

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS**

**EVALUACIÓN BIOECONÓMICA DEL RENDIMIENTO
PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE EN LA LÍNEA
COBB-COBB, UTILIZANDO EL PRODUCTO
(MICROORGANISMOS BIOSA®) COMO PROBIÓTICO EN
DIFERENTES TRATAMIENTOS ADICIONADO EN EL AGUA
DE BEBIDA.**

**ROBERT ANTONIO GIL MENDOZA
3-716-218**

**DAVÍD, CHIRIQUÍ
REPÚBLICA DE PANAMÁ**

2013

EVALUACIÓN BIOECONÓMICA DEL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE EN LA LÍNEA COBB-COBB, UTILIZANDO EL PRODUCTO (MICROORGANISMOS BIOSA®) COMO PROBIÓTICO EN DIFERENTES TRATAMIENTOS ADICIONADO EN EL AGUA DE BEBIDA.

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:

PROF. ING. VÍCTOR O. SÁNCHEZ S. _____

DIRECTOR

DR. JUAN CORELLA _____

ASESOR

ING. ARTURO FUENTES. _____

ASESOR

**DAVÍD, CHIRIQUÍ
REPÚBLICA DE PANAMÁ**

2013

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente al Dios todopoderoso, creador del cielo y de la tierra, por guiar mi espíritu al esfuerzo, sacrificio y voluntad de alcanzar las metas que me he propuesto en la vida.

A mi querida Madre, por brindarme siempre su incondicional apoyo, sobre todo en los momentos más difíciles de mis estudios universitarios, por inculcar en mí la educación y los valores. A toda mi familia por el apoyo recibido y sus buenos deseos.

Mis más sinceros agradecimientos a los profesores asesores de este trabajo Ing. Víctor Sánchez, Ing. Arturo Fuentes y el Dr. Juan Corella, por sus sabios consejos y su buena voluntad.

Al Doctor German Tortoza y el Ing. Luis Pinto por creer en mi proyecto de Investigación y brindarme su colaboración con los Insumos necesarios para realizar este trabajo.

Muchas Gracias por todo.

Robert.

DEDICATORIA

Estas líneas se las dedico a Dios por su inmensurable amor y misericordia hacia la humanidad.

A mis padres Cándido Gil y Bruniselda Mendoza, por ser motivo de inspiración en mi vida.

A mis Hermanos Ronald Gil, Rogelio Guerrero y Arelis Magdaleno por brindarme su amistad.

A mis abuelos Erasmo Mendoza y María Irene Gómez (q.e.p.d.), sus recuerdos siguen presentes conmigo.

A todos mis amigos y compañeros que han vivido conmigo estas experiencias, en los momentos de dificultad y de logros.

Robert.

EVALUACIÓN BIOECONÓMICA DEL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE EN LA LÍNEA COBB-COBB, UTILIZANDO EL PRODUCTO (MICROORGANISMOS BIOSA®) COMO PROBIÓTICO EN DIFERENTES TRATAMIENTOS ADICIONADO EN EL AGUA DE BEBIDA.

Robert Gil, 2013. Evaluación bioeconómica del rendimiento productivo de pollos de engorde en la línea Cobb-Cobb, utilizando el producto (Microorganismos Biosa®) como probiótico en diferentes tratamientos adicionado en el agua de bebida. Tesis para obtener el título de Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Universidad de Panamá, sede de la Provincia de Chiriquí.

RESUMEN

El sistema digestivo en los pollos de engorde puede ser afectado por bacterias y otros microorganismos patógenos que lo colonizan y disminuyen la producción de carne. Durante años los antibióticos han sido el principal método de control, sin embargo en la actualidad no son muy aceptados en el mercado por su alta residualidad. Esta investigación se realizó con el propósito de evaluar el probiótico (Microorganismos Biosa®), adicionado en el agua de bebida. Se les ofreció cuatro tipos de raciones: pre inicio, inicio, crecimiento y engorde. El presente estudio tuvo una duración de 49 días y se llevó a cabo en el Centro de Enseñanza e Investigación Agropecuaria de Chiriquí (CEIACHI), se utilizaron 498 pollos de engorde de la línea cobb-cobb, separados en tres (3) tratamientos de 166 pollos cada uno (un testigo y dos experimentales). Los tratamientos fueron T1 (testigo), T2 (332 mL de solución Biosa al día) y T3 (solución Biosa *Ad libitum*). Se analizó el peso promedio semanal con el diseño de parcela dividida animal dividida en el tiempo, para las variables consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y la mortalidad con el diseño de bloques completamente al azar; siendo los bloques el tiempo y para el rendimiento en canal el diseño completamente al azar. La conversión alimenticia presentó diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$) entre los tratamientos no así para los parámetros consumo de alimento, ganancia de peso y el rendimiento en canal ($P > 0.05$), siendo el más alto el tratamiento dos (70.33%). Los tratamientos estuvieron por debajo de lo esperado, teóricamente que es de ($\geq 75\%$). El tratamiento tres registró una mortalidad de 3.6 % (excelente), el tratamiento (1) o testigo registró 9.63 % de mortalidad (aceptable), siendo el más alto del estudio. Los resultados obtenidos respecto al beneficio/costo fueron favorables para el tratamiento uno con 1.35 y 1.28 para el tratamiento dos, en el tratamiento tres fue negativo con - 0.91. La adición del Probiótico Biosa en los tratamientos dos y tres no superaron económicamente al tratamiento uno; sin embargo si se obtuvieron buenos resultados en los datos tomados en campo durante el experimento.

PALABRAS CLAVES: Bioeconómico, Microorganismos Biosa, Probiótico.

BIOECONOMIC EVALUATION FOR PRODUCTIVE PERFORMANCE OF BROILERS IN THE COBB-COBB LINE, USING THE PRODUCT (MICROORGANISM BIOSA ®) AS PROBIOTIC ADDITIVE IN DIFFERENT TREATMENTS IN DRINKING WATER.

Robert Gil, 2013. Bioeconomic evaluation for productive performance of broilers in the Cobb-Cobb line, using product (Microorganisms Biossa ®) as probiotic additive in different treatments in drinking water. Thesis to obtain the title of Zootecnist. Agronomist Engineer Universidad de Panama, Extension of Chiriquí Province.

ABSTRACT

The digestive system in broilers can be affected by bacteriums and other pathogens micro-organism that colonizes it and decreases the production. During the year, antibiotics have been the main method of control. However, nowadays they are not very accepted at the market for its high residuality. This research project was developed with the purpose to evaluate the probiotic (Microorganisms Biossa ®) additive in drinking water. In addition, the broillers offered four types of rations such as; pre start, startup, growth and fattening. Therefore, this study finished in 49 days and it is carried out at Centro de Enseñanza e Investigacion Agropecuaria de Chiriquí (CEIACHI). In this research project used 498 broilers in Cobb cobb – line, by which it's were separated in three treatments of 166 broilers. For instance; a witness and two experimentals. The treatments were T1 (witness), T2 (332 mL of solution Biossa day) and T3 (Biossa solution Ad libitum). Moreover, in these treatments analyzed the average weekly weight with the plot design divided in animal, at time, to variables food consumer, weight gain, food conversion, and mortality with design where it is considered the blocks with at time, and the canal performance with design that was completely chance. The conversion food presented differences significant statistics ($P < 0.05$) between the treatments but not to the parameters of food consumer, weight gain, and the canal performance. First, the higher treatment was the number two with a (70.33 %). The treatments were lower than expected because; theoretically they must be of a ($\geq 75\%$). Second, the treatment number three registered a mortality of 3.6 % (excellent). Third, the treatment one (1) or witness registered 9.63 % of mortality (acceptable) given as a result, the most highest in this research project. The results obtained respect to the benefit and cost were suitable. Specifically; the treatment number one with a 1.35, the treatment number two with a 1.28, and treatment number three was negative with a - 0.91. The proviotic Biossa additive in treatments two and three did not exceed the treatment one economically. However, they obtained good results in datas wrote in the field during the experiment.

KEYWORDS: Bioeconomic, Microorganisms Biossa, Probiotic.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	iii
DEDICATORIA	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE CUADROS	x
ÍNDICE DE GRÁFICAS	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
1. INTRODUCCIÓN	
1.1. Planteamiento del problema a Investigar	2
1.2. Antecedentes	3
1.3. Justificación	4
1.4. Objetivos	4
1.4.1. Objetivos Generales	4
1.4.2. Objetivos Específicos	4
1.5. Hipótesis	5
1.6. Alcance del Estudio	6
1.7. Limitaciones del Estudio	6
2. REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1. Desarrollo e Importancia de la Avicultura	7
2.2. Alimentación de los pollos de engorde	7
2.3. Nutrición y Alimentación de las Aves	9

9	2.3.1.	Aspectos Generales de la Digestión de las Aves	
	2.3.1.1.	Desarrollo del sistema digestivo	10
	2.3.1.2.	El mucus del intestino	11
	2.3.1.3.	Defensa en el Aparato Digestivo	11
	2.3.1.4.	Funciones del sistema digestivo	12
12	2.3.2.	Requerimientos Nutricionales	
14	2.3.2.1.	El Agua como Nutriente	
14	2.3.2.2.	Energía	
	2.3.2.3.	Carbohidratos	16
16	2.3.2.4.	Proteínas	
18	2.3.2.5.	Minerales	
19	2.3.2.6.	Vitaminas	
20	2.3.2.7.	Aditivos Alimenticios	
21	2.3.2.7.1.	Probióticos	
	2.3.2.7.2.	Microorganismos Biosa	22
	3.	MATERIALES Y MÉTODOS	
25	3.1.	Materiales	
25	3.1.1.	Localización del Experimento	
25	3.1.2.	Alojamiento	
26	3.1.3.	Aspectos Sanitarios	

26	3.1.4. Comederos	
	3.1.5. Bebederos	26
27	3.1.6. Balanzas	
27	3.1.7. Control de la Temperatura	
27	3.1.8. Sistema de Alimentación	
	3.3. Métodos	
	3.3.1. Unidad Experimental	28
	3.3.2. Metodología Experimental	29
	3.3.3. Parámetro a Evaluar	29
	3.3.4. Diseño Experimental	31
	3.3.5. Análisis Estadísticos	33
	4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
	4.1. Consumo de Alimento	34
	4.2. Peso Promedio Vivo	38
	4.3. Ganancia de Peso	40
	4.4. Conversión Alimenticia	43
	4.5. Rendimiento en Canal	45
	4.6. Mortalidad	48
	4.7. Peso de la Molleja, el Hígado y el Corazón	50
	4.9. Aspectos Económicos de Experimento	51
	5. CONCLUSIONES	55
	6. RECOMENDACIONES	56
	7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
	8. ANEXOS	63

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
CUADRO I. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO EN POLLOS DE ENGORDE.	34
CUADRO II. CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO POR TRATAMIENTO POR SEMANA EN GRAMOS.	35
CUADRO III. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO PROMEDIO EN POLLOS DE ENGORDE.	38
CUADRO IV. PESO PROMEDIO SEMANAL EN GRAMOS DE LOS POLLOS EN LOS TRES TRATAMIENTOS.	39
CUADRO V. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA GANANCIA DE PESO EN POLLOS DE ENGORDE.	41
CUADRO VI: GANANCIA DE PESO EN GRAMOS, SEGÚN TRATAMIENTO POR DÍA EN LA SEMANA.	41
CUADRO VII. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN POLLOS DE ENGORDE.	43
CUADRO VIII. CONVERSIÓN ALIMENTICIA POR SEMANA PARA LOS TRES TRATAMIENTOS.	44
CUADRO IX. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO EN CANAL (PESO FINAL VIVO) EN POLLOS DE ENGORDE.	45
CUADRO X. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO EN CANAL (PESO LIMPIO) EN POLLOS DE ENGORDE.	46
CUADRO XI. RENDIMIENTO EN CANAL POR TRATAMIENTO EN PORCENTAJE.	46
CUADRO XII. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA MORTALIDAD EN POLLOS DE ENGORDE.	48
CUADRO XIII. PORCENTAJE DE MORTALIDAD POR TRATAMIENTO.	49
CUADRO XIV. PESO DE LOS ÓRGANOS METABÓLICOS Y DIGESTIVOS EN PROMEDIO POR TRATAMIENTO EN GRAMOS.	50

CUADRO XV. COSTOS POR TRATAMIENTOS EN BALBOAS.	52
CUADRO XVI. INGRESOS DE LOS TRATAMIENTOS EN BALBOAS.	53
CUADRO XVII. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS TRATAMIENTOS.	54

ÍNDICE DE GRÁFICAS

	Pág.
GRÁFICA I. CONSUMO DE ALIMENTO POR POLLO POR SEMANA PARA CADA TRATAMIENTO EN GRAMOS.	36
GRÁFICA II. COMPARACIÓN DE MEDIAS PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO POR TRATAMIENTOS.	37
GRÁFICA III. PESO PROMEDIO POR SEMANA EN LOS TRES TRATAMIENTOS.	40
GRAFICA IV. COMPARACIÓN DE MEDIAS PARA LA GANANCIA DE PESO POR TRATAMIENTOS.	42
GRAFICA V. CONVERSIÓN ALIMENTICIA PARA LOS TRES TRATAMIENTOS POR SEMANA.	44
GRAFICA VI. RENDIMIENTO EN CANAL PARA LOS TRES TRATAMIENTOS EN PORCENTAJE.	47

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO I. CALENDARIO SANITARIO.	63
ANEXO II. BROMATOLOGÍA PARA LA RACIÓN DE 1 A 7 DÍAS DE EDAD.	64
ANEXO III. BROMATOLOGÍA PARA LA RACIÓN DE 8 A 21 DÍAS DE EDAD.	64
ANEXO IV. BROMATOLOGÍA PARA LA RACIÓN DE 22 A 42 DÍAS DE EDAD.	65
ANEXO V. BROMATOLOGÍA PARA LA RACIÓN DE 43 A 49 DÍAS DE EDAD.	65
ANEXO VI. PESAJE DE LOS POLLITOS EN LA PRIMERA SEMANA.	66
ANEXO VII. VISTA DE LOS POLLOS DEL TRATAMIENTO UNO O TESTIGO.	66
ANEXO VIII. VISTA DE LOS POLLOS DEL TRATAMIENTO DOS.	67
ANEXO IX. VISTA DE LOS POLLOS DEL TRATAMIENTO TRES.	67
ANEXO X. SISTEMA DE CALEFACCIÓN.	68
ANEXO XI. PREPARACIÓN DE LAS RACIONES.	68
ANEXO XII. PESAJE DE LOS POLLOS AL AZAR.	69
ANEXO XIII. PREPARACIÓN DEL PROBIÓTICO BIOSA.	69
ANEXO XIV. APLICACIÓN DE 332 mL DEL PROBIÓTICO BIOSA EN EL TRATAMIENTO DOS.	70
ANEXO XV. CONSUMO DEL PROBIÓTICO BIOSA EN EL TRATAMIENTO DOS.	70
ANEXO XVI. TANQUE DE 55 GALONES INSTALADO.	71
ANEXO XVII. CONSUMO DEL PROBIÓTICO BIOSA <i>Ad libitum</i> .	71
ANEXO XVIII. FUMIGACIÓN CON LA SOLUCIÓN BIOSA EN LAS CAMAS.	72

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años la avicultura ha tenido un incremento a nivel mundial en comparación con otras actividades pecuarias, por el corto periodo de los ciclos y la remuneración que se obtiene. Los productores han tenido que ponerse dinámicos y actualizados debido a incrementos en los costos de producción especialmente en la alimentación que hoy representa aproximadamente el setenta por ciento de los costos, para hacerle frente a los incrementos en la materia prima, los periodos han tenido que reducirse obteniendo pollos con buenos pesos en menos tiempo.

El crecimiento de nuestra población y el alto costo de los alimentos han obligado a los productores a ser más eficientes obteniendo productos cárnicos de buena calidad y con bajos costos, la carne blanca de pollo es una de las más nutritivas y puede ser consumida por personas de todas las edades por lo que la demanda de este producto es alta en nuestro país.

1.1. Planteamiento del Problema a Investigar

La producción de pollo de engorde en Panamá ha tenido un gran auge durante la última década, por lo que se hace necesario implementar tecnologías que favorezcan los sistemas de producción para lograr mayor eficiencia.

El alto costo de la alimentación es uno de los principales problemas que tienen los pequeños productores ya que representa más del 70 por ciento de los costos de producción, siendo necesario intensificar los sistemas con la finalidad de producir

en el menor tiempo posible y recuperar la inversión. Otro problema de la intensificación en la producción lo representa los malos olores en las galeras lo que atenta contra el bienestar animal y humano.

Con el uso del probiótico Microorganismos Biosa aplicado en el agua de bebida se busca mejorar el rendimiento de los pollos de engorde, aumentar la digestibilidad, reducir la mortalidad, obtener una mejor microflora intestinal, conversión alimenticia y rendimiento en canal que debe estar en el 75 por ciento o más, además de mitigar los malos olores en las galeras.

El uso de antibióticos para prevenir enfermedades y como factor de crecimiento se está dejando de utilizar en diferentes países alrededor del mundo, especialmente en la comunidad europea debido a sus efectos residuales en la carne. Es necesario sustituir este producto por otros que tengan los mismos efectos benéficos en los animales como los probióticos.

1.2. Antecedentes

Alrededor de los años 40 empezaron a establecerse pequeñas granjas dedicadas a la producción de pollos de engorde, en años siguientes comenzaron a aparecer granjas avícolas organizadas las cuales pudieron tener éxito gracias a la protección que el gobierno de ése entonces ofreció a la actividad ya que se hacía imposible importar productos como huevos y carne de pollo, debido al alto arancel, paralelamente se propició la formación de actividades como fábricas de alimentos que se dedicaban casi exclusivamente al pienso de aves.

A fines de 1960 se ve el verdadero comienzo de la tecnificación de la industria, las empresas se dan cuenta la necesidad de producir con mayor eficiencia, comenzando a emplear profesionales en la rama, en los años 70 vemos grandes adelantos en todos los aspectos de la industria avícola. Aparecieron las plantas procesadoras modernas de línea que reemplazaron los rudimentarios de mano que existían. Actualmente tenemos diferentes empresas que se han posesionado poco a poco del mercado de la carne de aves para las mesas de los hogares panameños, al punto que hoy somos el cuarto país en América consumidor de pollo, con un consumo per capita de 73 libras, una contribución a la empleomanía de 7,000 empleos directos y 56,000 empleos indirectos (ANAVIP, 2011).

1.3. Justificación

La avicultura se ha tecnificado tanto que actualmente se realizan diferentes investigaciones para aumentar la producción, por tal motivo se hace necesario utilizar productos orgánicos benéficos que contribuyan con la alimentación de los animales obteniendo un producto de buena calidad para el consumidor.

Con la finalidad de incorporar en la dieta animal productos orgánicos, hemos realizado esta investigación con el probiótico Biossa, observando cómo evoluciona en las parvadas y los resultados bioeconómicos obtenidos en la evaluación para brindar a nuestros productores alternativas en la alimentación en sus granjas.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

- Evaluar el desempeño biológico, sanitario y económico de pollos de engorde en la línea Cobb-Cobb utilizando diferentes dosis del probiótico Microorganismos Biossa en el agua de beber.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Evaluar el consumo diario y total de alimento.
- Obtener el peso semanal por tratamiento.

- Determinar la ganancia semanal de peso por tratamiento.
- Calcular conversión alimenticia, el rendimiento por canal y la mortalidad en porcentaje.
- Determinar los costos de producción y la utilidad por tratamiento.
- Pesar los órganos con funciones metabólicas y digestivas.

1.5. Hipótesis

Hipótesis Nula (H₀)

- El uso del probiótico (Microorganismos Biosa) en el agua de los pollos de engorde no produce diferencias en el rendimiento productivo de los pollos de engorde en la línea Cobb-Cobb (H_a = H₀).

Hipótesis Alternativa (H_a)

- El uso del probiótico (Microorganismos Biosa) en el agua de los pollos de engorde produce diferencias en el rendimiento productivo de los pollos de engorde en la línea Cobb-Cobb (H_a ≠ H₀).

1.6. Alcances del Estudio

Con esta investigación se evaluará el desempeño del probiótico Microorganismos Biosa suministrado en el agua que toman los pollos de engorde, siendo sometidos a dos tratamientos más un testigo. Se busca establecer el nivel óptimo del aditivo determinándose a través del desempeño

biológico y económico de los pollos. La información obtenida en esta investigación puede ser utilizada como modelo aplicable en otras fincas dedicadas a la producción avícola en Panamá.

1.7. Limitaciones del Estudio

No se cuenta con suficiente información científica de estudios realizados en Panamá con este probiótico en pollos de engorde por lo que se tendría que validar posteriormente con ensayos similares. Esta investigación fue realizada en ambiente climático no controlado, por lo que las variaciones climáticas pueden afectar los resultados.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Desarrollo e importancia de la Avicultura

La avicultura se ha desarrollado grandemente a través del tiempo pasando de una actividad familiar de producción de traspatio, para convertirse en los últimos 100 años en una industria totalmente desarrollada en donde se producen millones de pollos de engorde y de gallinas ponedoras para satisfacer la creciente demanda de un mercado siempre más exigente. (Araúz, D. y Santamaría, N. 2008).

En los últimos años el consumo de la carne de pollo se ha incrementado, debido a los siguientes factores, por ser una carne blanca saludable, es más barata en comparación con otras carnes y pasando a formar parte de la canasta básica. (Márquez, F. 2009)

2.2 Alimentación de los Pollos de Engorde

Uno de los problemas más importantes que presenta la avicultura desde el punto de vista comercial es sin duda la alimentación de las aves, pues de ella dependen una de las principales causas de las enfermedades en los pollos de engorde, en pequeña o grande escala es debida a la mala alimentación que se les suministra; pues es natural que un ave mal alimentada no tenga las defensas necesarias.

Aparicio, M. (2008), considera que los avicultores para que tengan una mayor productividad y ganancia, en este tipo de actividad deben criar animales que se

adapten a las condiciones de su empresa, que al mismo tiempo sean de productividad probada y conservarlos libres de enfermedades. Según el mismo autor la alimentación es un factor de gran importancia, tanto del punto de vista fisiológico como, económico; por tal razón se debe estudiar exhaustivamente las necesidades nutricionales de las aves, de tal manera que logren expresar el potencial genético que estas poseen.

Chicaiza, O. (2009), afirma que el mejor aprovechamiento de las posibilidades genéticas de desarrollo del pollo, es necesario un adecuado programa de alimentación, en el que debe atenderse los requisitos del ave, en cuanto a la concentración de energía metabolizable y de proteínas o aminoácidos. No obstante en el cálculo del nivel de proteína cruda y de energía metabolizable deben tenerse en cuenta también el punto de vista económico, pues no se puede unir simultáneamente una participación máxima de proteínas y la más elevada utilización de la misma.

Nullvalue. (2000), investigó que una buena dieta para los pollos de engorde tiene como finalidad obtener animales de buen peso, carne apetitosa y sana. Con ese objetivo se fabrican los alimentos balanceados. Igualmente los programas nutricionales para pollos de engorde son el fruto de muchos años de investigación en el manejo de las explotaciones avícolas encaminadas a lograr de los animales la calidad que exige el mercado en el menor tiempo posible.

Cobb – Vantress señala que las dietas para pollos de engorde están formuladas para proveer de la energía y de los nutrientes esenciales para mantener un

adecuado nivel de salud y de producción. Los componentes nutricionales básicos requeridos por las aves son agua, amino ácidos, energía, vitaminas y minerales. Estos componentes deben estar en armonía para asegurar un correcto desarrollo del esqueleto y formación del tejido muscular. Calidad de ingredientes, forma del alimento e higiene afectan a la contribución de estos nutrientes básicos. Si los ingredientes crudos o los procesos de molienda se deterioran o si hay un desbalance nutricional en el alimento, el rendimiento de las aves puede disminuir.

2.3. Nutrición y Digestión en Aves

2.3.1. Aspectos Generales de la Digestión de la Aves

Los órganos digestivos de las aves son diferentes en muchos aspectos al de los mamíferos. En las aves están ausentes los dientes, está presente un buche bien desarrollado y una molleja, el ciego es doble y falta el colon.

El tracto gastrointestinal de las aves consta de las siguientes partes:

- El buche: cumple las funciones de almacenamiento del alimento para el remojo, humectación y regulación de la repleción gástrica. En cuanto a la duración promedio del tiempo que tiene el alimento en el buche es de dos horas.
- Estómago verdadero, glandular o proventrículo: es en este lugar donde se realiza la digestión enzimática de los alimentos.

- Estómago muscular o molleja: la función principal la trituración de los granos o alimentos.
- Intestino delgado: es aquí donde se realiza la absorción de los nutrientes.
- Duodeno: se produce la digestión pancreática, la bilis produce la activación de las enzimas lipolíticas.
- intestino grueso: se encarga de la absorción del agua y es el depósito de los desechos finales de la digestión, que se excretan a través de la cloaca.
- Los ciegos: se ha estudiado la función de los ciegos y se ha descubierto que participan activamente en la digestión de la celulosa y la absorción de las vitaminas. (Araúz, D. y Santamaría, N. 2008)

2.3.1.1. Desarrollo del sistema digestivo

El desarrollo de los órganos y sistemas fisiológicos comienzan en la primera semana del desarrollo embrionario y continúan luego del nacimiento. A su vez se reporta que los sistemas fisiológicos comienzan a madurar durante la última semana de incubación y durante la primera semana de vida en granja (Lourens et al, 2005).

El período inmediato al nacimiento está caracterizado por una transición nutricional del uso de la yema, rica en lípidos, al alimento exógeno rico en carbohidratos y proteínas. Esta transición está acompañada del rápido desarrollo físico y funcional del tracto gastrointestinal (Uni et al, 2003a).

Durante la primera semana el intestino delgado incrementa en peso más rápidamente que la masa corporal y con rápidos cambios morfológicos en el crecimiento de los vellos en el duodeno, yeyuno e ileón. La tasa acelerada de desarrollo posterior al nacimiento se refleja en el incremento del número de enterocitos durante los primeros días post-nacimiento, resultando esto en un incremento en la longitud de los vellos intestinales y por consiguiente en la superficie de absorción (Geyra et al, 2001; Uni et al, 2003a).

2.3.1.2. El mucus del intestino

El desarrollo y aumento en número de células Goblet, encargadas de la producción de moco del intestino delgado en los broilers ocurre en el período final de incubación e inmediato al nacimiento. Esta capa mucosa tiene funciones de transporte y protección, y su desarrollo está influenciado por el tiempo de acceso al alimento (Uni et al, 2003b; Karcher et al, 2008).

El mucus, por su parte, constituye una barrera muy selectiva, esencial para proteger la mucosa de las secreciones digestivas, de los patógenos del huésped y de las agresiones fisicoquímicas. El medio ácido de la mucosidad del intestino delgado, donde se encuentran integrados los patógenos y las inmunoglobulinas, resulta favorable a la flora saprófita, además de ser importante para la absorción de aminoácidos y de los componentes liposolubles de las micelas. Además, la renovación continua del mucus y de la barrera física creada por la capa de la mucosidad, previene la fijación de microorganismos patógenos a la superficie epitelial. (Ortiz, P. 2004)

2.3.1.3. Defensa en el Aparato Digestivo

Morales, R. (2007), describe que el tracto gastrointestinal del ave proporciona una amplia superficie en la que ocurre el contacto directo entre el huésped animal y una amplia variedad de sustancias ingeridas, incluyendo microorganismos patógenos y toxinas exógenas. En consecuencia, el intestino debe permitir la absorción de nutrientes esenciales, como los aminoácidos, fuentes de energía, vitaminas, minerales, desde el lumen intestinal y el sistema circulatorio, previniendo al mismo tiempo la penetración de agentes patógenos.

La óptima absorción de los nutrientes y una máxima protección en contra de microorganismos dañinos, únicamente puede ocurrir en un tracto intestinal saludable.

2.3.1.4. Funciones del sistema digestivo

Beltrán, M. (2009), manifiesta que el sistema digestivo tiene como funciones principales la digestión, absorción y excreción de nutrientes, así como las de defensa; por ser un órgano inmune cuenta con mecanismo pasivos y activos para evitar la entrada de elementos perjudiciales. La compleja interacción y el grado de integración entre las células del sistema inmune y las del aparato digestivo permiten expresar que el tubo digestivo es el órgano más grande del sistema inmune. Si de hecho la respuesta inmune es muy compleja (inmunidad pasiva, activa y adquirida), este concepto se agudiza en el aparato digestivo, debido a la gran cantidad de elementos y factores involucrados. Este sistema

por estar en contacto con el medio ambiente exterior, no es un medio estéril, siendo conveniente que exista un equilibrio entre la microflora existente.

2.3.2. Requerimientos Nutricionales

Castellanos (1982), señala que las necesidades nutricionales se definen como la cantidad de nutrientes que deben estar presentes en la dieta, para que las aves puedan desarrollarse o producir normalmente. Estos principios nutritivos son compuestos químicos contenidos en los alimentos y que dichos requerimientos nutritivos para una sustancia en particular se determinan hallando la cantidad máxima de este principio que permite el desarrollo pleno de la función fisiológica importante en la avicultura.

Rostagno *et al.* (2005), indican que existen varios factores que pueden alterar las exigencias nutricionales de las aves tales como la raza, sexo, consumo de alimento, nivel energético de la dieta, disponibilidad de nutrientes, temperatura ambiente y el estado sanitario.

Merino, E. (2009), señala que el alimento que se proporciona a las aves debe ser científicamente balanceado para cumplir todos los requerimientos nutricionales. Según el autor, Los ingredientes que pueden ser usados para la alimentación de las aves pueden ser muy numerosos, el mayor o menor uso de ellos depende de factores tales como la facilidad de conseguirlos en la zona, de su precio y de la calidad alimenticia de los componentes químicos que posee.

Barros, P. (2009), indica que los alimentos son frecuentemente divididos en seis clasificaciones de acuerdo a su función y naturaleza química: agua, proteínas,

carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales. Para una mejor salud y desarrollo, una dieta debe incluir todos estos nutrientes conocidos en cantidades correctas. Si hay una insuficiencia de alguno, entonces el crecimiento se verá disminuido. Los nutrimentos de los alimentos deben ser digeridos, absorbidos y reconstruirse hacia los tejidos del ave.

2.3.2.1. El Agua como Nutriente

Gernat, A. (2006), manifiesta que el agua fresca y limpia es importante para obtener buenos índices de conversión. Los resultados de crianza de los pollos criados en granjas con el abastecimiento de agua contaminada son casi siempre más bajos que el resultado medio de otras granjas sin ese problema. Cuando se elimina la contaminación, los resultados comúnmente mejoran. Aunque cueste más esfuerzo, el agua puede mantenerse limpia y en condiciones sanitarias en los bebederos. Simplemente no es suficiente vaciar el agua sucia del bebedero, se necesita fregarlos y limpiarlos diariamente con un desinfectante adecuado.

El agua es el nutriente más importante para cualquier animal; por lo tanto la cantidad de agua no puede ser nunca enfatizada suficientemente. El esfuerzo que usted gaste para proveer agua limpia a los pollos se verá recompensado con un mejor índice de conversión.

Trejos, J. (2010), manifiesta que el agua es un nutriente esencial que impacta virtualmente todas y cada una de las funciones fisiológicas. El agua forma parte de un 65 a un 78 por ciento de la composición corporal de un ave, dependiendo

de su edad. El consumo de agua está influenciado por la temperatura, humedad relativa, composición de la dieta y la tasa de ganancia de peso.

2.3.2.2. Energía

La energía es considerada como la vitalidad necesaria para que el organismo realice sus funciones fundamentales; mantener la temperatura corporal, el movimiento y las reacciones químicas involucradas en la formación de los tejidos y la eliminación de los desechos entre otros. (Vaca, 1991)

Castellanos, E (1982), aclara que las funciones vitales del organismo necesitan energía para su realización, esta energía proviene principalmente de los carbohidratos y de las grasas de los alimentos; la que es transformada por el ave en calor corporal, trabajo y huevo. Es por ello que las raciones con bajos contenidos de energía pueden producir animales débiles y crecimiento retardado.

Gernat, A. (2006), describe que el requerimiento energético depende de las necesidades energéticas para el mantenimiento corporal y el crecimiento o producción. Los requerimientos de mantenimiento corporal, los cuales tienen prioridad sobre necesidades productivas, están influidos por el estado de salud del ave, su grado de movilidad (influido por la densidad de animales, la actividad física y las interacciones sociales), y la pérdida de calor corporal (influida por la temperatura ambiental, la humedad, la velocidad local del aire). Por lo tanto, el consumo de alimento aumentará conforme disminuye el contenido energético de

la dieta hasta que sea limitado ya sea porque se llenó el intestino, o por otros límites fisiológicos.

Corzo, M. (2006), menciona que la energía proporciona el calor necesario para la realización del trabajo y se encuentra en proporciones variables en todos los granos de cereales. El consumo de alimento del pollo se controla principalmente por el nivel energético de la ración. Con una ración de altos niveles energéticos se necesita menos alimento para alcanzar el peso del mercado y de esta forma, el índice de conversión mejora. Si reducimos los niveles energéticos de la ración, se necesitará más alimento para alcanzar el mismo peso fijado por el mercado, con unos valores de conversión más pobres.

2.3.2.3. Carbohidratos

B.L. Damron; D.R. Sloan; y J.C. Garcia L. (2009), describen que los carbohidratos componen la porción más grande en la dieta de las aves. Se encuentran en grandes cantidades en las plantas, aparecen ahí usualmente en forma de azúcares, almidones o celulosa. El almidón es la forma en la cual las plantas almacenan su energía, y es el único carbohidrato complejo que las aves pueden realmente digerir.

Barros, P. (2009), aclara que el pollo no tiene el sistema de enzimas requerido para digerir la celulosa y otros carbohidratos complejos, así que se convierte parte del componente fibra cruda. Los carbohidratos son la mayor fuente de energía para las aves, pero solo los ingredientes que contengan almidón, sucrosa o azúcares simples son proveedores eficientes de energía. Una

variedad de granos, como el maíz y el trigo son importantes fuentes de carbohidratos en las dietas para pollos.

2.3.2.4. Proteína

Maynard y Loosli (1975), manifiestan que las proteínas constituyen la principal materia de los órganos y las estructuras blandas en el cuerpo del animal, es preciso su suministro liberal y continuado de las mismas en la alimentación durante toda la vida, para el crecimiento del animal y las reparaciones de los tejidos; de ahí que la transformación de las proteínas de los alimentos en proteínas del organismo sea una parte muy importante en el proceso de la nutrición. Desde el punto de vista de la nutrición, el rasgo distintivo entre varias proteínas es su composición en aminoácidos.

Corzo, M. (2006), describe que son constituyentes esenciales de la sangre y de los tejidos. Son sumamente complejas y formadas por aminoácidos. En proporciones adecuadas, estos aminoácidos son utilizados por las aves para formar proteínas de los músculos, huevos y plumas. Las proteínas comprenden el único grupo nutricional que además del carbono, hidrógeno y oxígeno, se encuentran presentes el nitrógeno y en ocasiones el azufre y el fósforo, lo que imparte características específicas de éstas.

Arbor Acres. (2009), señala que las proteínas del alimento son polímeros complejos de aminoácidos que, una vez en el intestino se degradan en aminoácidos, los cuales se absorben y se ensamblan para formar las proteínas corporales utilizadas en la construcción de los tejidos del organismo como

músculos, nervios, piel y plumas. Según el mismo autor, los niveles de proteína bruta (proteína cruda) de la dieta nos indican la calidad de las proteínas que contiene la ración, ésta depende de la presencia y el balance de aminoácidos esenciales de los ingredientes.

2.3.2.5. Minerales

Hoy se sabe que los minerales cumplen con funciones esenciales en el organismo por lo que en la alimentación de las aves deben estar presentes minerales como el calcio, fósforo, potasio, cloro, magnesio, hierro, cobre y zinc. La prueba de que cada uno de estos elementos son esenciales se halla en experimentos realizados en las aves en los últimos años. En estos experimentos, realizados para determinar los síntomas producidos por dietas que eran completas en todos los nutrientes, menos en el mineral probado eran evitadas o mejoradas solo con la adición de dicho elemento mineral al alimento (Maynard y Loosli,1975).

Bonilla, O. (1992), considera que los minerales son sustancias de naturaleza inorgánica, que representan un tres y un 4,5 por ciento del peso de los animales. Sus funciones básicas son de la regulación de las excreciones, absorción y secreción de los líquidos orgánicos. Regulan la concentración de iones hidrógeno (H) de la sangre y líquidos intracelulares y extracelulares. Intervienen en el metabolismo muscular y nervioso.

López, L. (2000), complementa que los minerales son esenciales en la alimentación de las aves de corral. Lo más importantes son calcio, fósforo, magnesio, cloro, sodio y potasio. El organismo de las aves también requiere microelementos en pequeñas cantidades, como yodo, magnesio, zinc, cobre, selenio y hierro.

B.L. Damron; D.R. Sloan; y J.C. García L. (2009), plantean que esta clase de nutriente está dividida en macrominerales (aquellos que son necesarios en grandes cantidades) y los microminerales o elementos traza. Aunque los microminerales son requeridos solo en pequeñas cantidades, la falta o inadecuado suministro en la dieta puede ser perjudicial para los pollos como la falta de un macromineral. Estos mismos autores señalan que los granos son deficientes en minerales, por lo que en los alimentos para aves es necesario suplementar. Calcio, fósforo y sales; son necesarios en grandes cantidades. La piedra caliza y conchas de otras son una buena fuente de calcio. Dicalcio y fosfatos difluorados son los acarreadores de costumbre de fósforo y calcio para dietas para aves.

2.3.2.6. Vitaminas

Meléndez, F. J. (1980), manifiesta que la forma actual de cría intensiva de animales, así como el aumento consiguiente en el rendimiento de la industria de productos animales solo ha sido posible gracias a la administración controlada de vitaminas necesarias en los piensos compuestos de alto valor nutritivo y relativamente económico. Unos pocos miligramos o microgramos son

suficientes para regular la asimilación de sustancias alimenticias como hidratos de carbono, grasas, proteínas y sustancias minerales.

Las vitaminas pueden encontrarse en los alimentos de origen animal, como en los de origen vegetal; sin embargo solo en casos específicos podemos tener la seguridad de que están presentes en las cantidades requeridas dentro de los alimentos destinados al consumo de las parvadas, lo que hace necesario adicionar complejos vitamínicos sintéticos o naturales que garanticen el aporte total de las necesidades de los animales (Salcedo, 1980).

Cala. (2007), manifiesta que los requerimientos vitamínicos publicado por la NRC están basados en mínimos requeridos para mantener la función metabólica normal, y así evitar síntomas por deficiencias. Sin embargo, lograr esos requerimientos mínimos, no necesariamente proveen niveles óptimos en los animales bajo alta presión de demanda metabólica, tales como crecimiento, situaciones de “stress”, o en presencia de enfermedades. Ante esta circunstancia, el animal exige un aumento de su requerimiento, mínimo de manera de maximizar su productividad.

B.L. Damron; D.R. Sloan; y J.C. García L. (2009), mencionan que las 13 vitaminas requeridas por las aves son usualmente clasificadas como solubles en grasa o solubles en agua. Las vitaminas solubles en grasa incluyen vitamina A, D3, E y K. Las vitaminas solubles en agua son tiamina (B1), riboflavina (B2), ácido nicotínico, ácido fólico, biotina, ácido pantoténico, piridoxina, vitamina B12 y colina. Todas estas vitaminas son esenciales para la vida y deben ser

suministradas en cantidades apropiadas para que los pollos puedan crecer y reproducirse.

2.3.2.7. Aditivos Alimenticios

González, E. A. (1997), nos dice que los aditivos son sustancias que se adicionan a los alimentos para que estos resulten más eficaces. Los aditivos cumplen diversas funciones como prevenir enfermedades, estimulan el crecimiento, utilizados como antioxidantes, algunos dan una pigmentación adecuada a los productos avícolas.

Peralta, M. F., Miazzo, R. D. y Nilson, A. (2008), manifiestan que debido al aumento de la demanda de productos avícolas, incluyendo carne de pollos y huevos, como fuente de proteínas, la Avicultura está enfrentando nuevos desafíos. La nutrición, en general, juega un rol muy importante, y en particular el uso de aditivos en la alimentación de monogástricos ha despertado el interés de muchos investigadores en los últimos años. Estos aditivos son usados, en la industria avícola, para distintos propósitos, por ejemplo, aumentar el funcionamiento productivo y disminuir el rango de mortalidad de los animales. Entre esos agregados están incluidos los antibióticos, los probióticos, los coccidiostáticos, las enzimas, los prebióticos, etc. Estos últimos son sustancias naturales que permiten un control y establecimiento de una microflora beneficiosa en los animales y una disminución paulatina de la potencialmente enteropatógena. De este modo, estos aditivos permiten alcanzar las metas deseadas, mejorando la producción sin dejar residuos en la canal.

2.3.2.7.1. Probióticos

Los probióticos son aquellos microorganismos vivos que, al ser agregados como suplemento en la dieta, afectan en forma beneficiosa al desarrollo de la flora microbiana en el intestino, estimulan las funciones protectoras del sistema digestivo. Es importante que estos microorganismos puedan ser capaces de atravesar la barrera gástrica para poder multiplicarse y cubrir el intestino (De las Cagigas y Blanco, 2002).

El mecanismo antibacteriano de los probióticos aún no es completamente conocido. La microflora intestinal de un animal es la primera barrera de protección del huésped de enfermedades causadas por la colonización de patógenos en el tracto gastrointestinal (TGI) (Huang, 2004).

Los probióticos a base de *Lactobacillus* spp, se está incrementando su uso en la industria avícola como una vía para controlar patógenos transmitidos por productos y también mantenimiento preventivo de estrategia de salud del dominio de bacterias benéficas sobre bacterias indeseables en el TGI, ayudan a controlar las bacterias patógenas o poblaciones de bacterias indeseables en el TGI (Torres-Rodríguez, 2007).

La población microbiana en el TGI juega un rol en el proceso digestivo normal y en mantener la salud animal, los cambios en la dieta pueden substancialmente afectar estas bacterias y los efectos de promoción de salud (Willis y Reid, 2008). El uso de cultivos de probióticos en la industria avícola para el control de

patógenos, ha ganado reciente atención debido al incremento de la restricción de antibióticos como agentes promotores de crecimiento (Vicente y Col., 2007).

2.3.2.7.1.1. Microorganismos Biosa

Es una mezcla única donde se combinan extractos de 19 plantas aromáticas y medicinales, que se fermentan junto a una selecta combinación de 9 cepas diferentes de microorganismos; creando un balance microbiológico adecuado en el suelo, en el agua y en los seres vivos. Contiene 90 billones de unidades formadoras de colonias por litro.

Su presentación es líquida con una coloración rojo – café, olor ácido – dulce, solubilidad en el agua al 100 %.

Ingredientes: Agua, Melazas orgánicas (caña de azúcar), sacarosa, fructosa, dextrosa, hierbas y cultivos microbianos.

Microorganismos (no contiene organismos genéticamente modificados, OGM): *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium animalis*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus lactis* subsp. *Lactis*, *Lactobacillus lactis* subsp. *lactis* biov. *diacetyllactis*, *Leuconostoc pseudomesenteroides*, *Lactobacillus planetarum*, *Rhodopseudomonas palustris*.

Hiervas (El contenido total de hiervas es < 1% del volumen): *Pimpinella anisium* (anis) 9%, *Glycyrrhiza glabra* (raíz de orozuz) 9%, *Foeniculum vulgare* (hinojo) 9%, *Ocimum basilicum* (albahaca) 4.5%, *Matricaria recutita* (manzanilla) 4.5%, *Anthriscus cerefolium* (perifollo) 4.5%, *Anethum graveolens* (eneldo) 4.5%,

Sambucus nigra (flores de saúco) 4.5%, Trigonella foenumgraecum (alholva) 4.5%, Zingiber officinale (raíz de jengibre) 4.5%, Angelica archangelica 4.5%, Juniperus communis (enebro) 4.5%, Urtica dioica (ortiga) 4.5%, Origanum vulgare (orégano) 4.5%, Petroselinum crispum (perejil) 4.5%, Mentha piperita (hierbabuena) 4.5%, Rosmarinus officinalis (romero), Salvia officinallis (salvia) 4.5%, Thymus vulgaris (tomillo) 4.5%.

Al incorporar MB en la producción animal se puede esperar, entre otras cosas:

- Prevenir enfermedades.
- Controlar gérmenes patógenos (Salmonella, E-coli, Bacterias, Hongos y Protozoos).
- Aumentar la producción y disminuir los costos de la misma.
- Acelerar los tiempos de producción sin la aplicación de hormonas ni transgénicos.
- Disminuir olores y moscas.
- Disminuir pestes, muerte súbita, canibalismo.
- Disminuir el uso de vacunas y antibióticos.
- Fortalecer el sistema inmunológico de los animales.
- Mayor y mejor asimilación y conversión del alimento.
(Biosacolombia,2011)

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Localización del Experimento

El experimento se llevó a cabo en el área de Producción Avícola de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá; en el Corregimiento de Chiriquí, Distrito de David, Provincia de Chiriquí.

Se localiza Geográficamente entre los 08°22'11" y 08°24'19" de Latitud Norte y 82°21'49" de Longitud Oeste.

El clima que prevalece en la zona es tropical húmedo con una temperatura promedio anual de 27.3 °C y la humedad relativa fluctúa entre 53.6 a 84.6 por ciento; los meses de mayor precipitación (agosto – octubre) y 68 a 73 por ciento en los meses de menor precipitación (enero – febrero). Con una altura de 25 a 27 metros sobre el nivel del mar (msnm).

3.1.2. Alojamiento

Los animales se alojaron en la galera 31 A, que se encuentra en el área de Producción Avícola del CEIACHI, esta consta de piso de tierra y rodeada de cerca de malla de ciclón. Dicha galera tiene 20 pies de largo y 20 pies de ancho con un área total de 400 pies²; la misma tiene una altura a caballete de 14 pies.

El área utilizada para cada tratamiento fue de 133.33 pies² con una densidad de 0.80 pie² por pollo.

3.1.3. Aspectos Sanitarios

Se trabajó la sanidad de los animales de la siguiente manera:

Tres semanas antes de la llegada de los pollos se realizó la limpieza y desinfección de la galera que es necesario para tener las galeras limpias con el fin de eliminar agentes patógenos, esto incluye:

1. Retiro total del equipo y la cama utilizada por la parvada anterior.
2. Lavado de los comederos y bebederos con agua, jabón y cloro granulado.
3. Limpieza de las paredes y techos.
4. Aplicación de cal en el suelo y se pintaron las paredes.
5. Se fumigo con insecticida la galera y los alrededores.

Posteriormente se prepararon las camas y se instalan los calefactores.

Se trabajó con el calendario sanitario preventivo del programa de producción avícola de la FCA, el mismo se adjunta en el **ANEXO I**. En el cual se aplican dosis preventivas de vitaminas, antibióticos, vacunas Gumboro diluyéndola en el agua (día 4 y refuerzo al día 15) y vacuna para viruela al día 7.

3.1.4. Comederos

Se utilizaron bandejas plásticas para suministrarles el alimento a los pollitos al inicio de la crianza; debido al aumento en el consumo de alimento y el crecimiento de los pollos posteriormente se utilizaron comederos plásticos tubulares de 25 libras a razón de un comedero por cada 25 pollos.

3.1.5. Bebederos

En las primeras semanas se les suministro el agua en bebederos manuales tipo galón invertido con capacidad de 3.8 litros, se colocaron tres por cada tratamiento. Estos bebederos nos facilitan la aplicación de vitaminas, minerales y antibióticos; sin embargo deben someterse a limpieza diaria en vista a la adherencia de partículas orgánicas e inorgánicas a las paredes de los mismos, lo que puede originar una proliferación de agentes patógenos que pueda causar enfermedades al pollo.

A la tercera semana se empezaron a utilizar los bebederos automáticos tipo campana a razón de un bebedero por cada 50 pollos, Estos bebederos se usan suspendidos del techo, lo que permite regular la altura de acuerdo con el crecimiento del ave y evita el derrame de agua en la cama.

3.1.6. Balanzas

Se utilizó una balanza con capacidad de 1400 gramos para obtener los pesos del día uno hasta el siete; Luego se utilizó una pesa con capacidad de 18144 gramos para tomar los pesos del día 14 hasta el sacrificio y el alimento suministrado diariamente.

3.1.7. Control de la Temperatura

Para controlar la temperatura de los pollitos se usó un sistema de calefacción con cinco bombillos de 75 W en línea recta a lo largo de cada corral durante las tres primeras, subiendo los bombillos conforme crecían los pollos para regular la temperatura; a la cuarta semana se les quitó el sistema de calefacción.

3.2. Sistema de Alimentación

El alimento se le suministró a voluntad, debido a que los pollos de engorde consumen el alimento durante todo el día, lo que favorece su desarrollo y crecimiento. El procedimiento para la alimentación de los pollos consiste en alimentarlos dos veces al día en la mañana y en la tarde.

El sistema de alimentación que se utilizó en la investigación fue el de la FCA que consiste en cuatro raciones por fases: Preiniciación (1-7 días de edad), iniciación (8-21 días de edad), crecimiento (22-42 días de edad) y finalizador (43-49 días de edad). La composición Bromatológica de las raciones utilizadas se muestran en los **ANEXOS**.

3.3. Métodos

3.3.1. Unidad Experimental

Este experimento tuvo una duración de 49 días, desde la llegada de los pollitos el 17 de octubre del 2011 hasta el día del sacrificio el 5 de diciembre del 2011.

Se evaluaron 498 pollos de engorde de la línea COBB-COBB en la galera 31 A divididos en tres tratamientos de 166 pollos cada uno (un grupo testigo y dos experimentales).

Se evaluó un grupo testigo (T1) que no se le adicionó el probiótico Biosa en el agua.

En el segundo tratamiento (T2) se les ofreció una solución que contenía 20 Litros de agua más 600 mL de melaza y 300 mL del probiótico Biosa aplicando una dosis de 332 mL divididos en 5 bebederos manuales, se vigiló su consumo y al finalizar se les suministró agua durante los 49 días, además se fumigó la

cama 2 veces por semana con la misma solución Biosa utilizada en el tratamiento.

El tercer tratamiento (T3) consistió en una solución de 20 Litros de agua más 600 mL de melaza y 300 mL del probiótico Biosa a voluntad, los primeros días se les brindó la solución en bebederos manuales, una vez se les cambió a los bebederos automáticos se les dio la solución utilizando un tanque de 55 galones, estos pollos tomaron Biosa todos los días las 24 hrs durante los 49 días y se les fumigó la cama 2 veces por semana con una concentración de solución Biosa igual que la aplicada en el tratamiento.

3.3.2. Metodología Experimental

Se pesaron todos los pollitos a la llegada, de forma individual para luego distribuirlos al azar en los tres grupos, de manera tal que los pesos sean los más homogéneos posibles para evitar variabilidad entre grupos, luego se pesaron 50 pollos por semana en cada tratamiento, para evaluar los parámetros de esta investigación. Las aves se pesaron los días 1, 7, 14, 21, 28, 35, 42, y 49 del estudio. La elección de los pollos cada semana fue al azar.

Se registró diariamente la cantidad de alimento consumido, descontando el residuo de la cantidad suministrada desde el inicio de cada fase de alimentación. Con estos datos se calculó el consumo de alimento y la conversión alimenticia por fase de producción. Diariamente se registraron las

aves muertas por tratamiento para calcular la conversión alimenticia ajustada por mortalidad.

3.3.3. Parámetros a Evaluar

Los parámetros a evaluados en esta investigación son los siguientes:

- Consumo de alimento
- Ganancia de peso
- Conversión alimenticia
- Rendimiento de la canal
- Mortalidad %
- Peso de los órganos digestivos y metabólicos tales como la molleja, el hígado y el Corazón.
- Aspectos económicos

El Consumo de Alimento (Ca) fue registrado en cada etapa de producción (semana) y cuantificado al finalizar el estudio.

En la toma de datos de los registros en campo, se utilizó una pesa, con la cual se tomaron los pesos semanales de una muestra de pollos (50) escogidos al azar por tratamientos. Y para efecto de los cálculos, se trabajó cada semana por corrección de mortalidad.

La Ganancia diaria de peso (GP) en los pollos se obtuvo a través de la diferencia entre el peso inicial y el peso final entre el periodo (días).

La Conversión Alimenticia CA se calculó de acuerdo a la relación entre el consumo de alimento y la ganancia de peso; ambos en gramos por animal.

$$CA = \frac{\text{Consumo de alimento (g/a)}}{\text{Ganancia de peso (g/a)}}$$

El Rendimiento en Canal (RC) se calculó una vez sacrificado los pollos, por medio de la relación del peso final (6 semana) y el peso de la canal.

$$RC = \frac{\text{Peso Promedio de la Canal}}{\text{Peso Promedio Final Vivo}} \times 100$$

El Porcentaje de Mortalidad (% M) se calculó utilizando la siguiente formula:

$$\% \text{ Mortalidad} = \frac{\text{\# de aves muertas}}{\text{\# de aves iniciales}} \times 100$$

El Análisis Económico, se obtuvo por medio del indicador Beneficio Costo (B/C) en el que se consideraron los gastos realizados en el estudio (egresos), y los ingresos totales que corresponden a las ventas (ingresos).

$$B/C = \frac{\text{Total de Ingresos (B/.)}}{\text{Total de Egresos (B/.)}}$$

El peso de los órganos metabólicos y digestivos (molleja, hígado y corazón) se tomaron el día de la matanza por tratamiento.

3.3.4. Diseño Experimental

Se utilizó un diseño de parcela dividida animal dividida en tiempo con tres tratamientos para la variable peso.

Peso a través del tiempo:

$$Y_{ijk} = u + T_i + T(A)_{ij} + P_k + PT_{ik} + E_{ijk}$$

u = Media General.

T_i = efecto del tratamiento $i = 3$ (1 = Control o sin Biosa); 2 = Biosa 2ml/día/pollo
; 3 = Biosa a voluntad.

$T(A)_{ij}$ = Animales anidados en los Tratamientos, $j = 50$.

P_k = Periodo (semanas del estudio); $k = 1.....7$.

PT_{ik} = Interacción Tiempo x Tratamiento.

$E_{(ijk)}$ = Error.

Para las variables de respuesta: consumo de alimento (gr.), ganancia de peso (gr.), conversión alimenticia (gr./a) y mortalidad (%) se trabajaron con el diseño de bloques completamente al azar, donde se considero los bloques con el tiempo.

$$Y_{ijk} = u + T_i + B_j + E_{ijk}$$

Donde:

u = Media General.

T_i = efecto del tratamiento $i = 3$ (1 = Control o sin Biosa); 2 = Biosa 2ml/día/pollo
; 3 = Biosa a voluntad.

B_j = Periodo (semanas 1....7)

$E_{(ijk)}$ = Error.

Para el rendimiento en canal se utilizó un diseño completamente al azar.

$$Y_{ij} = u + T_i + E_{ij}$$

Donde:

u = media poblacional estimada por la \bar{X} general.

T_i = efecto del tratamiento i th.

E_{ij} = Error Experimental

3.3.5. Análisis Estadísticos

Los análisis estadísticos fueron efectuados según los procedimientos y técnica procesal del programa SAS (Statistical Analysis System) a través de la sección GLM (General Linear Model); descrito por Herrera y Barrero (2000) y las

pruebas correspondientes de medias entre tratamiento se efectuaron según el método de Tukey modificado descrito por Gill (1978).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cada uno de los datos fueron obtenidos a lo largo del tiempo que duró el experimento en intervalos de 7 días (0, 7, 14, 21, 28, 35, 42 y 49) y tabulados en hojas electrónicas del programa Microsoft Excel.

Para el cálculo de la ANOVA, se utilizó el programa SAS, analizando estadísticamente el consumo de alimento, peso promedio, las ganancias de peso, conversión alimenticia, rendimiento en canal y la mortalidad, para obtener los resultados por tratamientos.

4.1. Consumo de Alimento (gr).

CUADRO I. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO EN POLLOS DE ENGORDE.

Fuente	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrado medio	F - Valor	P > F
Tratamiento	2	151228	75614	0.12	0.7586
Semana	6	13725437231	2287572871	2245.84	0.0004
Error	2	2444598	1222299		

R-cuadrado= 0.99

Coef Var = 1.47

Para el análisis de varianza del efecto consumo de alimento la fuente de variación para tratamiento no registró diferencias estadística significativas ($P > 0.05$), para la variable semana registró diferencias estadística altamente significativas ($P < 0.01$) lo que refleja un aumento en el consumo de alimento

debido el crecimiento biológico de los pollos y la necesidad de suplir sus requerimientos nutricionales.

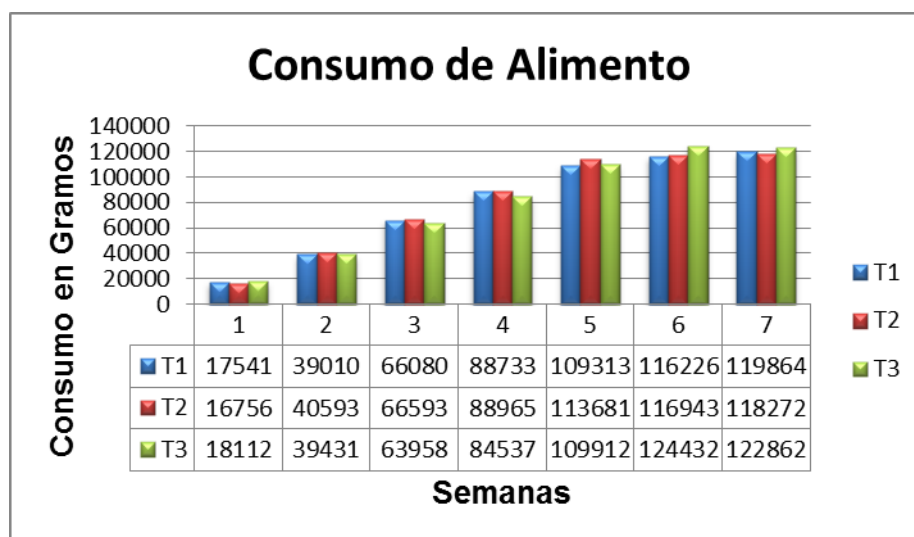
CUADRO II. CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO POR TRATAMIENTO POR SEMANA EN GRAMOS.

Trat. Sem.	T1 (Sin Biosa)	T2 (332 mL/día)	T3 (Ad Libitum)
1	17540.72	16755.98	18112.25
2	39009.60	40592.70	39431.45
3	66080.45	66593.02	63957.60
4	88733.23	88964.55	84537.43
5	109313.06	113681.23	109911.82
6	116225.93	116942.62	124431.55
7	119863.80	118271.66	122862.09
Total	556766.79	561801.76	563244.19
Promedio	79538.11	80257.40	80463.50

De manera general, se observa que el tratamiento tres (T3) obtuvo el mayor consumo de alimento, siendo este de 563244.19 gramos, seguido del tratamiento dos (T2), el cual mostró un valor de 561801.76 gramos y por último, el tratamiento uno (T1) “testigo”, mostró los valores más bajos con 389755.8 gramos. En promedio el consumo de alimento del tratamiento tres (T3) por semana nos muestra una diferencia de 925.39 gramos más que el tratamiento uno (T1), de igual manera el tratamiento dos (T2) con una diferencia de 719.29 gramos más que el tratamiento uno (T1) que obtuvo el promedio más bajo, por lo que la adición del Probiótico Biosa en los tratamientos dos y tres influyó en el consumo de alimento. Dichos resultados coinciden con Gómez (2011), quien obtuvo un consumo total de 642869.13 gr para el grupo testigo contra

643587.34 gramos para el tratamiento, siendo menor el consumo en el grupo testigo, evaluando el producto Nupro® como suplementación proteica de origen vegetal en raciones en pollos de engorde de la línea Cobb-Cobb, siendo a su vez no significativo ($P>0.05$).

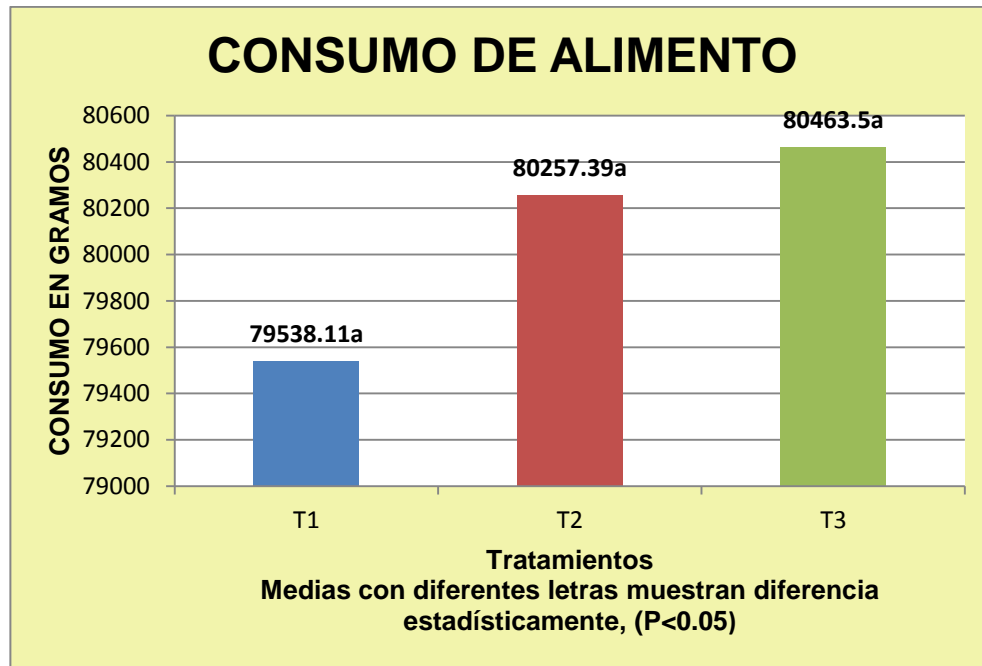
GRÁFICA I. CONSUMO DE ALIMENTO POR POLLO POR SEMANA PARA CADA TRATAMIENTO EN GRAMOS.



Se puede observar en la gráfica I que los pollos consumieron cantidades de alimento muy similares en los tres tratamientos, por lo que no hay diferencias estadísticas marcadas ($P>0.05$) para la variable tratamiento, sin embargo por semana se observa un incremento ascendente en el consumo debido al crecimiento de los pollos por lo que hay diferencias estadísticas altamente significativas ($P<0.01$).

En la gráfica dos se observa a continuación la comparación de las medias en el consumo de alimento en todos los periodos y por tratamientos.

GRÁFICA II. COMPARACIÓN DE MEDIAS PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO POR TRATAMIENTOS.



El consumo de alimento de acuerdo con las medias estadísticas, no registró diferencias significativas ($P > 0.05$) entre los tratamientos como se observa en la gráfica dos, donde el tratamiento tres (T3) “*Ad Libitum*” presentó un consumo de 80463.5 gramos siendo el más alto en todo el periodo de estudio y el más bajo lo presentó el tratamiento uno (T1) “testigo” con 79538.11 gramos. Dichos resultados coinciden con Ruiz, A. (2007) quien obtuvo un consumo de 4.33 Kg/pollo para el control, contra 4.344 Kg/pollo para el tratamiento en el cual se utilizó un probiótico a base de *Bacillus subtilis* combinado con *Lactobacillus* sp durante un período de 42 días de alimentación, siendo a su vez no significativo ($p > 0.05$).

4.2. Peso Promedio Vivo (gr).

A la llegada (día 0), se pesaron todos los pollitos antes de distribuirlos aleatoriamente en los tratamientos. Semanalmente, se pesó una muestra de 50 pollos por tratamientos, en ayuna y escogidos al azar.

CUADRO III. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO PROMEDIO EN POLLOS DE ENGORDE.

Fuente	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrado medio	F - Valor	P > F
Tratamiento	2	296866.5305	148433.2653	11.44	<.0001
Error (A/trat)	147	1906949.7	12972.4	1.38	Error a
Semana	7	505515511.7	72216501.7	7703.23	<.0001
Trat * Sem	14	243234.7	17373.9	1.85	0.0277

R-cuadrado= 0.98

Coef Var = 12.55

El análisis de varianza en el peso promedio nos muestra que para el efecto de los tratamientos hubo diferencias altamente significativas ($P < 0.01$); para el caso del período (semana), hubo diferencia altamente significativa ($P < 0.01$) y para la interacción tratamientos por semana, mostró una diferencia estadística significativa ($P < 0.05$).

Existen diversos factores que pueden determinar el desempeño o rendimiento final de los animales tales como el factor ambiental, nutricional, genético y no menos importante el factor manejo. En el siguiente cuadro que se muestra a

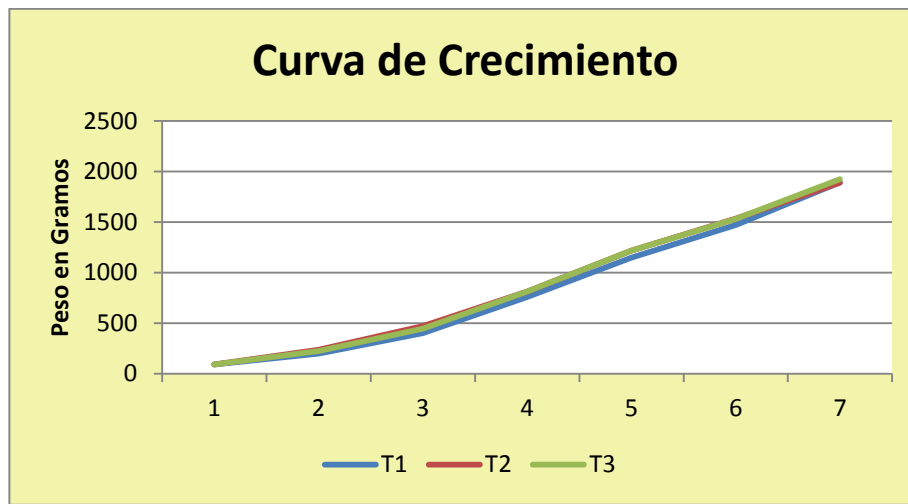
continuación se podrá observar el comportamiento de los valores del peso vivo por semana en los diferentes tratamientos.

CUADRO IV. PESO PROMEDIO SEMANAL EN GRAMOS DE LOS POLLOS EN LOS TRES TRATAMIENTOS.

Trat. Sem.	T1 (Sin Biosa)	T2 (332 mL/día)	T3 (Ad libitum)
0	42.23	42.35	42.58
1	90.60	91.82.	91.14
2	198.33	235.50	223.28
3	402.00	469.00	443.27
4	758.00	812.37	812.68
5	1146.88	1218.18	1217.78
6	1471.54	1534.72	1531.62
7	1892.40	1888.40	1923.00
Promedio	857.43	899.00	898.00

En cuanto al peso promedio en gramos se observa que en el tratamiento uno (T1) se alcanzó un 857.43 gramos, el tratamiento dos (T2) con 899.00 gramos y el tratamiento tres (T3) con 898.00 gramos. A diferencia de los tratamientos experimentales, el tratamiento uno o testigo fue el que alcanzó menos peso, mostrando una diferencia estadística altamente significativa ($P < 0.01$) en los tratamientos. Los resultados concuerdan con Perez, E. (2011), quien encontró diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) en el peso promedio de los pollos, con 1910.96 gramos para el (T1) o grupo testigo, 1925.46 gramos para el tratamiento dos (T2), 1739.19 gramos para el tratamiento tres (T3) y 1757.85 gramos para el tratamiento cuatro (T4), evaluando el prebiótico (Levaguard Plus®) con diferentes niveles en las raciones hasta la sexta semana.

GRÁFICA III. PESO PROMEDIO POR SEMANA EN LOS TRES TRATAMIENTOS.



En la gráfica tres se puede observar una curva de crecimiento ascendente desde el peso inicial, hasta el peso vivo final (septima semana), se registró un incremento en el peso de los animales por tratamientos, notándose un mayor promedio de peso vivo para el tratamiento dos (T2). Los resultados concuerdan con Piad, R., Reyes N. y González H. (2011), encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) en su peso corporal, con 0.1% de PCL (T3) obtuvo (2013g), el (T1) obtuvo (1648g) y el (T2) obtuvo (1617g).

4.3 Ganancia de Peso (gr).

La ganancia de peso está relacionada con diversos factores tales como sanidad, genética, nutrición y manejo. A continuación en el cuadro cinco, se observa el

análisis de varianza para la ganancia de peso más detallada desde el punto de vista estadístico.

CUADRO V. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA GANANCIA DE PESO EN POLLOS DE ENGORDE.

Fuente	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrado medio	F - Valor	P > F
Tratamiento	2	0.03081667	0.015408335	1.90	0.3020
Semana	6	0.55563333	0.092605555	6.85	0.1322
Error	2	0.03243333	0.01621667		

R-cuadrado= 0.94

Coef Var = 6.60

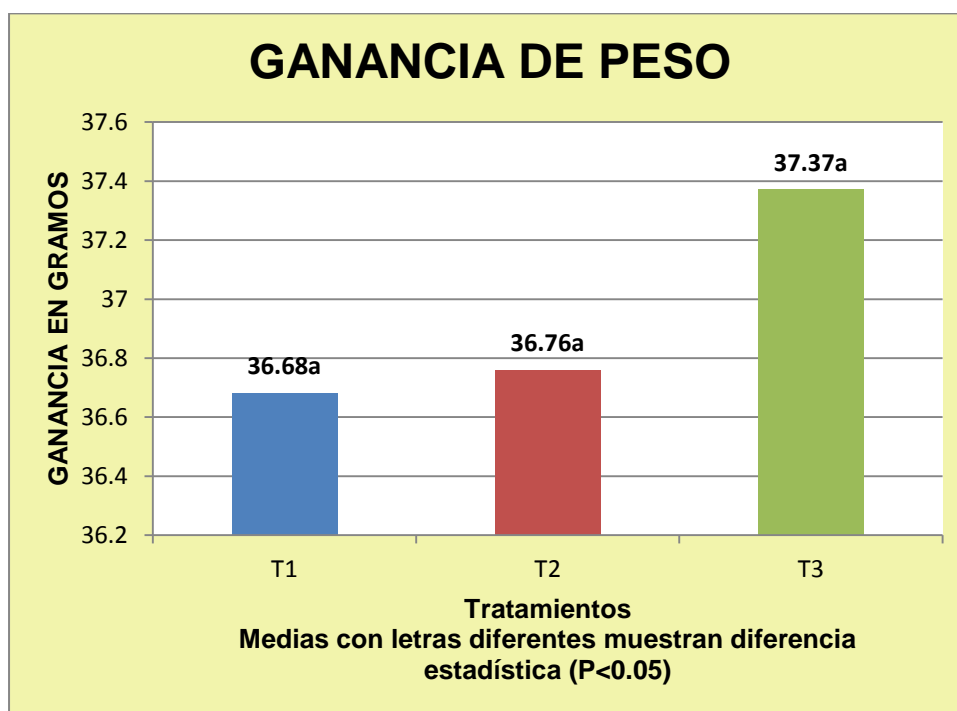
Respecto a la ganancia de peso, no hubo diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$) en ninguna de las evaluaciones, la adición del probiótico biosa en los tratamientos dos (T2) y tres (T3) no mejoró la ganancia de peso.

CUADRO VI: GANANCIA DE PESO EN GRAMOS, SEGÚN TRATAMIENTO POR DÍA EN LA SEMANA.

Trat. Sem.	T1 Sin Biosa	T2 332 mL / día	T3 <i>Ad Libitum</i>
0-1	6.91	7.06	6.93
1-2	15.39	20.52	18.87
2-3	29.1	33.35	31.42
3-4	50.85	49.05	52.77
4-5	55.55	57.97	57.87
5-6	46.38	45.22	44.83
6-7	52.6	44.21	48.92
Promedio	36.68	36.76	37.37

En el Cuadro VI podemos observar las variaciones en la ganancia de peso fueron positivas durante las primeras cinco semanas para los tratamientos experimentales, la mejor ganancia de peso la obtuvo el tratamiento tres (T3) con 37.37 gr en promedio y la menor el tratamiento uno (T1) con 36.68 gr, por lo que no hubo diferencias estadísticas significativas ($P>0.05$) en los tratamientos. Gomez A. (2011), obtuvo resultados similares en la ganancia de peso de pollos de engorde en la línea Cobb-Cobb, sin diferencias estadísticas ($P>0.05$) por tratamientos, con 217.68 gramos para el tratamiento testigo, 190.47 gramos para el tratamiento dos (T3) y 235.82 gramos para el tratamiento tres (T3) hasta el día 49 del experimento.

GRAFICA IV. COMPARACIÓN DE MEDIAS PARA LA GANANCIA DE PESO POR TRATAMIENTOS.



En la gráfica IV, se observa las medias por tratamientos para la ganancia de peso, en donde el tratamiento tres (T3) solución Biosa *Ad libitum*, fue el que logró la mayor ganancia de peso 37.37gr. Sin embargo el ensayo no registro diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$) entre los tratamientos. De acuerdo con Colín L., Morales E. y Ávila E. (1994), no encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre tratamientos, en la ganancia de peso (1904, 1933 y 1948 g), con el efecto del promotor de crecimiento de probióticos y antibióticos en pollos de engorda de 1 a 49 días de edad.

4.4 Conversión Alimenticia

La conversión de alimento, es una medida de la productividad de un animal, nos indica cuan eficiente es o son los pollos en la transformación de alimento a carne. Dicho de otro modo, nos muestra la cantidad de alimento necesario para producir una libra en peso vivo.

CUADRO VII. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN POLLOS DE ENGORDE.

Fuente	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrado medio	F - Valor	P > F
Tratamiento	2	4.16666667	2.083333335	25.00	0.0377
Semana	6	2.333333333	0.3888888883	2.80	0.0283
Error	2	0.333333333	0.166666667		

R-cuadrado= 0.96

Coef Var = 34.02

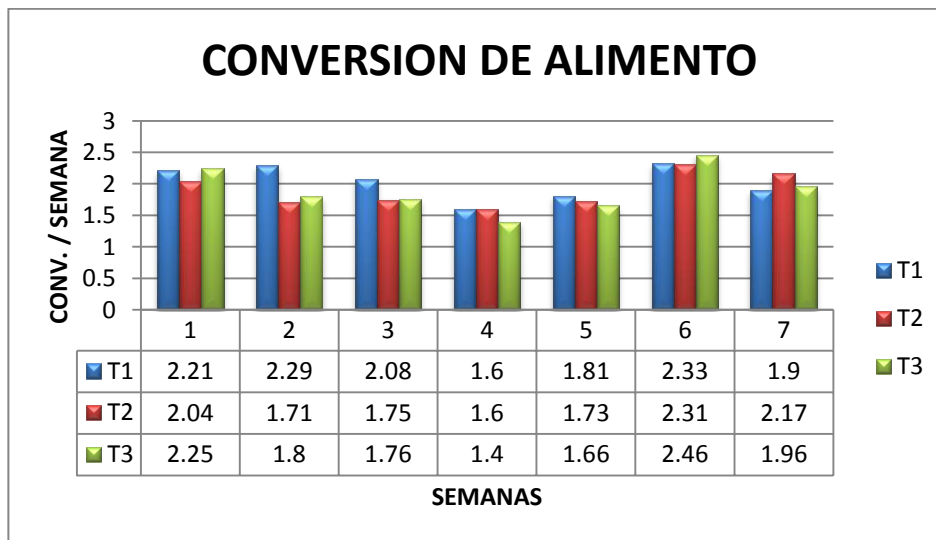
La Conversión Alimenticia que presenta el análisis de varianza del cuadro VII, se puede observar que las fuentes de variación como tratamiento y semana presentaron diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$), la adición del probiótico biosa tuvo un efecto benéfico en los tratamientos experimentales.

CUADRO VIII. CONVERSIÓN ALIMENTICIA POR SEMANA PARA LOS TRES TRATAMIENTOS.

Trat. Sem.	T1 Sin Biosa	T2 332 mL / día	T3 <i>Ad Libitum</i>
0-1	2.21	2.04	2.25
1-2	2.29	1.71	1.80
2-3	2.08	1.75	1.76
3-4	1.60	1.60	1.40
4-5	1.81	1.73	1.66
5-6	2.33	2.31	2.46
6-7	1.90	2.17	1.96
Promedio	2.03	1.90	1.90

Las conversiones mostradas durante el estudio todas se mostraron inferiores al valor esperado, que en teoría es de 2:1 ó 2.1:1 que quiere decir que por cada 2 libras de alimento, el pollo gana una libra de peso. Estos valores indican una buena conversión de alimento en los tres (3) tratamientos, resultando mejor el tratamiento dos (T2) y el tratamiento tres (T3). La adición del Probiótico Biosa en la conversión alimenticia ejerce un efecto positivo con resultados similares en los tratamientos experimentales.

GRAFICA V. CONVERSIÓN ALIMENTICIA PARA LOS TRES TRATAMIENTOS POR SEMANA.



Las respuestas de la conversión alimenticia utilizando el producto Microorganismos Biosa®, sometido a dos tratamientos en la cual presentaron diferencias estadísticas ($P < 0.05$) entre tratamientos. En la gráfica cinco podemos apreciar una conversión alimenticia muy similar entre los tratamientos pero si se puede diferenciar entre semanas, esto se debe al incremento en el consumo de alimento y la ganancia de peso a medida que el pollo crecía.

4.5. Rendimiento en Canal (%).

El rendimiento va a depender de la raza, edad y sexo del animal sacrificado y este se obtiene dividiendo el peso de la canal entre el peso vivo final multiplicándolo por 100.

**CUADRO IX. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO EN CANAL
(PESO FINAL VIVO) EN POLLOS DE ENGORDE.**

Fuente	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrado medio	F - Valor	P > F
Tratamiento	2	1890.072525	945.036262	0.14	0.8723
Error	146	1008676.162	6908.741		

R-cuadrado= 0.001870

Coef Var = 4.403921

En el cuadro del análisis de varianza del rendimiento en canal (PFV) estadísticamente la fuente de variación tratamiento no presento diferencias significativas ($P > 0.05$), esta variable es propia del metabolismo de cada pollo.

**CUADRO X. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO EN CANAL
(PESO LIMPIO) EN POLLOS DE ENGORDE.**

Fuente	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrado medio	F - Valor	P > F
Tratamiento	2	27243.36160	13621.68080	2.61	0.0767
Error	147	766378.7400	5213.4608		

R-cuadrado= 0.034328

Coef Var = 5.385631

En el cuadro del análisis de varianza del rendimiento en canal (PL) estadísticamente la fuente de variación tratamiento no presento diferencias significativas ($P > 0.05$), por lo que no hubo un efecto favorable en los tratamientos evaluados con el Probiótico Biosa sobre el testigo; sin embargo

utilizando una fuente de variación con grado de confianza al 90% si nos presenta diferencias estadísticas entre los tratamientos.

CUADRO XI. RENDIMIENTO EN CANAL POR TRATAMIENTO EN PORCENTAJE.

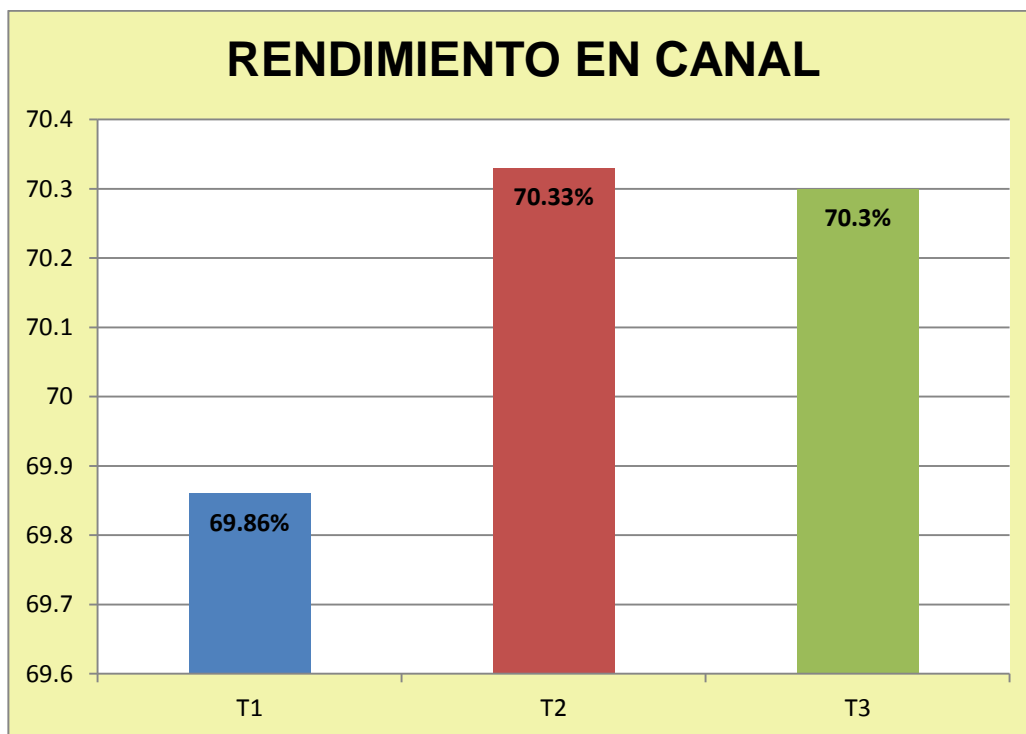
Trat. / Caract.	T1 Sin Biosa	T2 332 mL / día	T3 <u>Ad Libitum</u>
PPFV	1892.4	1888.40	1923
PPC	1322	1328.12	1351.96
RC (%)	69.86	70.33	70.30

Al final del estudio, los mejores promedios de peso final vivo (PPFV), los encontramos en el tratamiento tres (T3) “Ad Libitum” siendo de 1923 gramos; seguido por el tratamiento uno (T1) “testigo” con 1892.4 gramos y por último, el tratamiento dos (T2) “332 mL / día” con 1888.40 gramos.

Para el caso del promedio de peso en canal (PPC), observamos que los mejores valores fueron para el tratamiento tres (T3) con 1351.96 gramos, seguido del tratamiento dos (T2) con 1328.12 y por último, el tratamiento uno (T1), que mostró un valor de 1322 gramos.

Ningún grupo superó el valor teórico de rendimiento en canal que es de 75%. El tratamiento dos (T2) fue ligeramente superior, seguido del tratamiento tres (T2) y por último el tratamiento uno (T1).

GRÁFICA VI. RENDIMIENTO EN CANAL PARA LOS TRES TRATAMIENTOS EN PORCENTAJE.



El rendimiento en canal más bajo del experimento lo presentó el tratamiento uno (69.86 por ciento), con la adición en el agua del probiótico Biosa a una dosis de (332mL/día) el rendimiento del tratamiento dos fue de (70.33 por ciento), el más alto del estudio, sin embargo no presentaron diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$) con respecto a los tres tratamientos. Los resultados coincidieron con Solano G. Salcedo M. y Ramírez R. (2005), no encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre tratamientos, cuando utilizaron diferentes niveles de Saccharina en dietas para pollos de engorde, en el rendimiento en canal y comportándose en un rango entre (65 a 69 por ciento y 70 a 74 por ciento) para ambos indicadores respectivamente.

4.6. Mortalidad (%).

El porcentaje se puede calcular al dividir la cantidad de animales muertos en un periodo determinado entre el total de animales experimentales inicial y el resultado se multiplica por 100 para expresarlo así en porcentaje.

CUADRO XII. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA MORTALIDAD EN POLLOS DE ENGORDE.

Fuente	G.L.	Suma de Cuadrados	Cuadrado medio	F - Valor	P > F
Tratamiento	2	6.00000000	3.00000000	3.09	<.0001
Semana	6	0.75000000	0.12500000	2.41	<.0001
Error	2	0.70000000	0.35000000		

R-cuadrado= 1.00

Coef Var = 0

Se encontraron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) para las fuentes de variación como tratamiento y periodo (semana), lo que representa un efecto benéfico en los tratamientos dos (T2) y tres (T3) sobre el testigo, debido a la baja mortalidad en los tratamientos a los que se les adicionó el Probiótico Biosa

CUADRO XIII. PORCENTAJE DE MORTALIDAD POR TRATAMIENTO

Tratamientos	Pollos iniciales	Muertos	Vivos	Mortalidad	Viabilidad
T1 Sin Biosa	166	16	150	9.63 %	90.37 %
T2 332mL/día	166	12	154	7.22 %	92.78 %
T3 <i>Ad libitum</i>	166	6	160	3.60 %	96.40 %

La mayor mortalidad del experimento la obtuvo el tratamiento “testigo” o tratamiento uno (T1) con 9.63 por ciento y un porcentaje de viabilidad de 91.37 por ciento. Mientras que el tratamiento con mayor efectividad en cuanto al porcentaje de mortalidad fue el número tres (T3) registrando un 3.60 por ciento y un 96.40 por ciento de viabilidad, lo cual es considerada buena, el tratamiento dos (T2) mostró un porcentaje de mortalidad 7.22 por ciento y un 92.78 por ciento de viabilidad, que según la literatura se encuentra dentro del rango (aceptable).

Estos porcentajes de mortalidad son considerados positivos según la teoría, ya que los rangos normales se catalogan así: del uno al tres por ciento excelente, del cuatro al seis por ciento buenos y del siete al 10 por ciento aceptables.

Según Hidalgo, K. Rodríguez, B.; Valdivié, M.; Febles, M. (2009), en la utilización de la vinaza de destilería como aditivo para pollos en ceba; lograron obtener resultados en mortalidad hasta el cuatro por ciento, lo que demuestra

que el uso de la vinaza en la alimentación avícola no compromete la salud de los animales.

4.8 Peso de los Órganos Digestivos y Metabólicos (Molleja, Hígado y Co

CUADRO XIV. PESO DE LOS ÓRGANOS METABÓLICOS Y DIGESTIVOS EN PROMEDIO POR TRATAMIENTO EN GRAMOS.

Trat. / Órgano.	T1 Sin Biosa	T2 332 mL / día	T3 <i>Ad Libitum</i>
Molleja	1560.40	1588.00	1556.00
Hígado	1873.40	2059.34	2096.00
Corazón	567.00	617.00	626.00

La molleja cuya función es la de triturar los granos en los pollos tuvo un mayor peso en el tratamiento dos T2 observándose una ligera diferencia de 27.6 gr. con el tratamiento uno, el tratamiento tres T3 mostró el menor peso con 3.6 gr. menos que el tratamiento uno por lo que el uso de la solución Biosa no influenció en el peso de la molleja.

Los pesos del hígado y el corazón fueron favorables para los tratamientos dos T2 y tres T3, a los que se les adicionó Solución Biosa en el agua de bebida. El mayor peso en estos órganos lo obtuvo el tratamiento tres T3 con 2096 gr. para

el hígado y 626 gr. para el corazón, seguido del T2 con 2059.34 gr. y 617 gr. en el hígado y corazón respectivamente, se obtuvo una diferencia en estos órganos debido al uso de los Microorganismos Biosa como probiótico.

4.9 Aspectos Económicos del Experimento

Se trabajó con pollitos traídos por grupo Melo estos son de la línea Cobb-Cobb el costo por pollito fue de 0.43 balboas. Se compraron 498 para la investigación, el costo de los animales para la investigación fue de 214.14 balboas.

El producto Microorganismos Biosa® que fue utilizado en esta investigación fue donado por la Empresa Biotec Panamá S.A., el producto tiene un precio en el mercado de 15.00 balboas el litro. Entre otros costos podemos mencionar los medicamentos utilizados como las vacunas utilizadas con el fin de prevenir cualquier brote dentro de las parvadas (Gumboro y Viruela), vitaminas, electrolitos, antibióticos entre otros.

En cada tratamiento se realizó un análisis económico basado en la relación costo – beneficio. Este análisis es para determinar el costo total por tratamiento y restarlo a la ganancia bruta, para luego obtener la ganancia neta. Los costos por tratamiento se detallan a continuación.

CUADRO XV. COSTOS POR TRATAMIENTOS EN BALBOAS.

COSTOS	CANTIDAD			P.U.	T1	T2	T3
	T1	T2	T3				
ALIMENTOS							
Pre-Inicio (Lb)	38.67	36.94	39.93	21.73	8.40	8.02	8.68
Inicio (Lb)	231.68	236.30	227.93	23.44	54.30	55.39	53.43
Crecimiento (Lb)	692.84	704.56	703.00	21.38	148.13	150.63	150.30
Finalizador (Lb)	264.25	260.74	270.86	21.11	55.78	55.04	57.17
Costos de Alimentación (B/.)					266.61	269.08	269.58
Porcentaje (%)					65.43	60.75	40.80
INSUMOS							
Probióticos (L)	0	2	15	15.00	0	30.00	225.00
Melaza (Gal)	0	1	9	1.70	0	1.70	15.30
Antibióticos	2	2	2	2.90	5.80	5.80	5.80
Vitaminas	1	1	1	2.00	2.00	2.00	2.00
V. Gumboro	0.67	0.67	0.67	5.50	3.69	3.69	3.69
V. Viruela	0.33	0.33	0.33	4.00	1.32	1.32	1.32
Pollos	166	166	166	0.43	71.38	71.38	71.38
Cal Hidratada (Lb)	3.5	3.5	3.5	0.40	1.40	1.40	1.40
Costos de Insumos (B/.)					85.59	117.29	325.89
Porcentaje (%)					21.00	26.48	49.32
OTROS							
Jabón en Polvo	0.33	0.33	0.33	1.50	0.50	0.50	0.50
Cloro Granulado	0.33	0.33	0.33	1.80	0.60	0.60	0.60
Bombillos	5	5	5	0.60	3.00	3.00	3.00
Cascarilla	12	11	11	0.15	1.80	1.65	1.65
Hielo	0.33	0.33	0.33	16.00	5.28	5.28	5.28
Bolsas Plasticas	9	9	9	0.06	0.54	0.54	0.54
Cable Eléctrico	63.33	63.33	63.33	0.13	8.23	8.23	8.23
Matanza y eviscerado	4	4	4	4.75	19.00	19.00	19.00
Costos (B/.)					38.95	38.80	38.80
Porcentaje (%)					9.60	8.76	5.87
SUB TOTAL					391.15	425.17	634.27
*Infraestructura, Equipo y Depreciación					16.30	17.71	26.43
GRAN TOTAL					407.45	442.88	660.70

* Se calcularon en base al 4% del costo total.

Se determinó que el mayor costo presentado fue el del tratamiento tres (T3) solución Biossa Ad libitum, siendo este de B/. 660.70; seguido del tratamiento dos (T2) 332mL/día de solución Biossa con un valor de B/. 442.88 y el tratamiento uno (T1), “testigo” presentó el valor menor, siendo este de B/.407.45.

Si observamos en el CUADRO XV, en la fila inferior a cada sección sub total, se muestran los porcentajes; quiero resaltar el porcentaje de costos de la alimentación, obtuvimos valores muy cercanos a los descritos teóricamente 60% en los tratamientos uno y dos. Cabe destacar que el tratamiento tres (T3) nos muestra un porcentaje menor debido al costo elevado de los Microorganismos Biossa.

CUADRO XVI. INGRESOS DE LOS TRATAMIENTOS EN BALBOAS.

VENTAS	T1 (LB)	T2 (LB)	T3 (LB)	P.U.	T1	T2	T3
Venta canal	437.20	450.90	476.88	1.20	524. 64	541.08	572.26
Molleja	10.32	10.78	10.98	0.60	6.19	6.47	6.59
Hígado	12.39	13.98	14.78	0.20	2.48	2.80	2.96
Pescuezo	30.00	33.70	31. 62	0.30	9.00	10.11	9. 49
Patitas	25.50	24.64	27.81	0.30	7. 65	7.39	8.34
VENTA TOTAL					549.96	567.85	599. 64

Respecto a las ventas, encontramos que el tratamiento tres (T3) presentó el valor más alto, siendo este de B/. 599. 64; seguido del tratamiento dos , con B/.567.85 y por último, el tratamiento uno (T1) “testigo” que mostró un valor de B/. 549.96.

CUADRO XVII. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS TRATAMIENTOS

INDICADORES	T1 Sin Biosa	T2 332mL/día	T3 <i>Ad libitum</i>
UTILIDAD	142.51	124.97	-61.06
RENTABILIDAD	34.97	28.23	-9.24
BENEF/COSTO	1.35	1.28	0.91

El análisis económico se realizó a través del indicador Beneficio/Costo. Adicional a esto, se calcularon, el valor de la utilidad y la rentabilidad por cada grupo.

Las utilidades fueron positivas para los tratamientos uno y dos, siendo estas de B/. 142.51 y B/. 124.97 respectivamente; tenemos que hubo una pérdida de B/. 61.06 en el tratamiento tres debido a los costos elevados de los insumos.

La relación Beneficio/Costo, nos indica que el grupo con mejor relación mostrada fue el del tratamiento uno (T1) “testigo”, con un valor de 1.35, que determina que por cada dólar invertido, se tiene una utilidad de 0.35 centavos. Seguido del tratamiento dos (T2) con 0.28 centavos de ganancia por cada dólar invertido y el tratamiento tres (T3) mostró una pérdida de 0.91. En términos generales, solo los grupos que presentaron buenos valores económicos fueron los tratamientos uno y dos.

5. CONCLUSIONES

Al finalizar el estudio podemos emitir las siguientes conclusiones:

- ❖ La adición del probiótico Microorganismos Biosa en el agua de bebida no mejoró significativamente el consumo de alimento entre los tratamientos, siendo el tratamiento tres el que presentó el mayor consumo debido a los bajos índices de mortalidad.
- ❖ El uso del Probiótico Microorganismos Biosa no causó un impacto positivo estadísticamente sobre la ganancia de peso para los tres tratamientos, sin embargo fueron mejores los datos obtenidos en campo para los tratamientos dos (T2) y tres (T3) durante las siete semanas.
- ❖ El rendimiento en canal no fue el esperado para los tres tratamientos; el rendimiento más alto lo obtuvo el tratamiento dos (T2), sin embargo los rendimientos quedaron por debajo del valor teórico.
- ❖ Se mejoró significativamente los índices de conversión de alimento en los pollos evaluados, lo que se traduce como un mejor aprovechamiento de los nutrientes por parte de los animales en los tratamientos experimentales y los porcentajes de mortalidad fueron mejores en los tratamientos evaluados con el Probiótico sobre el grupo testigo.

- ❖ La mejor rentabilidad la presentaron los tratamientos uno (T1) y dos (T2), en el tratamiento tres (T3) se obtuvo una rentabilidad negativa, el alto costo de los probióticos afectó el buen desempeño biológico mostrado por los tratamientos dos (T2) y tres (T3).

- ❖ Los mejores pesos de la molleja, el corazón y el hígado lo presentaron los tratamientos experimentales tres (T3) y dos (T2), el tratamiento testigo no los superó en ningún peso.

6. RECOMENDACIONES

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

- ❖ Aplicar dosis más bajas de solución Biosa por tratamiento utilizando el mismo proceso investigativo con diferentes líneas de producción y en diferentes épocas del año.

- ❖ Indicar por medio de esta investigación el uso adecuado y el manejo del producto Microorganismos Biosa hasta la quinta semana de producción por sus buenos resultados.

- ❖ Mantener disponible todos los ingredientes para la preparación de las raciones en todas las etapas para garantizarles a los pollos una nutrición balanceada en cuanto a Energía, Proteína Cruda, Minerales y Aminoácidos esenciales.

- ❖ Realizar investigaciones en el área avícola de la Facultad de Ciencias Agropecuarias sobre el grado de estrés calórico a que están sometidos los pollos e incluir en las variables de respuesta la temperatura corporal de los pollos y mejorar las estructuras para contrarrestar este problema.

- ❖ Incluir réplicas entre los tratamientos experimentales en otras investigaciones en pollos de engorde para lograr una mayor variabilidad en los datos obtenidos en campo y así tener un criterio científico más adecuado sobre los resultados que arrojen los análisis estadísticos de las variables de producción.

- ❖ Utilizar el producto Microorganismos Biosa para el control de malos olores y disminuir la presencia de moscas en las granjas avícolas debido a sus buenos resultados en esta investigación.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

Asociación nacional de Avicultores de Panamá. Importancia social de la Avicultura en Panamá. Revisado el 25 de julio del 2011. Disponible en http://www.anavip.com/index.php?id=avicultura_pty.

Araúz D. y Santamaría, N. 2010. Curso de Avicultura; segundo semestre del plan de estudio en la carrera del Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Revisado el 15 Junio del 2011. Corregimiento de Chiriquí; Facultad de Ciencias Agropecuaria; Departamento de Zootecnia; Universidad de Panamá; CEIACHI.

Arbor acres, 2009. Manual de nutrición del pollo de engorde (en línea). Consultado 11 Noviembre 2011. Disponible en http://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/smA-Acres-Guia-de-Manejo-del-Pollo-Engorde-2009.pdf 64p.

B.L. Damron; D.R. Sloan; y J.C. Garcia L. 2009. Artículo de Nutrición para pequeñas parvadas de pollos (en línea). Universidad de Florida. Consultado 16 feb. 2012. Disponible en <http://edis.ifas.ufl.edu/an095> 1p.

Barros, P. 2009. Evaluación de un subproducto de destilería de alcohol (vinaza) como aditivo en la alimentación de pollos de engorde. Escuela de Ingeniería Zootécnica, Riobamba, Ecuador. Consultado 26 oct. 2011. Disponible en <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/63/1/17T0921.pdf>. 138 p.

Beltrán, M. 2009. Utilización de mananos y oligosacáridos en cría y acabado de pollo de ceba como promotor de crecimiento. Tesis para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Escuela superior politécnica de Chimborazo; Riobamba Ecuador. Revisado 27 feb. 2012. Disponible en <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/61/1/17T0916.pdf>. 45 p.

Biosa Colombia. Uso de los microorganismos Biosa y sus Efectos en la producción Animal. Revisado el 5 de junio del 2011. Disponible en <http://www.biosacolombia.com/productos/producción-animal>.

Bonilla, O. 1992. Elementos Básicos para el Manejo de Animales de Granja. Primera edición. San José, Costa Rica. Revisado 13 Enero 2012. EUNED; 140 p.

Cala, 2007. C.A. Laboratorio asociado (en línea). Consultado 21 de Abril 2012. Disponible en http://www.cala.com.ve/archivos/doc_20070820153354.pdf

Castellanos, E. 1982. Aves de corral de México. Revisado el 13 de junio del 2011. Trilla. 154p.

Chicaiza, O. 2009. Evaluación de la alimentación de los pollos de engorde con subproductos de la industria panadera y galletas. Escuela Politécnica Nacional de Quito – Ecuador. Revisado 22 febrero del 2012. Disponible en <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1865/1/CD-2440.pdf> 180 p.

Cobb-Vantress. 2008. Guía de Manejo del Pollo de Engorde. Brasil. Consultado 22 marzo 2012. Disponible en <http://www.cobb-vantress.com/contactus/brochures/BroilerGuideSPAN.pdf>.

Colín, L. Morales, E. y Ávila, E. 1994. Evaluación de promotores de crecimiento para pollos de engorda. Instituto Nacional de investigaciones Forestales y Agropecuarias; Campo Experimental Valle de México. Revisado el 9 de noviembre del 2013. Disponible <http://www.medigraphic.com/pdfs/vetmex/vm-1994/vm942h.pdf>

Corzo, M. 2006. Evaluación de cuatro diferentes alimentos balanceados comerciales en la alimentación de pollo de engorde. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Consultado 10 feb. 2011. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_1034.pdf 34 p.

Curtis, E. 1981. Psicrometry and Environmental Factor. In: Agriculture Mangement and Environment. Revisado el 20 de Agosto del 2011. Illinois, USA.

De Las Cacigas A. y Blanco A.J. Prebióticos y probióticos, una relación beneficiosa. Revisado 7 de Junio del 2012. Revista Cubana Aliment Nutr : 2002. Pag. 63 – 68.

Escamilla, J. A. 1985. Aves de corral. Revisado el 15 de junio del 2011. Trillas. México. 112p.

Gernat, A. 2006. Ciencia y Producción Agropecuaria, Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. Honduras. Revisado el 20 de junio del 2011. Disponible enjuanjose061.org/tesis20castello-andrade.doc

González, E. A. 1997. Alimentación de las Aves. Revisado el 15 de junio del 2011. Editorial Trillas. México.

Geyra A, Uni Z, Sklan D. 2001. Enterocyte dynamics and mucosal development in the posthatch chick. Revisado 15 de Enero 2012. Poultry Science 80:776-782.

Gill, J. 1978. Trends, Mean and Comparison In: Desing and Analysis of Experiments in Animal and Medical Science. Revisado el 22 de Agosto del 2011. Iowa University, Iowa, USA.

Gomez, B. Angel, S. 2011. Evaluación de los rendimientos productivos en pollos de engorde de la línea Cobb–Cobb, utilizando el producto nupro® como suplementación proteica de origen vegetal en raciones. Revisado 15 de Noviembre del 2013. Tesis, Ingeniero Agrónomo Zootecnista; Universidad de Panamá; CEIACHI. 27-29 p.

Hidalgo, K. Rodríguez, B.; Valdivié, M.; Febles, M. 2009. Utilización de la vinaza de destilería como aditivo para pollos en ceba. Revista Cubana de Ciencias Agrícola. Revisado el 24 Octubre del. 2013. Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/1930/193015481011.pdf> p 3.

HUANG M. K. 2004. Effects of Lactobacilli and an Acidophilic fungus on the production performance and immune responses in broiler chickens. Revisado 29 de Agosto del 2011. Poultry Science. 83:788-795.

Infocarne. Introducción a los Probióticos. Importancia de la regulación de la flora intestinal mediante aditivos biológicos, funciones y equilibrio de la flora. Revisado el 19 de julio del 2011. Disponible en <http://www.infocarne.com/aves/probioticos.asp>.

José, G. H. y Alberto, B. S. 2000. Análisis Estadístico de Experimento Pecuario. Revisado el 25 de Agosto del 2011. Instituto de investigación en Luis Universidad Autónoma de Baja California.

Karcher DM, Applegate T. 2008. Survey of enterocyte morphology and tight junction formation in the small intestine of avian embryos. Revisado 30 de Enero 2012. Poultry Science 87:339-350.

López, L. 2000. Mejoramiento del nivel técnico, para lograr mayores índices de producción en el proyecto de pollo de engorde en el INA, Divisa. Revisado 22 Noviembre de 2011. Práctica por Tesis, Ingeniero Agrónomo Zootecnista; Universidad de Panamá; CEIACHI. 41 p.

Lourens A, Van Den Brand H, Meijerhof R, Kemp B. 2005. Effect of eggshell temperature during incubation on embryo development, hatchability, and posthatch development. Poultry Science, 84:914-920.

Márquez F. 2009. Estudio de costos comparativos para la producción de pollos de engorde. Zamorano, Honduras. Revisado el 18 de junio del 2011. Disponible en http://zamo-oti-02.Zamorano.Edu/tesis_infolib/2009/T2785.pdf. 32 p.

Maynard, L. A. y Loosli, J. K. 1975. Nutrición animal. Revisado el 15 de junio del 2011. Trad. E Zabaleta. 3ed. México. UTEHA. 638p.

Meléndez, F. J. 1980. Bromatología Animal. Revisado el 16 de julio del 2011. México. LIMUSA, S.A. 930p.

Merino, E. 2009. Determinación de una función de producción en pollos de engorde usando una dieta con componentes locales. Escuela Zamorano, Honduras. Consultado 20 oct. 2010. Disponible en http://zamo-oti-02.zamorano.edu/tesis_infolib/2009/T2792.pdf. 37 p.

Morales, R. 2007. Tesis de Las paredes celulares de levadura "Saccharomyces cerevisiae": un aditivo natural capaz de mejorar la productividad y la salud del pollo de engorde. Departamento de Ciencia y animal. Universidad Autónoma de Barcelona, España. Consultado 8 feb. 2011. Disponible en <http://tdx.cat/bitstream/handle/10803/5689/rml1de1.pdf?sequence=1> 276 p.

Nullvalue. 2000. Artículo la dieta para engordar pollos (en línea). Consultado 13 de Julio del 2013. Disponible en <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1291680>

Ortiz, P. 2004. Utilización de alternativas naturales a los antibióticos promotores del crecimiento en la salud intestinal y parámetros productivos de pollo broilers. Universidad Católica de Valparaíso; Chile. Revisado 8 febrero del 2011. Disponible en http://ucv.altavoz.net/prontus_unidacad/site/artic/20061215/asocfile/20061215104649/ortiz_perla.pdf. 108 p.

Peralta, M. F., Miazzi, R. D. y Nilson, A. 2008. Artículo sobre la Levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en la alimentación de pollos de carne (en línea). Unidad de Investigación Aviar, Depto.de Producción Animal. Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina. Revisado 12 de mayo del 2011. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_avicola/78-cerveza.pdf p11

Perez, E. A. 2011. Evaluación del rendimiento productivo en pollos de engorde de la línea cobb-500, utilizando el prebiótico (Levaguard Plus®) con diferentes niveles en las raciones. Revisado 20 de Octubre del 2013. Ingeniero Agrónomo Zootecnista; Universidad de Panamá; CEIACHI. 74 p.

Piada, R., Reyes N. y González H. 2011. Sustitución de antibióticos promotores del crecimiento en la alimentación de pollos de engorde por prebióticos alternativos. Revisado 13 de Octubre del 2013. Artículo del centro de estudios Biotecnológicos, Managua, Nicaragua. 1p.

Rostagno, H. S. 2005. Tabelas Brasileiras para Aves E. Suínos: Composição de Alimentos e Exigencias Nutricionais. Brasil. Revisado el 19 de junio del 2011. Universidade Federal de Visçosa. Pág. 53 - 97.

Ruiz, A. 2007. Efecto de la adición de bacillus subtilis, en dietas de pollo de engorde, sobre parámetros productivos, en el área de chimaltenango. Universidad de San Carlos de Guatemala. Revisado el 22 de Octubre del 2013. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_1044.pdf 28p.

Salcedo, P. E. 1980. Técnica y Prácticas Modernas de la Cría de la Gallina. Revisado el 17 de junio del 2011. Técnicas Agropecuarias. México. Editores mexicanos Unidos. 472p.

Sandoval, G. 2006. Factores que afectan el consumo de alimentos en pollos de engorde y postura. Carrera de Ciencias y Producción Agropecuaria , Escuela Zamorano, Honduras. Revisado el 18 de junio del 2011. Disponible en http://zamo-oti-02.zamorano.edu/tesis_infolib/2006/T2297.pdf.38p.

SAS, 1997. General Linear Model and Analysis of Variance. Revisado el 25 de Agosto del 2011. Raleigh North Carolina, NC, USA.

Solano G. Salcedo M. y Ramírez R. 2005. Artículo de revista en dietas para pollos en ceba a base de subproductos de la agroindustria local. Revista electrónica de veterinaria REDVET; vol. VI. Febrero de 2005. Revisado 24 de Octubre del 2013. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n020205/020507.pdf> 7p.

Torres, L. 2007. Suplementación de Beta-Glucanos purificados en las dietas para el pollo de engorda, sobre los parámetros productivos. Tesis para obtener el título de médico veterinario y zootecnista. Revisado 12 noviembre 2012. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 44 p.

Trejos, J. 2010. Evaluación del desempeño productivo de pollos de engorde de la línea COOB-COBB, Utilizando diferentes porcentajes de proteínas en la ración. Tesis, Ingeniero Agrónomo Zootecnista; Universidad de Panamá; CEIACHI; 81 p.

Uni et al. 2003. Enhancement of development of oviparus sepcies by in ovo feeding. United States Patent. Revisado 12 agosto del 2013. Patent No. US 6,592,878.

Vaca, L. 1991. Producción Avícola. Universidad Estatal a Distancia. Revisado el 17 de julio del 2011. San José, CO. 256p.

Vlcente J, Wolfenden A, Torres-Rodriguez A, Higgins S, Tellez G, Hargis B. 2007. Effect of a *Lactobacillus* species-based probiotic and dietary lactose probiotic on turkey poultry performance with or without *Salmonella enteritidis* challenge. Revisado 8 de Julio del 2012. *J. Appl. Poult. Res.* 16:361-364.

Willis W, Reid L. 2008. Investigating the effects of dietary probiotic feeding regimens on broiler chicken production and *Campylobacter jejuni* presence. Revisado 12 Agosto del 2012. *Poultry Science.* 87:606-611.

8. ANEXOS

ANEXO I. CALENDARIO SANITARIO.

**UNIVERSIDAD DE PANAMA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PRODUCCIÓN AVÍCOLA – CEIACHI**

PARVADA # _____ FECHA: _____

EDAD	DÍA	FECHA	ACTIVIDADES
1	LUN		Llegada, se les suministra agua con azúcar por dos horas, luego agua + vitaminas. Dosis una cucharadita por galón o según recomendación del producto.
2	MAR		AGUA + VITAMINAS + ANTIBIOTICOS
3	MIER		AGUA + VITAMINAS + ANTIBIOTICOS
4*	JUEV		AGUA + VITAMINAS + VACUNA CONTRA GUMBORO
5	VIER		AGUA + VITAMINAS + ANTIBIOTICOS
6	SAB		AGUA + VITAMINAS + ANTIBIOTICOS
7	DOM		AGUA + VITAMINAS
8*	LUN		AGUA + VITAMINAS + VACUNA CONTRA VIRUELA
9	MAR		AGUA + VITAMINAS
10	MIER		AGUA + VITAMINAS
11	JUEV		AGUA + VITAMINAS
12	VIER		AGUA SOLA
13	SAB		AGUA SOLA
14	DOM		AGUA SOLA
15*	LUN		AGUA + VITAMINAS + VACUNA REFUERZO CONTRA GUMBORO
16	MAR		AGUA + VITAMINAS
17	MIER		AGUA + VITAMINAS
18	JUEV		AGUA + VITAMINAS

- Después de aplicado este calendario se les suministrara agua limpia solamente.

Nota. Si se presenta algún problema de salud se modificará este calendario sanitario y se aplicaran medicamentos en dosis curativa, pero si el problema persiste se debe consultar al medico veterinario.

Observaciones:

ANEXO II. BROMATOLOGÍA PARA LA RACIÓN DE 1 A 7 DÍAS DE EDAD.

Nutrientes	Requerida (Rostagno,2005)	Calculada
EM (Mcal/Kg.)	2.950	--
PC (%)	21.51	21.00
Ca (%)	0.91	1.12
P (%)	0.46	0.70
Ac Linol. (%)	1.06	--
Lis. Digest. (%)	1.32	--
Met. Digest. (%)	0.52	--

-- Estos Ingredientes no se calcularon.

El déficit de Proteína se debe a la falta de ingredientes Proteicos.

ANEXO III. BROMATOLOGÍA PARA LA RACIÓN DE 8 A 21 DÍAS DE EDAD.

Nutrientes	Requerida (Rostagno,2005)	Calculada
EM (Mcal/Kg.)	3.00	--
PC (%)	20.34	15.22
Ca (%)	0.86	0.77
P (%)	0.45	0.58
Ac Linol. (%)	1.03	--
Lis. Digest. (%)	1.13	--
Met. Digest. (%)	0.44	--

-- Estos Ingredientes no se calcularon

El déficit de Proteína se debe a la falta de ingredientes Proteicos.

ANEXO IV. BROMATOLOGÍA PARA LA RACIÓN DE 22 A 42 DÍAS DE EDAD.

Nutrientes	Requerida (Rostagno,2005)	Calculada
EM (Mcal/Kg.)	3.10	--
PC (%)	17.78	15.05
Ca (%)	0.74	0.63
P (%)	0.37	0.52
Ac Linol. (%)	0.98	--
Lis. Digest. (%)	0.96	--
Met. Digest. (%)	0.38	--

-- Estos Ingredientes no se calcularon.

El déficit de Proteína se debe a la falta de ingredientes Proteicos.

ANEXO V. BROMATOLOGÍA PARA LA RACIÓN DE 43 A 49 DÍAS DE EDAD.

Nutrientes	Requerida (Rostagno,2005)	Calculada
EM (Mcal/Kg.)	3.20	--
PC (%)	17.05	15.33
Ca (%)	0.71	0.44
P (%)	0.35	0.51
Ac Linol. (%)	0.97	--
Lis. Digest. (%)	0.91	--
Met. Digest. (%)	0.36	--

-- Estos Ingredientes no se calcularon.

<-vvc,.mmEl déficit de Protéina se debe a la falta de ingredientes Proteicos.

ANEXO VI. PESAJE DE LOS POLLITOS EN LA PRIMERA SEMANA.**ANEXO VII. VISTA DE LOS POLLOS DEL TRATAMIENTO UNO O TESTIGO.**

ANEXO VIII. VISTA DE LOS POLLOS DEL TRATAMIENTO DOS.**ANEXO IX. VISTA DE LOS POLLOS DEL TRATAMIENTO TRES.**

ANEXO X. SISTEMA DE CALEFACCIÓN.**ANEXO XI. PREPARACIÓN DE LAS RACIONES.**

ANEXO XII. PESAJE DE LOS POLLOS AL AZAR.**ANEXO XIII. PREPARACIÓN DEL PROBIÓTICO BIOSA.**

ANEXO XIV. APLICACIÓN DE 332 mL DEL PROBIÓTICO BIOSA DIVIDIDO EN CINCO BEBEDEROS EN EL TRATAMIENTO DOS.



ANEXO XV. CONSUMO DEL PROBIÓTICO BIOSA EN EL TRATAMIENTO DOS.



ANEXO XVI. TANQUE DE 55 GALONES INSTALADO.**ANEXO XVII. CONSUMO DEL PROBIÓTICO BIOSA *Ad libitum*.**

ANEXO XVIII. FUMIGACIÓN CON LA SOLUCIÓN BIOSA EN LAS CAMAS.