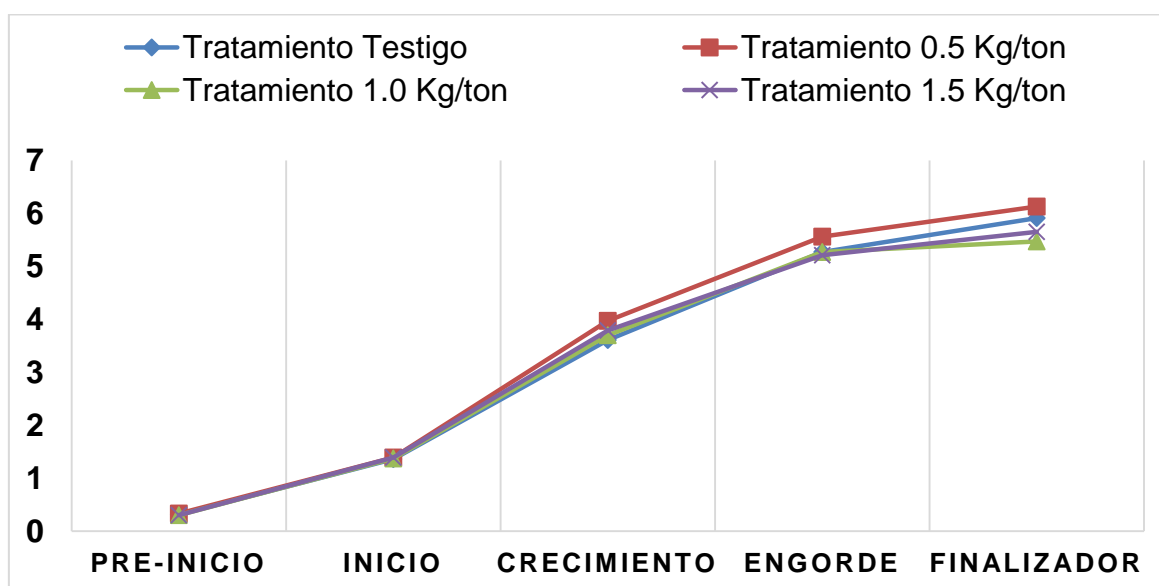
Los resultados en la fase de finalizador son similares a los encontrados por (Sánchez, S. 2002).

Cuadro N° XV. GANANCIA DE PESO EN LIBRAS DE LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS POR PERIODO

Periodo/Tratamiento	T0	T1	T2	T3
	(libra/periodo)	(libra/periodo)	(libra/periodo)	(libra/periodo)
Pre-Inicio	0.31	0.33	0.30	0.30
Inicio	1.36	1.39	1.37	1.39
Crecimiento	3.61	3.97	3.70	3.79
Engorde	5.27	5.56	5.27	5.21
Finalizador	5.91	6.13	5.47	5.65

En el cuadro N° XV podemos observar la ganancia en libras para los diferentes tratamientos.

Gráfica N° VI. GANANCIA DE PESO EN LIBRAS POR TRATAMIENTO EN LOS DIFERENTES PERIODOS



En la gráfica N° 6 se puede observar como en el periodo de Pre-Inicio e Inicio el peso de los tratamientos son muy similares. En la etapa de crecimiento se diferencia el T1 de los otros tres tratamientos por la ganancia de peso que se puede observar en la gráfica N° VII. En el periodo de engorde se observa que se separan los cuatros tratamientos quedando en orden descendente T1, T0, T3 y T2.

4.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Cuadro N° XVI. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA POR PERIODO EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DENTRO DE LOS BLOQUES

FV	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Bloque	1	0.71289000	0.71289000	0.24	0.6582
Tratamiento	3	5.20392000	1.73464000	0.58	0.6661
Bloque*Tratamiento	3	8.9363500	2.9787833	1.58	Error a
Periodo (Semanas)	4	284.0791650	71.0197912	37.60	<.0001
Tratamiento*Periodo	12	20.4999550	1.7083296	0.90	0.5621
Error	16	30.2237600	1.8889850		
Total correcto	39	349.6560400			

$$R^2 = 0.91$$

$$\text{Coeficiente de Variación (Cu)} = 39.57\%$$

$$\text{Raíz} = 1.37$$

$$\text{Conversión Alimenticia (CA)} = 3.43$$

La conversión alimenticia en los bloques y tratamientos no presenta diferencia estadística significativa ($P > 0.05$); es decir el butirato sódico 70% no mejoró la conversión alimenticia en pollos de engorde para el período de (semanas), si hubo una diferencia altamente significativa ($P < 0.01$) por efecto del consumo de alimento entre la ganancia de peso que es comprometida por condiciones no favorables influye en la variación de la conversión alimenticia en el cuadro N° XVI, datos similares fueron encontrados por los autores Cortyl, M y Ocampo J, F (2011).

Los resultados en esta investigación son superiores a los encontrados por (Sánchez, S. 2002 y Camarena, K. 2014).

(Camarena, K. 2014) Indico que la clave para obtener buenos índices de conversión son la visión de los factores básicos que lo afectan tales como: genética, temperatura, ventilación, alimentación y calidad de agua son algunos de los más importantes)

Cuadro N° XVII. CONVERSIÓN ALIMENTICIA DEL PERIODO PRE-INICIO AL FINALIZADOR POR TRATAMIENTO

Periodo/Tratamiento	T0	T1	T2	T3
Pre-Inicio	1.56	1.37	1.45	1.55
Inicio	2.37	2.32	2.23	2.25
Crecimiento	2.40	2.23	2.43	2.20
Engorde	2.36	2.39	2.56	2.59
Finalizador	6.24	7.29	9.72	9.37

En el cuadro N° XVII se puede apreciar que el tratamiento que presentó la mejor conversión alimenticia es el grupo T0 con una media de 2.98 en forma ascendente quedaríamos en este orden de conversión alimenticia fue el T1 donde obtuvo una media de 3.12, el T3 quedo en tercer lugar con una media de 3.59 y el T2 obtuvo una conversión alimenticia de 3.67 presentando la más alta.

La diferencia entre el primer grupo y el ultimo es de 0.69 lo que nos indica que no se presenta diferencia estadística significativa ($P > 0.05$).

Cuadro N° XVIII. CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE PRE-INICIO – ENGORDE Y FINALIZADOR

Tratamiento				
Conversión alimenticia de Pre-Inicio a Engorde	T0	T1	T2	T3
	2.17	2.07	2.16	2.14
Conversión alimenticia de Engorde a Finalizador	T0	T1	T2	T3
	2.98	3.12	3.67	3.59
Diferencia entre el periodo de Engorde hasta el finalizador	T0	T1	T2	T3
	+0.81	+1.05	+1.51	+1.45

En el cuadro N° XVIII la temperatura influyó en el aumento de la conversión alimenticia a lo largo de la investigación. En el periodo de inicio al periodo de engorde la conversión alimenticia si se mejoró en los tratamientos con Butirato sódico 70% a comparación del T0. Si observamos la diferencia de los cuatros tratamientos en el periodo de finalización podemos observar como aumenta la conversión alimenticia en los cuatros tratamientos pero beneficia al T0 datos similares fueron encontrados por Camarena (2014).

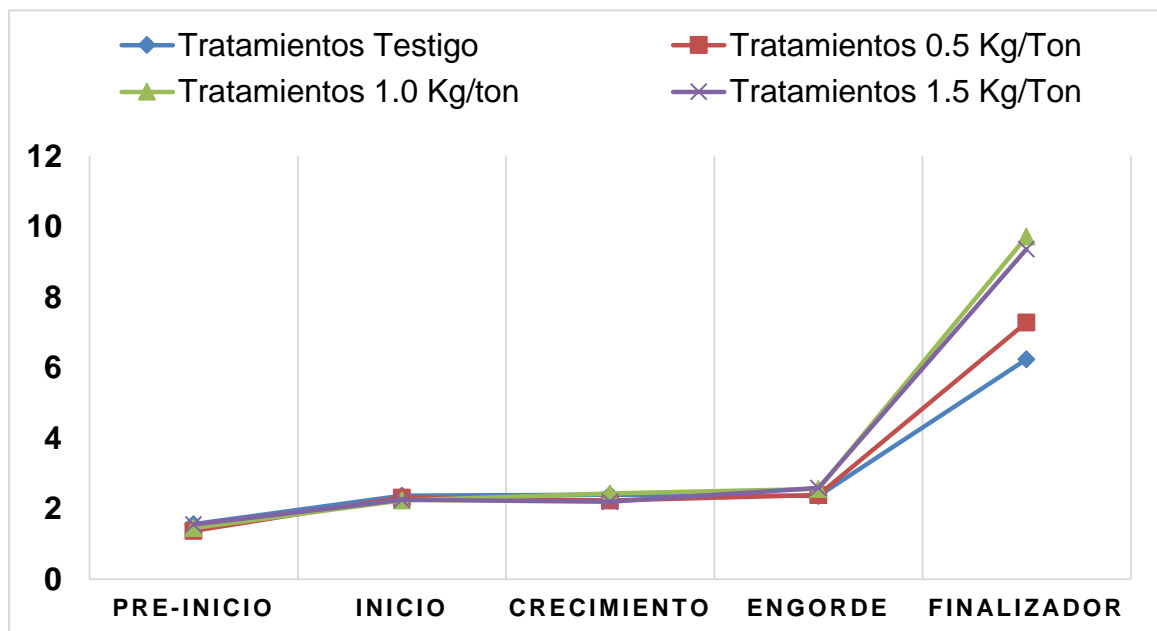
Cuadro N° XIX. RANGO DE TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA EN GALERA CLIMATIZADA SEGÚN LA EDAD DEL ANIMAL

Edad (días)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa
0	32-33	30-50%
7	29-30	40-50%
14	27-28	50-60%
21	24-26	50-60%
28	21-23	50-65%
35	19-21	50-70%
42	18	50-70%
49	17	50-70%

Fuente: CobbAvion48, 2009

En el cuadro N° XIX observamos como la temperatura tiene que disminuir gradualmente a medida que aumenta la edad, recordemos que los pollos de engorde requieren energía para el crecimiento de sus tejidos, para su mantenimiento y su actividad. Por esto a medida que aumenta la edad el pollo de engorde requiere más energía aumentando la temperatura interna del animal como resultado del proceso metabólico que ocurre durante la digestión Aviagen (2014).

Gráfica N° VII. CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE PRE-INICIO A FINALIZADOR POR TRATAMIENTO



En la gráfica N° VII podemos observar como la conversión alimenticia aumenta en los diferentes 4 tratamientos, principalmente en la etapa finalizadora.

4.4. PORCENTAJE DE MORTALIDAD

Cuadro N° XX. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PORCENTAJE DE MORTALIDAD POR PERIODO EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DENTRO DE LOS BLOQUES

FV	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Bloque	1	14.40000000	14.40000000	11.37	<.0005
Tratamiento	3	18.90000000	6.30000000	4.97	0.1102
Bloque*Tratamiento	3	3.80000000	1.26666667	0.54	Error a
Periodo (Semanas)	4	107.65000000	26.91250000	11.39	<.0001
Tratamiento*Periodo	12	73.35000000	6.11250000	2.59	<.0005
Error	16	37.80000000	2.36250000		
Total correcto	39	255.90000000			

$$R^2 = 0.85$$

$$\text{Coeficiente de Variación (Cu)} = 106.00\%$$

$$\text{Raíz} = 1.53$$

$$\text{Porcentaje de mortalidad (PM)} = 2.88 \%$$

El porcentaje de mortalidad en los bloques y tratamiento*periodo si hubo diferencia significativa ($P < 0.05$); en el periodo de (semanas), si hubo diferencia altamente significativa ($P < 0.01$); para el tratamiento no presentó diferencia estadística significativa ($P > 0.05$), en el cuadro N° XX, es decir el butirato sódico 70% no ayudó a mejorar el porcentaje de mortalidad datos similares fueron encontrados por Cortyl, M y Ocampo, J, F en el (2011).

Los resultados son similares a los de Sánchez, S. (2002) e inferiores a los de Camarena, K. (2014).

La mortalidad que se obtuvo ocurrió en ambos sexos, pero fue más acentuada en machos que en hembras. Este comportamiento puede explicarse, porque los machos al alcanzar un mayor peso y mayor temperatura corporal, se ven más propensos a padecer de estrés por calor y morir en la mayoría de los casos a causas asociadas con el exceso de calor (De Basilio et al., 2010).

Cuadro N° XXI. PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY PARA EL PORCENTAJE DE MORTALIDAD PROMEDIO EN BLOQUE

MEDIA DEL PORCENTAJE DE MORTALIDAD ENTRE BLOQUE			
Tukey Agrupamiento	Media	N	Bloque
A	2.0500	20	1
B	0.8500	20	2

El porcentaje de mortalidad entre bloque si presenta diferencia estadística significativa ($P < 0.01$) porque las medias presentadas por bloques son muy distintas. El bloque uno presentó una media de mortalidad de 2.0500 y el bloque dos presentó media de mortalidad de 0.8500 dando una diferencia de 1.20 entre bloques datos similares fueron encontrados por Sánchez S. (2002).

Cuadro N° XXII. CUADRO DE PORCENTAJE DE MORTALIDAD POR PERIODO Y TRATAMIENTO

Datos			Bloque 1				Bloque 2			
Periodo	Fecha	Dia	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
Crecimiento (22-33)	17/9/16	26	0.83%	0.83%	0.41%	0.20%	0.41%	-	-	0.20%
	18/9/16	27	-	-	0.20%	-	-	-	-	-
	20/9/16	29	-	-	0.41%	0.41%	-	-	-	0.62%
	21/9/16	30	-	-		-	-	-	-	0.20%
Engorde (34-42)	28/9/16	37	-	-	0.20%	-	-	-	-	-
	29/9/16	38	-	-	0.20%	-	-	-	-	-
	30/9/16	39	-	0.20%		-	-	-	-	-
Finalizador (43-46)	4/10/16	43	-	1.04%	1.87%	1.25%	0.20%	-	1.87%	-
Total			0.83%	2.07%	3.29%	1.86%	0.61%	-	1.87%	1.02%

Cuadro N° XXIII. CUADRO DE PORCENTAJE DE MORTALIDAD PROMEDIO POR TRATAMIENTO

Bloque 1	Tratamiento			
	T0	T1	T2	T3
Porcentaje de Mortalidad	0.83%	2.07%	3.29%	1.86%
Bloque 2	T0	T1	T2	T3
Porcentaje de Mortalidad	0.61%	0%	1.87%	1.02%
Total	1.44%	2.07%	5.16%	2.88%
Representación del Porcentaje de Mortalidad del total por tratamiento	12.46%	17.92%	44.67%	24.93%

En el cuadro N° XXIII podemos observar los porcentajes de mortalidad de los distintos tratamientos.

Durante la realización de esta investigación, encontramos dos acontecimientos entre ellos, destaco lo ocurrido en la semana tres (3) día 26 a la llegada a la galera, hubo una falla eléctrica y se suspendió el uso de los ventiladores; causándole la muerte a 14 aves de 26 días.

Los mayores porcentajes de mortalidad, se presentaron los días en que se realizó el pesaje de los animales en las semana cuatro (4) día 29 y en la semana seis (6) día 43, se puede observar en el cuadro N° XXII.

Los grupos donde se registró el mayores porcentajes de mortalidad puede explicarse, porque los animales en estos tratamientos alcanzaron una media de peso vivo alta, lo que en términos fisiológicos significa incurrir en un esfuerzo mayor para mantener su temperatura corporal cercana al punto de equilibrio, afectando directamente de manera irreversible los diferentes órganos y la homeostasis corporal, desencadenando en un posible paro cardiorrespiratorio y ocasionando la muerte de las aves. Efecto similar ocurrió en la restricción de alimento sobre la mortalidad y fue reportado por García et al. (1997). Un resultado similar fue encontrado por Arce et al. (1995), González et al. (2000) y Furlan et al. (2002), en pollos de 8 a 42 y de 22 a 35 días de edad y en pollos a solo 7 días antes del sacrificio, respectivamente.

Según Tuñón, (2000) citado por Sánchez (2002) Indico, el aumento en la mortalidad en las últimas semanas se debe a la acumulación de grasa corporal en las aves, el cual le causaban jadeos excesivos y estrés calórico, en su experimento donde obtuvo un porcentaje de mortalidad de 1.5% considerando que el porcentaje de mortalidad se considera normal en un rango de 3 a 6%.

Camarena K, en el (2014) en su estudio de investigación nos indica que los resultados de porcentaje de mortalidad para el T2 denominados tabla brasilera fueron superiores a los encontrados en esta investigación con un porcentaje de 8.33%.

4.5. RENDIMIENTO EN CANAL

Cuadro N° XXIV. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO VIVO PROMEDIO POR PERIODO EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DENTRO DE LOS BLOQUES

FV	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Bloque	1	0.31019330	0.31019330	2.71	0.1984
Tratamiento	3	0.55330597	0.18443532	1.61	0.3526
Bloque*Tratamiento	3	0.34372220	0.11457407	2.78	Error a
Sexo	1	4.57767420	4.57767420	111.19	<.0005
Tratamiento*Sexo	3	0.17555774	0.05851925	1.42	0.3603
Error	4	0.16468145	0.04117036		
Total correcto	15	6.12513487			

$$R^2 = 0.97$$

$$\text{Coeficiente de Variación (Cu)} = 3.48\%$$

$$\text{Raíz} = 0.20$$

$$\text{Peso Vivo Promedio (PVP)} = 5.82$$

El peso vivo promedio en bloque y tratamiento no hubo diferencia estadística significativa ($P > 0.05$); es decir el butirato sódico 70% no ayudo a mejorar el peso vivo, para el caso de sexo si presentó diferencia estadística significativa ($P < 0.05$), en el cuadro XXIV, sin embargo la diferencia entre sexo se representó mayor en los machos que en las hembras.

Camarena, K (2014) en su estudio de investigación nos indica que los resultados de peso vivo para el T2 denominados tabla brasilera fueron inferiores a los encontrados en esta investigación.

Cuadro N° XXV. PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY PARA EL PESO VIVO PROMEDIO ENTRE SEXOS

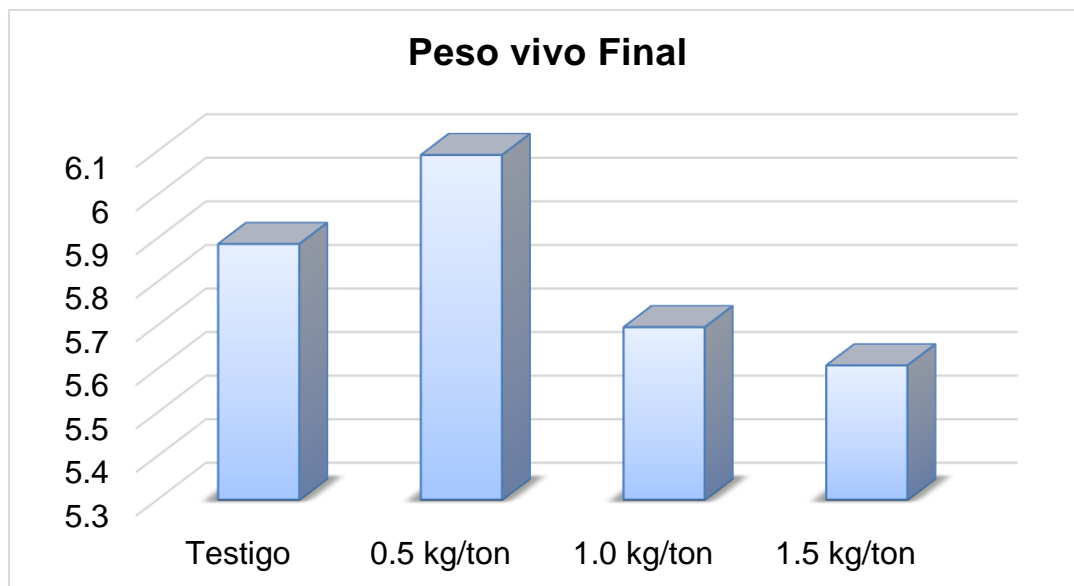
MEDIA DEL PESO VIVO PROMEDIO ENTRE SEXO			
Tukey Agrupamiento	Media	N	Bloque
A	6.3554	8	M
B	5.2856	8	H

El Peso vivo promedio entre sexo si presento diferencia estadística significativa ($P < 0.05$).

El tratamiento donde se presentó el mejor peso fue el M (Macho) con una media de 6.3554 en forma descendente en segundo lugar tenemos al H (Hembra) con una media de 5.2856.

La diferencia entre el Macho y la Hembra nos da una diferencia de 1.0698 libras en peso vivo promedio datos inferiores a comparación con nuestros resultados fueron encontrados por Chavarría, Y. (2012), y Camarena, K. (2015).

Gráfica N° VIII. PESO VIVO FINAL POR TRATAMIENTO EN LIBRAS



En la gráfica VIII podemos observar el peso vivo final por tratamiento y observamos que el T1 presentó un mayor peso vivo a comparación de los otros tratamientos.

Cuadro N° XXVI. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO EN CANAL PROMEDIO POR PERIODO EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DENTRO DE LOS BLOQUES

FV	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Bloque	1	0.07768763	0.07768763	1.20	0.3537
Tratamiento	3	0.51881527	0.17293842	2.67	0.2208
Bloque*Tratamiento	3	0.19448783	0.06482928	7.77	Error a
Sexo	1	1.97676570	1.97676570	237.00	<.0001
Tratamiento*Sexo	3	0.08693474	0.02897825	3.47	0.1301
Error	4	0.03336380	0.00834095		
Total correcto	15	2.88805496			

$$R^2 = 0.98$$

$$\text{Coeficiente de Variación (Cu)} = 2.19\%$$

$$\text{Raíz} = 0.09$$

$$\text{Peso Canal Promedio (PCP)} = 4.16$$

El peso en canal promedio en bloque y tratamiento no hubo diferencia estadística significativa ($P > 0.05$); es decir el butirato sódico 70% no ayudo a mejorar el peso en canal, para el caso de sexo si presentó diferencia estadística significativa ($P < 0.05$), en el cuadro XXVI, sin embargo se puede ver la diferencia entre sexo se representó mayor en los machos que en las hembras.

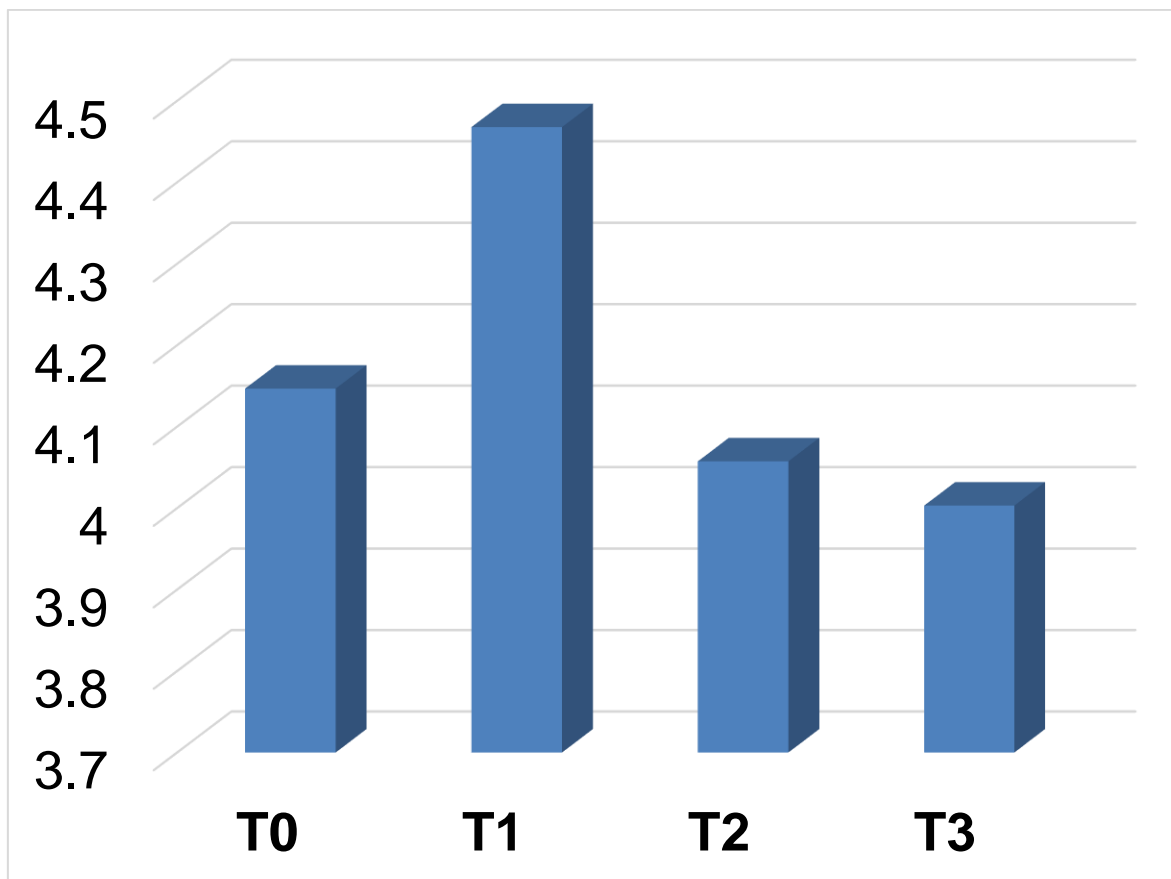
Camarena, K (2014) en su estudio de investigación nos indica que los resultados de peso canal para el T2 denominados tabla brasilera fueron inferiores a los encontrados en esta investigación.

Cuadro N° XXVII. PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY PARA EL PESO EN CANAL PROMEDIO ENTRE SEXOS

MEDIA DEL PESO CANAL PROMEDIO ENTRE SEXO			
Tukey Agrupamiento	Media	N	Bloque
A	4.5202	8	M
B	3.8172	8	H

El Peso en canal promedio entre sexo si presenta diferencia estadística significativa ($P < 0.01$) porque las medias presentadas por sexo son diferentes. Los machos (M) presentaron una media de 4.5202 y las hembras (H) presentaron una media de 3.8172 dando una diferencia de 0.70 libras entre sexo.

La diferencia entre el Macho y la Hembra nos da una diferencia de 1.0698 libras en peso vivo promedio datos inferiores a comparación con nuestros resultados fueron encontrados por Chavarría, Y. (2012), Camarena, K. (2015).

Gráfica N° IX. PESO EN CANAL POR TRATAMIENTO

En la gráfica N° IX podemos observar el peso en canal por tratamiento y observamos que el T1 presenta un mayor peso en canal a comparación de los otros tratamientos.

Cuadro N° XXVIII. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO EN CANAL PROMEDIO POR PERIODO EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DENTRO DE LOS BLOQUES

FV	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Bloque	1	3.66714859	3.66714859	4.90	0.1137
Tratamiento	3	19.07152844	6.35717615	8.50	<.0005
Bloque*Tratamiento	3	2.24447621	0.74815874	0.47	Error a
Sexo	1	4.44166645	4.44166645	2.79	0.1700
Tratamiento*Sexo	3	1.39228051	0.46409350	0.29	0.8303
Error	4	6.36108603	1.590227151		
Total correcto	15	37.17818624			

$$R^2 = 0.82$$

$$\text{Coeficiente de Variación (Cu)} = 1.75\%$$

$$\text{Raíz} = 1.26$$

$$\text{Rendimiento en Canal (RC)} = 71.66\%$$

El Rendimiento en Canal en Bloque y Sexo no hubo diferencia estadística significativa ($P > 0.05$); Para el caso de tratamiento si presento diferencia estadística significativa ($P < 0.05$), en el cuadro XXVIII, es decir el butirato sódico 70% si ayudó a mejorar el rendimiento en canal, se puede ver la diferencia entre tratamiento, investigaciones con resultados inferiores a los encontrados en esta investigación fueron encontrados por Reyes, W y Cedeño, J (2010) donde indican que la línea Cobb mixto (Machos y Hembras) llego a obtener un rendimiento en canal de 71.10 %, sin embargo Cobb-Vantres (2013) citado por Ros, J, M. (2016) Indico que el rendimiento en pollo (Macho) es de 74,8 % superior a los resultados obtenidos en esta investigación.

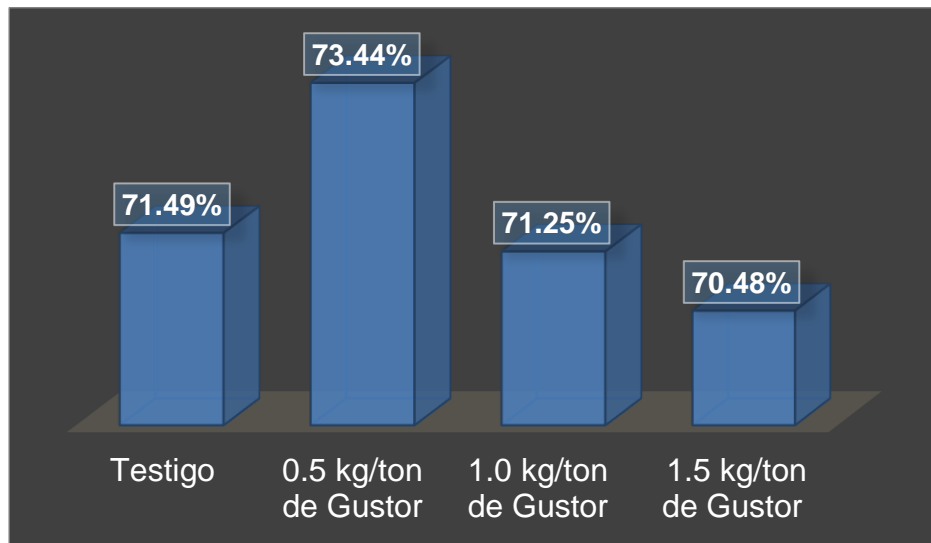
Cuadro N° XXIX. PRUEBA DEL RANGO ESTUDENTIZADO DE TUKEY PARA EL RENDIMIENTO EN CANAL PROMEDIO ENTRE TRATAMIENTOS

MEDIA DEL RENDIMIENTO EN CANAL PROMEDIO ENTRE TRATAMIENTO		
Media	N	Tratamientos
73.44	4	T1
71.49	4	T0
71.25	4	T2
70.48	4	T3

En el cuadro N° XXIX observamos que el rendimiento en canal promedio entre tratamiento si presenta diferencia estadística significativa ($P < 0.05$). El tratamiento donde se presentó un mejor comportamiento en el rendimiento en canal fue el T1 con una media de 73.44 en forma descendente en segundo lugar tenemos al T0 con una media de 71.49. En tercer lugar está el T2 con una media de 71.25 y en el cuarto lugar está el T3 presentando una media de 70.48

La diferencia entre el primer tratamiento y el ultimo nos da una diferencia de 2.96% en el rendimiento en canal datos encontrados por Reyes, W y Cedeño, J (2010).

Gráfica N° X. RENDIMIENTO EN CANAL POR TRATAMIENTO



En la gráfica N° X podemos observar el rendimiento en canal por tratamiento y observamos que el T1 presenta un mayor rendimiento comparación de los otros tratamientos.

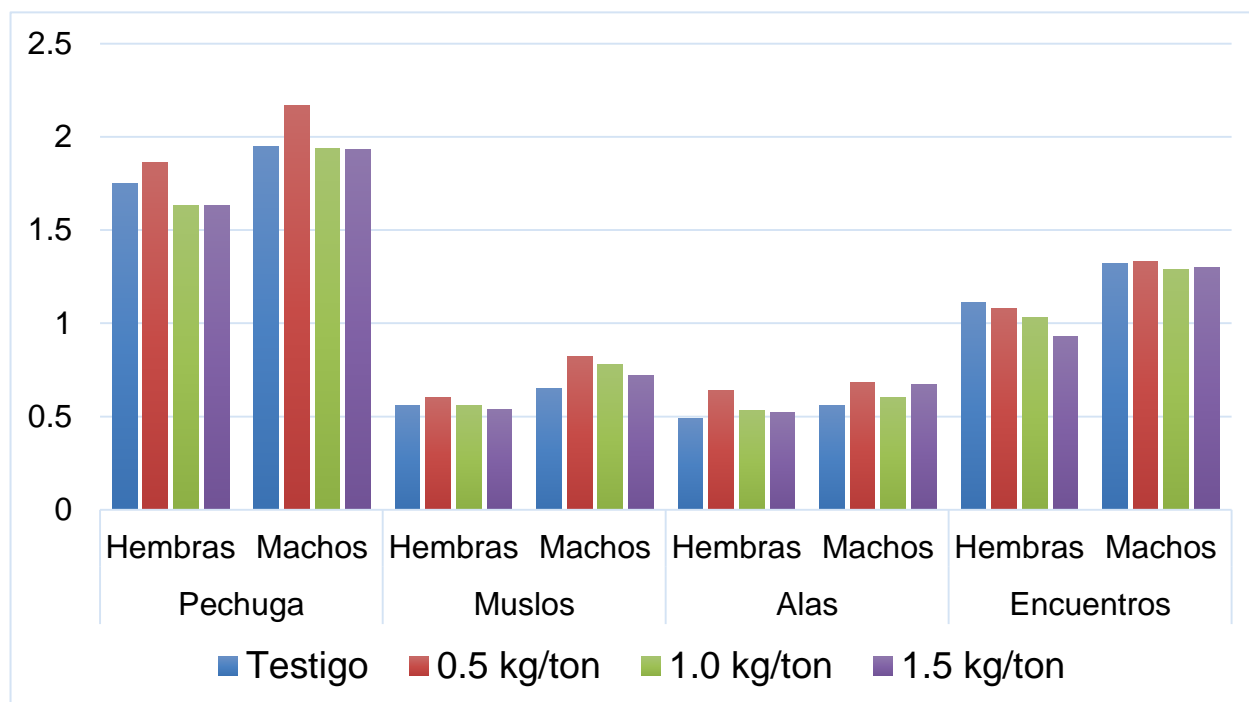
En los mercados actuales donde se exige un alto rendimiento, la primera función del pollo de engorde es producir carne y lo más importante es producir carne de pechuga por esta causa el rendimiento en canal, se pesó por pieza cárnica para saber cómo se distribuyó el peso en canal por tratamiento en el cuadro N° XXX.

Cuadro N° XXX. PESO DE LA PIEZA CÁRNICA DE LOS POLLOS DE ENGORDE EN LIBRAS POR TRATAMIENTO PROMEDIO

Pieza Cárnica	Sexo	T0	T1	T2	T3
Pechuga	Hembras	1.75	1.86	1.63	1.63
	Machos	1.95	2.17	1.94	1.93
Muslos	Hembras	0.56	0.60	0.56	0.54
	Machos	0.65	0.82	0.78	0.72
Alas	Hembras	0.49	0.64	0.53	0.52
	Machos	0.56	0.68	0.60	0.67
Encuentros	Hembras	1.11	1.08	1.03	0.93
	Machos	1.32	1.33	1.29	1.30

Se puede observar en el cuadro N° XXX que el T1 llegó a obtener mejor resultados en hembras y en machos en las distintas piezas cárnicas en comparación a los otros tres tratamientos.

Gráfica N° XI PESO DE LA PIEZA CÁRNICA DE LOS POLLOS DE ENGORDE EN LIBRAS POR TRATAMIENTO PROMEDIO



En la gráfica N° XI podemos observar como el T1 es superior en 3 de las 4 piezas cárnicas más importantes de una producción de pollo de engorde.

Cuadro N° XXXI. PESO DE LA PIEZA CÁRNICA DE LOS POLLOS DE ENGORDE EN LIBRAS POR TRATAMIENTO MIXTO PROMEDIO

Pieza Cárnica	Sexo	T0	T1	T2	T3
Pechuga	Mixto	1.85	2.01	1.78	1.78
Muslos	Mixto	0.60	0.71	0.67	0.63
Alas	Mixto	0.52	0.66	0.56	0.59
Encuentros	Mixto	1.21	1.20	1.16	1.11
Total	Mixto	4.18	4.58	4.17	4.11

En el cuadro N° XXXI observamos que los cuatros Tratamientos llegaron a tener un peso en canal mixto superior a las 4 libras pero los tratamientos T0 y T1 llegaron a tener un mejor desempeño. El T1 tiene una ventaja de 0.30 libra por animal sobre el T0.

**Cuadro N° XXXII. PESO DE LA PIEZA CÁRNICA DE LOS POLLOS DE ENGORDE
EN LIBRAS POR TRATAMIENTO MACHOS PROMEDIO**

Pieza Cárnica	Sexo	T0	T1	T2	T3
Pechuga	Macho	1.95	2.17	1.94	1.93
Muslos	Macho	0.65	0.82	0.78	0.72
Alas	Macho	0.56	0.68	0.6	0.67
Encuentros	Macho	1.32	1.33	1.29	1.30
Total	Macho	4.48	5.00	4.61	4.62

En el cuadro N° XXXII los cuatros Tratamientos tienen un peso en canal de los machos superior a las 4.45 libras. Los tratamientos que obtuvieron un mejor comportamiento fueron aquellos con la ración donde se usó Gustor BP-70 (T1, T2, T3).

**Cuadro XXXIII. PESO DE LA PIEZA CÁRNICA DE LOS POLLOS DE ENGORDE
EN LIBRAS POR TRATAMIENTO HEMBRAS PROMEDIO**

Pieza Cárnica	Sexo	T0	T1	T2	T3
Pechuga	Hembras	1.75	1.86	1.63	1.63
Muslos	Hembras	0.56	0.6	0.56	0.54
Alas	Hembras	0.49	0.64	0.53	0.52
Encuentros	Hembras	1.11	1.08	1.03	0.93
Total	Hembras	3.91	4.18	3.75	3.62

En el cuadro N° XXXIII Los tratamiento (T0, T2 y T3) tienen un peso inferior a las 4.00 libras, excepto el T1 donde el peso en canal es superior a las 4.00 libras en hembras.

4.6. TASA DE RETORNO MARGINAL

El objetivo del análisis marginal es revelar exactamente como los beneficios netos de una inversión deben aumentar al elevar las dosificaciones de un producto o un servicio y en qué cantidad podemos recuperar lo invertido.

El ensayo contaba con 480 animales, pero se sacrificaron 120 animales. En cada tratamiento se escogieron 15 animales al azar donde 8 (ocho) fueron machos y 7 (siete) fueron hembras. Los costos y las ganancias serán estimados por tratamiento dentro de bloque y se estimará un promedio en la tasa de retorno marginal.

Los costos serán iguales en los ocho tratamientos en: Costos de los pollitos, vacunas, antibióticos y vitaminas.

El producto Butirato Sódico 70% (Gustor BP-70) tiene un valor actual de B/. 300.00 una bolsa de 25 kg. La alimentación se diferencia entre los tratamientos por el grupo que no utilizará el Butirato Sódico 70% es decir solo la ración y los otros tres grupos que si utilizarán la ración y el Butirato Sódico 70% en diferentes dosificaciones.

4.6.1. Costo de los Tratamientos

Cuadro N° XXXIV. PRECIO DE 1 LIBRA DE ALIMENTO CONCENTRADO POR PERIODO Y TRATAMIENTO EN LA INVESTIGACIÓN

Periodo	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
	(libra/balboa)	(libra/balboa)	(libra/balboa)	(libra/balboa)
Pre-Inicio	0.1801	0.1816	0.1827	0.1842
Inicio	0.1726	0.1739	0.1752	0.1765
Crecimiento	0.1711	0.1724	0.1737	0.175
Engorde	0.1653	0.1666	0.1679	0.1692
Finalizador	0.1635	0.1648	0.1661	0.1674

En el cuadro N° XXXIV podemos observar el precio del concentrado por tratamiento y por periodo.

Cuadro N° XXXV. PRECIO DE 1 LIBRA DE ALIMENTO CONCENTRADO POR PERIODO Y TRATAMIENTO DE LA FACULTAD ADAPTADO A LA INVESTIGACIÓN

Periodo	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
	(libra/balboa)	(libra/balboa)	(libra/balboa)	(libra/balboa)
Pre-Inicio	0.2025	0.2040	0.2051	0.2066
Inicio	0.1975	0.199	0.2001	0.2016
Crecimiento	0.1942	0.1957	0.1968	0.1983
Engorde	0.1833	0.1848	0.1859	0.1874
Finalizador	0.1833	0.1848	0.1859	0.1874

En el cuadro N° XXXV podemos observar el precio del concentrado de la Facultad de Ciencias Agropecuarias por tratamiento y por periodo.

Cuadro N° XXXVI. ALIMENTO CONSUMIDO POR TRATAMIENTO DENTRO DE BLOQUE

Periodo	Bloque 1			
	T0	T1	T2	T3
	(libras)	(libras)	(libras)	(libras)
Pre-Inicio	20.69	20.83	18.40	20.90
Inicio	146.66	143.56	151.94	148.10
Crecimiento	276.34	276.6	292.68	257.19
Engorde	295.87	256.71	297.98	252.18
Finalizador	128.33	130.93	124.83	116.36
Periodo	Bloque 2			
	T0	T1	T2	T3
	(libras)	(libras)	(libras)	(libras)
Pre-Inicio	20.23	18.99	19.80	18.62
Inicio	150.96	152.45	134.90	143.26
Crecimiento	261.50	312.41	272.87	255.51
Engorde	278.20	313.69	288.58	263.68
Finalizador	130.38	146.85	119.58	123.39

En el cuadro N° XXXVI podemos observar la cantidad de alimento concentrado consumidos por 60 animales dentro del ciclo de producción con su porcentaje de mortalidad.

Cuadro N° XXXVII. ALIMENTO CONSUMIDO POR 1 ANIMAL EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTO DENTRO DE BLOQUE

Periodo	Bloque 1			
	T0	T1	T2	T3
	(libras)	(libras)	(libras)	(libras)
Pre-Inicio	0.34	0.34	0.30	0.34
Inicio	2.44	2.39	2.53	2.46
Crecimiento	4.60	4.61	4.87	4.28
Engorde	4.93	4.27	4.96	4.20
Finalizador	2.13	2.18	2.08	1.93
Periodo	Bloque 2			
	T0	T1	T2	T3
	(libras)	(libras)	(libras)	(libras)
Pre-Inicio	0.33	0.31	0.33	0.31
Inicio	2.51	2.54	2.24	2.38
Crecimiento	4.35	5.20	4.54	4.25
Engorde	4.63	5.22	4.8	4.39
Finalizador	2.17	2.44	1.99	2.05

En el cuadro N° XXXVII se puede observar el consumo de 1 animal mixto a lo largo del ciclo de producción.

Cuadro N° XXXVIII. ALIMENTO CONSUMIDO POR 1 ANIMAL EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTO PROMEDIO

Periodo	Bloque Promedio			
	T0	T1	T2	T3
	(libras)	(libras)	(libras)	(libras)
Pre-Inicio	0.33	0.32	0.31	0.32
Inicio	2.47	2.46	2.38	2.42
Crecimiento	4.47	4.90	4.70	4.26
Engorde	4.78	4.72	4.88	4.29
Finalizador	2.15	2.31	2.03	1.99

En el cuadro N° XXXVIII se puede observar que los datos de los tratamientos son el promedio del cuadro N° XXXVII.

Cuadro N° XXXIX. COSTO DE ALIMENTACIÓN DE 1 ANIMAL MIXTO EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTO PROMEDIO

Periodo	Bloque 1			
	T0	T1	T2	T3
	(Balboas)	(Balboas)	(Balboas)	(Balboas)
Pre-Inicio	0.06	0.06	0.06	0.06
Inicio	0.48	0.48	0.47	0.48
Crecimiento	0.86	0.95	0.92	0.84
Engorde	0.87	0.87	0.90	0.80
Finalizador	0.39	0.42	0.37	0.37
Total	2.66	2.78	2.72	2.55

En el cuadro N° XXXIX podemos observar los costos de producción de 1 animal mixto

Cuadro N° XL. COSTO TOTAL DE ACTIVIDADES

Actividad	Costo
Vacuna gumboro	B/. 0.75
Vacuna Newcastle	B/. 0.75
Antibiótico (Lhifloxcina)	B/. 0.18
Electrolitos + Aminoácidos + Vitaminas	B/. 0.24
Promovit A D3 E	B/. 4.00
Costo de los Pollitos	B/. 36.55
Costo total de las Actividades en 60 animales	B/. 42.47
Costo total de (animal/actividad)	B/. 0.70

En el cuadro N° XL podemos observar el costo de actividades que se realizaron en cada tratamiento a lo largo de la producción para poder realizar la cosecha de los pollos y el costo unitario.

Cuadro N° XLI. GANANCIA ECONÓMICA UNITARIA MIXTA POR TRATAMIENTO DENTRO DE BLOQUE

Bloque	Tratamiento	Ganancias Unitarias	Ganancias Unitarias Promedio
		(Balboas)	(Balboas)
1	T0	7.00	6.81
2	T0	6.63	
1	T1	7.43	7.36
2	T1	7.30	
1	T2	7.08	6.93
2	T2	6.78	
1	T3	7.01	6.61
2	T3	6.22	

En el cuadro N° XLI podemos observar las ganancias unitarias promedio de los distintos tratamientos dentro de bloque.

Cuadro N° XLII. DATOS DEL EXPERIMENTO

Tratamientos	Inclusión del Butirato sódico	Periodo de Alimentación	Peso Inicial	Peso Final Vivo	Incremento de Peso	Peso en Canal
	(Kilogramo / Tonelada)	(días)	(Libras)	(Libras)	(Libras)	(Libras)
0	0	46	0.10	5.91	5.81	4.14
1	0.5	46	0.10	6.13	6.03	4.46
2	1.0	46	0.10	5.72	5.62	4.05
3	1.5	46	0.10	5.65	5.55	4.00

Cuadro N° XLIII. CALCULO DE LOS BENEFICIOS NETOS DE 1 ANIMAL MIXTO

Parámetro	1 Animal Mixto	Tratamiento			
		T0	T1	T2	T3
Incremento Promedio	libras	4.14	4.46	4.05	4.00
Incremento Ajustado (80%)	libras	3.31	3.56	3.24	3.20
Beneficios Brutos	dólares/lbs	5.29	5.69	5.18	5.12
Costo de Alimentación	dólares/qq	2.66	2.78	2.72	2.55
Costos de Actividades	dólares	0.70	0.70	0.70	0.70
Costos Totales	dólares	3.36	3.48	3.42	3.25
Beneficio neto	dólares/lbs	1.93	2.21	1.76	1.87

En el cuadro N° XLIII se pueden observar diferentes parámetros que serán explicados: El incremento promedio es el peso en canal ajustado reducido en un cierto porcentaje (80%) con el fin de reflejar diferencia en el rendimiento experimental que se puede obtener en una producción de pollos de engorde (Cimmyt, 1998).

Evans, E. (2016) Indica que el margen de ajuste está en un rango de 10 a 20% según sea el caso. Para este estudio se utilizó un 20% para el ajuste.

Cuadro N° XLIV. ANÁLISIS DE DOMINANCIA

Tratamiento	Costos totales que varían	Beneficios Neto
	(dólares)	(dólares)
3	3.25	1.87
0	3.36	1.93
2	3.42	1.76
1	3.48	2.21

Los tratamientos 3, 2 y 1 son los que utilizan Butirato Sódico, si observamos los beneficios de estos tres tratamientos entre más se utilizaría la dosificación del producto podemos observar cómo se reduce los beneficios neto que nos brinda un animal mixto. Si lo comparamos con los costos parece que el T3 fuera más rentable pero recordemos que el producto viene en bolsas de 25 Kg y entre más inclusión de Gustor BP-70 menos animales se podrá producir en comparación con el T1 que tienen un mejor beneficio neto aunque el costo sea el más alto.

Al final quedarían en estudio el T0 y el T1 por los beneficios.

Cuadro N° XLV. TASA DE RETORNO MARGINAL ENTRE TECNOLOGÍAS T0 Y T1

Tratamiento	Costos totales que varían		Beneficios	Tasa de Retorno Marginal	
	(dólares/qq)	(dólares/cambio)	(dólares/lbs)	(dólares/cambio)	(%)
T1	3.48	0.12	2.21	0.28	233.33%
T0	3.36	0	1.93	0	0

Al utilizar el T1 se obtiene un incremento en el retorno marginal de 0.28 dólares adicionales por cada dólar invertido, sin embargo, para obtener esta ganancia se tiene que invertir 0.12 dólares adicionales en el cuadro N° XLV. En la experiencia como la evidencia empírica han demostrado que, en la mayoría de las situaciones la tasa de retorno mínima aceptable para el productor se debe situar entre 50 y 100% en este caso se obtuvo una TRM de 233%.

Cuadro N° XLVI. TASA DE RETORNO MARGINAL ENTRE TECNOLOGÍAS T1 Y T3

Tratamiento	Costos totales que varían		Beneficios	Tasa de Retorno Marginal	
	(dólares/qq)	(dólares/cambio)	(dólares/lbs)	(dólares/cambio)	(%)
T1	3.48	0.23	2.21	0.34	147.82%
T3	3.25		1.87		

Al utilizar el T1 se obtiene un incremento en el retorno marginal de 0.34 dólares adicionales por cada dólar invertido, sin embargo, para obtener esta ganancia se tiene que invertir 0.23 dólares adicionales en el cuadro N° XLVI. En este caso se obtuvo una TRM de 147.82%.

Si comparamos los dos resultados de los cuadros N° XLV y N° XLVI se escogería por porcentaje de ganancia el T1 donde la rentabilidad es superior en ambos casos con diferentes tecnologías.

5. CONCLUSIONES

Con el cumplimiento de cada objetivo de esta investigación, podemos manifestar las siguientes conclusiones

- Evaluando el consumo de alimento en las diferentes etapas de alimentación de las aves en los distintos tratamientos donde el consumo fue igual en los grupos, no mejorando en los tratamientos donde se utilizó el Butirato sódico 70%.
- Durante el periodo del ciclo de producción del pollo de engorde las ganancias fueron similares; sin embargo el grupo T1 con 0.5 kilogramo de Butirato sódico en una tonelada de alimento llegó a presentar un mejor comportamiento influyendo así en el peso vivo, canal y rendimiento en canal.
- La Conversión alimenticia promedio por animal en el periodo del ciclo de producción son muy similares a lo largo de la producción del pollo de engorde no mejorando esta variable productiva el Butirato sódico 70%.
- Al evaluar los porcentajes de mortalidad en los distintos grupos se presentaron mortalidad en los cuatro tratamientos específicamente en el grupo (T2) donde se agregó 1.0 kilogramo de Butirato sódico en una tonelada de alimento.

- Se llegó a conocer el rendimiento en canal después de utilizar el producto Butirato sódico 70% (Gustor BP-70) en la alimentación de la parvada dando como resultado que el tratamiento que se le agregó 0.5 kilogramo de Butirato sódico en una tonelada de alimento si mejoró el rendimiento en canal en 3.00% es decir 0.30 libras por animal mixto influyendo así en las ganancias económicas por parvada.
- Analizando los aspectos económicos obtenidos de los resultados del análisis de retorno marginal o CIMMYT se puede concluir que por cada animal mixto del T1 (Macho y Hembras) podemos llegar a obtener B/. 0.28 más por animal producido, recuperando los B/.0.12 de la inversión del Butirato sódico 70% (Gustor BP-70) en el alimento concentrado. Es decir recupero el B/. 1.00 de inversión y deja una utilidad de 1.33 demostrando porque económicamente el T1 fue superior a los otros tratamientos.

6. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación se recomienda:

- Realizar más investigaciones pero con el Butirato sódico (Energy), pero en condiciones más favorables e iguales para ambos tratamientos y en diferentes épocas del año. Se debe tener en cuenta la Temperatura ambiente externa e interna en la galera, humedad relativa y la cantidad de amonio que se puede encontrar en la cama (Cascarilla de arroz) para obtener mejores resultados en las próximas investigaciones.
- Es importante realizar reparaciones en las galeras: colocando aislantes de calor a las galeras que no lo tienes, comprar nuevos ventiladores y arreglar lo que se encuentran para afrontar la parte crítica del ciclo de producción que es de 33 a 48 días.
- Se debe pensar en la opción de colocar paneles solares en el techo de las galeras, para solucionar los apagones en el módulo de avícola y no arriesgarnos a tener altas mortalidades en la parte crítica del ciclo de producción, reduciendo así los ingresos.
- Agregar un tanque de agua por galera de esta manera se podrá medicar de manera eficiente.
- Remodelar el matadero del módulo de avícola de esta manera se pueden sacrificar más animales en menos tiempo, agilizando los ciclos de producción y cosecha de pollos de engorde.

- Incentivar a los colaboradores pecuarios (trabajadores) cuando se obtienen parvadas con porcentaje de mortalidad en un rango de excelente a bueno es decir menor a 5% de la cantidad total de animales de esta manera pudieran trabajar con más empeño.
- Agregar dos colaboradores pecuarios en el módulo de avícola de esta manera se puede agilizar la alimentación.
- Construir galeras de doble techo, pero pensando en una alimentación mecanizada no manual de esta manera se pueden mejorar los resultados en variables de Consumo, Ganancia, Conversión Alimenticia, Ganancia de Peso, reducir mortalidad.
- Implementar medidas de Bioseguridad y respetar los rangos de uso de la cama (Casarilla de arroz), no exceder su uso para no castigar a las parvadas siguientes.
- Incluir 0.5 kg de Butirato sódico 70% (Gustor BP-70) en las raciones de la Facultad.

7. BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

ANAVIP. Asociación Nacional de Avicultores de Panamá (En línea). Consultado el 14 de Diciembre del 2016. Disponible en: <http://www.anavip.org/>

ANTONIO M. (2015). Estrés calórico en la producción de pollos (En línea). Consultado el 8 de Enero del 2016. El sitio avícola. Disponible en: <http://www.elsitioavicola.com/articles/2675/estras-calarico-en-la-produccion-de-pollos-2-a-medio-ambiente/>

ÁVILA, E. G. – PRO, A. M (1999). Conceptos básicos de la nutrición de la gallina, XVII, Convención Nacional ANECA, (pp. 54-63).México. (En línea). Consultado el 7 de Diciembre del 2016. Disponible en: http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/Pdf/Maria_Esmeralda_Rebollar_Serrano.pdf

BARKER N. (2014). Tipos Celulares, Enterocitos, microvellosidades (En línea). Consultado el 4 de Diciembre del 2016. Atlas de histología vegetal y animal, Disponible en: <http://mmegias.webs.uvigo.es/8-tipos-celulares/enterocito.php>

BELAY (1993). Reducción del consumo de alimento, por estrés calórico – (En línea). Consultado el 8 de Enero del 2016. El sitio avícola. Disponible en: <http://www.elsitioavicola.com/articles/2675/estras-calarico-en-la-produccion-de-pollos-2-a-medio-ambiente/>

BONNET (1997). Reducción en la ganancia de Peso (En línea). Consultado el 8 de Enero del 2016. El sitio avícola. Disponible en: <http://www.elsitioavicola.com/articles/2675/estras-calarico-en-la-produccion-de-pollos-2-a-medio-ambiente/>

CAMARENA, K, M. (2015). Comparación de Requerimientos Nutricionales en Pollos de Engorde según Tablas NRC (2008) vs Las Tablas Brasileñas (Rostagno et y col 2011). Tesis. Universidad de Panamá. Facultad de Ciencias Agropecuarias.

CAPO (1997). Consumo de agua en temperaturas mayores (En línea). Consultado el 8 de Enero del 2016. El sitio de avícola. Disponible en: <http://www.elsitioavicola.com/articulos/2675/estras-calarico-en-la-produccion-de-pollos-2-a-medio-ambiente/>

CASSUCE (2011). Eficiencia Alimenticia (En línea). Consultado el 8 de Enero del 2016. El sitio de avícola. Disponible en: <http://www.elsitioavicola.com/articulos/2675/estras-calarico-en-la-produccion-de-pollos-2-a-medio-ambiente/>

CIMMYT (1998). La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: Un manual metodológico de evaluación económica. Edición completamente revisada. México D.F., México: CIMMYT. <File:///F:/TESIS/CIMMYT%20manual.pdf>

CHAVARRIA, Y, O. (2012) Evaluación del Comportamiento Productivo en Pollos de Engorde de la Línea Cobb Cobb; Utilizando “Bicarbonato de Sodio”(NaHCO₃) en el Agua de Bebida para el Tratamiento del Estrés Calórico. Tesis. Universidad de Panamá. Facultad de Ciencias Agropecuarias.

COBB 700 (2015). El Estándar en Alto Rendimiento – (En línea). Consultado el 15 de Noviembre del 2016. Disponible en: http://www.cobb-vantress.com/languages/guidefiles/261e26c9-85b5-4736-bb31-840fa30513e8_es.pdf

CHAMBA (2014). Efecto de un promotor de crecimiento (Colistina) y el butirato de sodio en la fisiología intestinal - (En línea). Consultado el 4 de Enero del 2016. Information on global poultry, pig and animal feed markets. Disponible en: <http://www.wattagnet.com/articles/20247-butirato-de-sodio-y-probioticos-para-una-produccion-avicola-sana-y-eficiente>

EVANS, E. (2016). Análisis Marginal: Un Procedimiento Económico para Seleccionar Tecnologías o Prácticas Alternativas. Consultado el 5 de Diciembre del 2016. Disponible en: <file:///F:/TESIS/TRM.pdf>

FMVZ–UNAM, (2009). Salud Intestinal. La base para una óptima producción. Consultado el 11 de Abril del 2017. Disponible en: <http://www.ejournal.unam.mx/rvm/vol40-04/RVM040000406.pdf>

GUZMÁN M, R. Resumen de avicultura (En línea). Consultado el 28 de Diciembre del 2015. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1023/1/17T01041.pdf>

HERRERA S, I; HERNÁNDEZ P, E - FMVZ–UNAM (2009). Efecto del butirato de sodio en dietas para gallinas sobre el comportamiento productivo, calidad del huevo y vellosidades intestinales. (En línea). Consultado el 2 de Enero del 2016. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S030150922009000400006&script=sci_arttext

HOWLIDER (1987). Reducción de la ganancia de peso corporal, por estrés calórico – (En línea). Consultado el 8 de Enero del 2016. Disponible en: <http://www.elsitioavicola.com/articulos/2675/estras-calarico-en-la-produccian-de-pollos-2-a-medio-ambiente/>

INDUSTRIAS AVÍCOLA, HISTORIA DE LA AVICULTURA EN PANAMÁ (2014). (En línea). Consultado el 10 de Enero del 2016. Disponible en: <http://portal.critica.com.pa/archivo/03012000/var1.html>

JABIB, R. ET AL COLABORADORES (2012). Efecto de la restricción de alimento sobre variables productivas en pollos de engorde. (En línea). Consultado el 13 de Noviembre del 2016. Disponible en: [file:///C:/Users/Rogelin/Downloads/Dialnet-EfectoDeLaRestriccionDeAlimentoSobreVariablesProdu-3968697%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/Rogelin/Downloads/Dialnet-EfectoDeLaRestriccionDeAlimentoSobreVariablesProdu-3968697%20(4).pdf)

LAGANA (2011). Estrés calórico en la producción de pollo y la humedad relativa en el medio ambiente. (En línea). Consultado el 8 de Enero del 2016. Disponible en: <http://www.elsitioavicola.com/articulos/2675/estras-calarico-en-la-produccian-de-pollos-2-a-medio-ambiente/>

MALLO J, J. (2014). Butirato de sodio y probióticos para una producción avícola sana y eficiente. (En línea). Consultado el 4 de Enero del 2016. Disponible en: <http://www.wattagnet.com/articulos/20247-butirato-de-sodio-y-probioticos-para-una-produccion-avicola-sana-y-eficiente>

MANUAL DE AVICULTURA, 2° AÑO CICLO BÁSICO AGRARIO - (En línea). Consultado el 29 de Diciembre del 2015. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/106-MANUAL_DE_AVICULTURA.pdf

NIEWOLD (2007). Promotores antimicrobianos y respuesta inflamatoria - (En línea). Consultado el 4 de Enero del 2016. Disponible en: <http://www.wattagnet.com/articles/20247-butirato-de-sodio-y-probioticos-para-una-produccion-avicola-sana-y-eficiente>

NIEWOLD (2014). Antibióticos y Promotores - (En línea). Consultado el 4 de Enero del 2016. Disponible en: <http://www.wattagnet.com/articles/20247-butirato-de-sodio-y-probioticos-para-una-produccion-avicola-sana-y-eficiente>

NILIPOUR A. (2010). Las primeras 24 horas de la vida de los pollitos (En línea). Consultado el 14 de Enero del 2016. Disponible en: <https://www.engormix.com/MA-avicultura/manejo/articulos/las-primeras-horas-vida-t3085/124-p0.htm# =>

NILIPOUR A, H. (2004). Manejo integral de pollos de engordes en climas tropicales de acuerdo a su genética actual. Sollas Notas. Investigaciones de Grupo Melo, S.A. (En línea). Consultado el 6 de Diciembre del 2016. Disponible en: <http://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/stresscaloricopolloengordedefinitivo2.pdf>

NÚÑEZ C, J. (2006). Eficiencia técnica y económica en la producción avícola de pollo de engorda - Cálculos a base de datos 1998. (En línea). Consultado el 2 de Enero del 2016. Disponible en: <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/3554/articulos-aves-archivo/eficiencia-tecnica-y-economica-en-la-produccion-avicola-de-pollo-de-engorda.html>

NUTEGA O, A. Butirato sódico en dietas para aves (En línea). Consultado el 3 de Enero del 2016. Disponible en: <http://avicultura.info/salud-intestinal-y-absorcion-de-nutrientes-butirato-sodico-en-dietas-para-aves-de-carne/>

PANAMÁ AMÉRICA – PRODUCCIÓN CON TECNOLOGÍA (2014). (En línea).

Consultado el 5 de abril del 2016, disponible en:

<http://www.panamaamerica.com.pa/economia/avicultores-intentan-duplicar-su-produccion-con-tecnologia>

PÉREZ G. Y BAÑUELOS A. (2014). Ventajas en el uso de Ácidos Grasos en la producción de Alimento para Aves - (En línea). Consultado el 4 de Diciembre del

2016: Disponible en: <http://bmeditores.mx/ventajas-en-el-uso-de-acidos-grasos-en-la-produccion-de-alimento-para-aves/>

PESADO F, A; CASTAÑEDA P DEL M; MARTÍNEZ E - Zootecnia de aves – unidad 7 (En línea). Consultado el 28 de Diciembre del 2015. Disponible en:

http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_zoo/unidad_7_aves.pdf

REYES, WILLIAN Y CEDEÑO JAVIER (2010). Evaluación comparativa entre las líneas de pollos Cobb no sexable® y Arbor Acres Plus® sobre los parámetros productivos y las características de la canal hasta los 35 días de edad (En línea).

Consultado el 15 de Noviembre del 2016. Disponible en:

<https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/628/1/T3020.pdf>

ROSTAGNO, H. (2007). Manejo Práctico del Pollo de Engorde – Departamento de Zootecnia – Universidad Federal de Viçosa. (En línea). Consultado el 4 de

Diciembre del 2016. Disponible en:

[file:///C:/Users/Rogelin/Downloads/Manual_del_pollo%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Rogelin/Downloads/Manual_del_pollo%20(1).pdf)

ROSTAGNO, H. (2011). Tablas brasileñas para aves y cerdos: composición de alimentos y requerimientos nutricionales/ editor: Horacio Santiago Rostagno;

traducido del original en portugués por Sandra Carolina Salguero Cruz, Jorge Armando Prada Luengas. -3. Ed. – Viçosa, MG: UFV, DZO, 2011. 121p.

RUIZ, B. (2012). La avicultura de Panamá (En línea). Consultado el 30 de Diciembre del 2015. Disponible en: <http://www.wattagnet.com/articles/11988-la-avicultura-de-panama>

SÁNCHEZ, S, A. (2002). Comparación de Requerimiento Nutricionales en Pollos de Engorde según las Tablas NRC (1994) y las Tablas Brasileñas (Rostagno Et al 2000). Consultado el 5 de Diciembre del 2016. Tesis. Universidad de Panamá. Facultad de Ciencias Agropecuarias.

VALDIVIEZO M. F (2012). Determinación y Comparación de Parámetros Productivos en Pollos Broiler de las Líneas Cobb 500 y Ross 308, Con y Sin Restricción Alimenticia Tesis de Grado. (En línea). Consultado el 4 de abril del 2016, disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2251/1/17T1147.pdf>

VALLEJOS D. ET AL COLABORADORES (2015). Efecto de la Suplementación de Butirato de Sodio en la Dieta de Cuyes (*Cavia porcellus*) de Engorde sobre el Desarrollo de las Velloidades Intestinales y Criptas de Lieberkühn. (En línea). Consultado el 4 de Diciembre del 2016, disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v26n3/a05v26n3.pdf>

VEGA, J – AGUIRRE, R. Comparación de Variables Productivas. (En línea). Consultado el 30 de octubre del 2016. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/ucs/n9/n9_a06.pdf

XU J., (2003). Funciones del sistema digestivo. (En línea). Consultado el 4 de Enero del 2016. Disponible en: <http://www.wattagnet.com/articles/20247-butirato-de-sodio-y-probioticos-para-una-produccion-avicola-sana-y-eficiente>

ZÚÑIGA, E. (2010). Diseño en Parcelas Divididas. Universidad Nacional de San Cristóbal. (En línea). Consultado el 5 de Diciembre del 2016. Disponible en: http://estadistica.260mb.com/Efrain_DPD.pdf?i=1

8. ANEXOS.

Figura N° VIII. LIMPIANDO LOS RESIDUOS DE LA PARVADA ANTERIOR (GALLINAZA)



Figura N° IX. DESINFECTANDO LA GALERA CON YODO Y CAL AGRÍCOLA



Figura N° X. PREPARACIÓN DE LA GALERA, PARA INICIAR LA INVESTIGACIÓN EN EL MÓDULO DE AVÍCOLA



Figura N° XI. INICIO DE LA INVESTIGACIÓN



Figura N° XII. DIA 21 DE LA INVESTIGACIÓN



Figura N° XIII. PESAJE DE INGREDIENTE, PARA LA PREPARACIÓN DEL CONCENTRADO



