

**Universidad De Panamá**

**Facultad De Ciencias Agropecuarias**

**Escuela Pecuaria**

**Título del trabajo**

**Evaluación De Microorganismos Eficientes (BIOPROTECCION BD) en Raciones Para Pollos De Carne de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA)**

**Asesor;**

**Víctor Sánchez**

**Estudiante;**

**Vianis Cecilia Ojo Pinto**

**Cedula; 6-721-2360**

**Chiriquí**

**2017**

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

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

**EVALUACIÓN DE MICROORGANISMOS EFICIENTES  
(BIOPROTECCION BD) EN RACIONES PARA POLLOS DE CARNE  
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS (FCA)**

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

**APROBADO:**

**ING. VICTOR SÁNCHEZ; MSc.**

\_\_\_\_\_  
**Director**

**ING. ARTURO FUENTES; MSc.**

\_\_\_\_\_  
**Asesor**

**Dr. JUAN CORELLA; PhD.**

\_\_\_\_\_  
**Asesor**

**DAVID, CHIRIQUÍ**

**REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**2017**

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente, agradezco a Dios por estar siempre a mi lado en todo momento por darme salud sabiduría para seguir adelante.

A mi madre Mariela Pinto por no dejarme sola nunca y siempre apoyarme y estar allí para mí para lograr esta meta.

Agradezco a mis hermanas por apoyarme y animarme en los momentos difíciles de este camino, También quiero agradecer a los Señores; Randol, Luis, Oscar, Carlos, Carlos Castillo, Omar, Alexis, Jorge, Eduvar, Raúl a la Sra. Daira por su apoyo y ánimos para seguir adelante.

Quiero agradecer a mis amigos por todo su apoyo principalmente a Evelyn Janeth, Eric, Mitzury, Edgardo, Fátima y en general a todas aquellas amistades que me apoyaron cuando necesite ánimos para seguir.

Quiero agradecer también a los Ingenieros; Jean Gerald Fouchard que ha sido como un padre por sus consejos y su apoyo, Luis Valdés, Adriano Saucedo, Richard Mudarra, Rogelio Paredes y también a mi querido Profesor Neftalí Aparicio que también ha sido de gran apoyo para mí. A mi Director de tesis y mis asesores.

Y en general a todas las personas que de una u otra forma me apoyaron dándome ánimos para seguir y lograr mis metas.

**VIANIS CECILIA OJO PINTO**

## **DEDICATORIA**

Mi trabajo se lo dedico principalmente a Dios por ser el quien me ha dado sabiduría para seguir cada día luchando.

A mi Mamá que ha sido mi fuente de inspiración para lograr todo lo que me propongo, ha sido quien me ha apoyado en todo momento.

También se lo dedico a mis hermanas que también me han apoyado en momentos difíciles.

**VIANIS CECILIA OJO PINTO**

## RESUMEN

### **EVALUACIÓN DE MICROORGANISMOS EFICIENTES (BIOPROTECCION BD) EN RACIONES PARA POLLOS DE CARNE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS (FCA)**

Ojo.P.V. 2017. EVALUACIÓN DE MICROORGANISMOS EFICIENTES (BIOPROTECCION BD) EN RACIONES PARA POLLOS DE CARNE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS (FCA)

Este trabajo de investigación fue realizado en el Programa Avícola de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, con la finalidad de evaluar el desempeño de pollos de carne Cobb 500 con la utilización de microorganismos eficientes (BIOPROTECCION BD) en el alimento concentrado y en el agua de bebida de los animales, en dicha investigación se evaluaron cuatro tratamientos (T1 EM-1 en el agua de bebida, T2 EM-1 en el agua de bebida y en el concentrado, T3 EM-1 en el concentrado y el T4 que fue el grupo testigo donde no se aplicó EM-1, Los datos obtenidos fueron tabulados en Excel y analizados con el programa estadístico de SAS , se utilizó un diseño de bloque con parcela divididas, para así poder medir las variables de consumo de alimento, ganancia de peso , conversión alimenticia, rendimiento en canal, y tasa de retorno marginal. Para el análisis estadístico las variables de consumo de alimento se obtuvo diferencia significativa entre los días ( $P<0.01$ ), se obtuvo una media de consumo de 125.45 gramos , en la ganancia de peso se encontró diferencia estadística significativa entre semanas ( $P<0.01$ ), con una media de 46.87 gramos y en la conversión alimenticia no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos sin embargo si se encontró diferencia estadística entre las semanas ( $P<0.01$ ), se obtuvo una Conversión alimenticia de 2.48, al administrar EM en la alimentación de los pollos disminuye la. En el análisis de retorno marginal se realizaron dos análisis, donde fue favorable para el T3 con una ganancia de B/ 2.28, recuperando los costos y presentando una tasa de retorno marginal (TRM) de 500% en el primer análisis en comparación con el T4 que presenta una ganancia de B/ 1.68. En el segundo análisis el T3 tiene una ganancia de B/ 2.28, presentando una tasa de retorno marginal (TRM) de 268.18% en comparación con el T<sub>1</sub> que presenta una ganancia de B/ 1.69. El T2 presentó una ganancia de B/ 2.01, el tratamiento con menor ganancia fue el T4 tratamiento testigo.

**Palabras claves;** Microorganismos Eficientes, rendimiento en canal.

## ABSTRACT

### **Evaluation of Efficient Microorganisms in meat chicken rations (BIOPROTECCION BD) of the Faculty of agricultural science (FCA).**

Ojo.P.V.2017. Evaluation of Efficient Microorganisms in meat chicken rations (BIOPROTECCION BD) of Facultad de Ciencias Agropecuarias FCA).

This research final Project was part of the poultry program of the Facultad de Ciencias Agropecuarias, with the goal to evaluate the development of meat chicken Coob 500 using Efficient Microorganisms (Bioproteccion BD). This Bioproteccion BD was used in the concentrated foods and in the drinking water. In the research, I evaluated 4 treatments such as T1 EM-1 in the drinking water, T2 EM-1 in the drinking water and in the concentrated, T3 EM-1 in the concentrated, and T4 EM-1 it was a control group that didn't apply. The obtained data was tabulated in excel and analyzed with a statistical program SAS. A block design with divided plot was used. In order to measure the variable of food consumption, weight gain, food conversion, channel development, and return marginal rate for the statistical analysis of variable food consumption, I obtained significant differences between the days ( $P < 0.01$ ), an average of consumption was obtained of 125.45 grams, in average in weight I found significant statistical differences between days ( ), with an average of 46.87 grams and in the food conversion didn't find statistical differences between ( $P < 0.01$ ), Nevertheless, I obtained in a food conversion 2.48. But when I add EM in the chicken food this reduces. In the marginal return I did two analyzes, where one of it was favorable to T3 with a rate of B/2.28, in which I recovered all the costs and loans. Acquired with this a marginal return of (TRM) of 500% in the first analysis in the T3 finally, I obtained a gain of B/ 1.68. In the second analysis of T3, it obtained a gain of B/2.28. this analysis found a gain of 268.18% (TRM) in comparison with T1. T1 presented a gain of B/ 1.69. T2 presented a gain of B/ 2.01, To conclude this research I can say that T4 was the treatment with lower gain. It was the witness treatment.

**Key words:** Efficient Microorganisms, channel development

## INDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS .....	I
DEDICATORIA.....	II
RESUMEN .....	III
ABSTRACT .....	IV
INTRODUCCION .....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	4
1.2. ANTECEDENTES .....	6
1.2.1 SACRIFICIO DE AVES .....	10
1.2.2 Registro de sacrificio de aves 2016 Vs 2017.....	11
1.2.3 Consumo Per Cápita de pollos en Panamá 2007-2016 .....	12
1.2.4 Microorganismos Eficientes.....	13
1.3. JUSTIFICACION .....	15
1.4 OBJETIVO.....	18
1.4.1. GENERAL .....	18
1.4.2. ESPECIFICOS .....	18
1.5. HIPOTESIS .....	19
1.6. ALCANCES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	22
1.6.1. ALCANCES .....	22
1.6.2. LIMITACIONES .....	22
II REVISIÓN DE LITERATURA .....	23
2.1 Manejo que se da a las parvadas en las diferentes etapas de vida .....	27
2.1.1 Primera semana: .....	27
2.1.2 Segunda semana .....	28
2.1.3 Tercera semana Hasta el sacrificio .....	28

2.1.4 Cobb 500.....	29
2.1.5 Microorganismos Eficientes.....	31
2.1.6 EM (microorganismos eficientes) .....	32
2.1.7 Modo de uso de los Microorganismos eficientes.....	32
2.1.8 Microorganismo Eficiente BIOPROTECCION BD .....	33
2.1.9 Modo de acción .....	33
DOSIS Y FORMA DE USO: .....	34
2.2 Requerimientos Nutricionales.....	36
III MATERIALES Y MÉTODOS .....	37
3.1 Materiales.....	37
3.1.1 Localización de la Investigación .....	37
3.1.2 Instalaciones .....	37
3.1.3 Comederos y Bebederos.....	37
3.1.4 Ventiladores .....	38
3.1.5 Cama de la Galera( Cascarilla de Arroz).....	38
3.2 Métodos .....	38
3.2.1 Unidades Experimentales .....	38
3.2.2 Pesaje de los Pollos .....	39
3.2.3 Raciones que se utilizan en el Módulo de Docencia y Producción Avícola De la Facultad de Ciencias Agropecuarias. ....	40
3.2.4 Aspecto Sanitario .....	45
3.2.5 Calendario Sanitario.....	45
3.3.6 Parámetros a Evaluar.....	46
3.3.7 Diseño estadístico .....	49
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	50

4.1. CONSUMO DE ALIMENTO .....	50
4.2. GANANCIA DE PESO.....	51
4.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA.....	56
4.4. PESO VIVO FINAL.....	61
4.5 PORCENTAJE DE MORTALIDAD.....	72
4.6. TASA DE RETORNO MARGINAL .....	73
4.6.1: COSTOS DE LA INVESTGACION POR TRATAMIENTO .....	74
5. Conclusiones.....	81
6. Recomendaciones.....	83
7. Bibliografía .....	84
8 Anexos .....	89

## INDICE DE CUADROS

CUADRO 1: VALOR BRUTO DE PRODUCCION .....	8
CUADRO 2: TEMPERATURA SUGERIDA POR SEMANA PROMEDIO .....	27
CUADRO 3: USOS RECOMENDADOS DE BIOPROTECCION BD.....	35
CUADRO 4: PERFIL NUTRICIONAL DEL CONCENTRADO PARA POLLOS ....	36
CUADRO 5: PESO PROMEDIO DE LOS POLLOS EN LAS DIFERENTES ETAPAS.....	36
CUADRO 6: RACIÓN 1 DE 1 A 7 DÍAS PRE INICIO .....	40
CUADRO 7: RACIÓN 2 DE 8 A 21 DÍAS INICIO .....	41
CUADRO 8: RACIÓN 3 DE 22 A 33 DÍAS CRECIMIENTO .....	42
CUADRO 9: RACIÓN 4 DE 34 A 42 DÍAS EMGORDE .....	43
CUADRO 10: RACIÓN 5 DE 43 A 46 DÍAS FINALIZADOR.....	44
CUADRO 11: ANÁLISIS DEL CONSUMO DE CONCENTRADO DE LOS POLLOS DE ENGORDE POR TRATAMIENTOS EN LOS DIFERENTES BOQUES. ....	50
CUADRO 12: ANÁLISIS PARA LA GANANCIA DE PESO EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN LOS BLOQUES .....	51
CUADRO 13: GANANCIA DE PESO POR PERIODO SEMANA (GRAMOS) EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN EL BLOQUE 1.....	52
CUADRO 14: ANANCIA DE PESO POR SEMANA (GRAMOS) EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN EL BLOQUE 2.....	54
CUADRO 15: ANÁLISIS PARA LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA POR PERIODOS EN LOS TRATAMIENTOS DENTRO DE CADA BLOQUE.....	56

CUADRO 16: CONVERSIÓN ALIMENTICIA POR TRATAMIENTO	
EN CADA PERIODO (SEMANA) BLOQUE 1.....	57
CUADRO 17: CONVERSIÓN ALIMENTICIA POR TRATAMIENTO EN	
CADA PERIODO (SEMANA) BLOQUE 2.....	59
CUADRO 18: ANALISIS PARA EL PESO VIVO FINAL EN LOS	
DIFERNETES TRATAMIENTOS DENTRO DE CADA BLOQUE ....	61
CUADRO 19: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PESO VIVO PROMEDIO	
ENTRE BLOQUES.....	62
CUADRO 20: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PESO VIVO PROMEDIO	
ENTRE SEXO .....	62
CUADRO 21: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PESO VIVO PROMEDIO	
ENTRE TRATAMIENTOS .....	63
CUADRO 22: ANALISIS PARA EL PESO EN CANAL EN LOS	
DIFERENTES TRATAMIENTOS DENTRO DE CADA BLOQUE ..	65
CUADRO 23: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PESO EN CANAL	
EN LOS BLOQUES .....	66
CUADRO 24: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PESO EN CANAL POR	
SEXO EN LOS BLOQUES .....	66
CUADRO 25: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PESO EN CANAL	
PROMEDIO ENTRE TRATAMIENTOS.....	67
CUADRO 26: ANALISIS PARA EL RENDIMIENTO EN CANAL PROMEDIO	
EN LOS TRATAMIENTOS DENTRO DE CADA BLOQUE .....	68
CUADRO 27: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL RENDIMIENTO EN CANAL	
POR BLOQUES .....	69

CUADRO 28: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL RENDIMIENTO EN CANAL POR SEXO.....	69
CUADRO 29: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL RENDIMIENTO EN CANAL PROMEDIO ENTRE TRATAMIENTOS.....	70
CUADRO 30: PORCENTAJE DE MORTALIDAD POR TRATAMIENTO EN CADA BLOQUE.....	72
CUADRO 31: PRECIO PROMEDIO POR LIBRA DE ALIMENTO EMPLEADA EN CADA ETAPA UTILIZANDO MICROORGANISMOS EFICIENTES.....	74
CUADRO 32: ALIMENTO CONSUMIDO POR TRATAMIENTO EN CADA ETAPA DENTRO DE LOS BLOQUES .....	75
CUADRO 33: ALIMENTO CONSUMIDO POR UN ANIMAL POR TRATAMIENTO EN CADA ETAPA DENTRO DE LOS BLOQUES.....	75
CUADRO 34: ALIMENTO CONSUMIDO EN PROMEDIO POR UN POLLITO POR TRATAMIENTO EN CADA ETAPA .....	76
CUADRO 35: COSTO DE ALIMENTACION PROMEDIO POR UN POLLITO POR TRATAMIENTO EN CADA ETAPA .....	76
CUADRO 36: COSTOS DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS \$.....	77
CUADRO 37: DATOS DE LA INVESTIGACION .....	77
CUADRO 38: CÁLCULO DE LOS BENEFICIOS NETOS POR ANIMAL.....	78
CUADRO 39: TASA DE RETORNO MARGINAL ENTRE TECNOLOGÍAS T4 Y T3.....	79

CUADRO 40: TASA DE RETORNO MARGINAL ENTRE TECNOLOGÍAS

T1 Y 3..... 79

CUADRO 41: TASA DE RETORNO MARGINAL ENTRE TECNOLOGIA

T3 Y T2.....80

## INDICE DE GRAFICA

GRAFICA 1:PARTICIPACIÓN DE LA AVICULTURA PANAMEÑA EN EL VALOR BRUTO DE PRODUCCIÓN PECUARIA 2012-2016.....	9
GRAFICA 2:PRODUCCIÓN DE POLLOS, SACRIFICIO DE AVES (MILLONES UNIDADES) 2007-2016 .....	10
GRAFICA 3:AVES SACRIFICADAS EN EL 2016 VS 2017 .....	11
GRAFICA 4:PRODUCCIÓN DE POLLOS - CONSUMO PER CÁPITA DE POLLO EN PANAMÁ.....	12
GRAFICA 5:GANANCIA DE PESO POR PERIODO SEMANA (GRAMOS) EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS .....	53
GRAFICA 6:GANANCIA DE PESO POR PERIODO (SEMANA) EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN EL BLOQUE 2 .....	55
GRAFICA 7:CONVERSIÓN ALIMENTICIA POR TRATAMIENTO EN CADA PERIODO (SEMANA).....	58
GRAFICA 8:CONVERSIÓN ALIMENTICIA POR TRATAMIENTO EN CADA PERIODO (SEMANA).....	60
GRAFICA 9:PESO VIVO PROMEDIO DE LOS TRATAMIENTOS .....	64
GRAFICA 10:PESO EN CANAL PROMEDIO ENTRE LOS TRATAMIENTOS .....	67
GRAFICA 11:PROMEDIO DEL RENDIMIENTO EN CANAL ENTRE TRATAMIENTOS.....	71

## INDICE DE FIGURA

FIGURA 1:1 PREPARACION DE LA GALERA PARA LA LLEGADA DE LOS POLLITOS .....	89
FIGURA 2:INICIO DE LA INVESTIGACION UTILIZANDO MICROORGANSMOS EFICIENTES.....	89
FIGURA 3:3 DIA 21 DE LA INVESTIGACION.....	90
FIGURA 4:PREPARACION DE ALIMENTO CONCETRADO .....	91

## INTRODUCCION

El pollo de engorde actual es un animal mejorado genéticamente para producir carne en poco tiempo; si se mantienen en condiciones óptimas es posible alcanzar pesos de 1,8 kg a 2kg en 42 días de edad, para lograr estas metas es necesario proveer un alojamiento adecuado con buena comida, agua de excelente calidad y un manejo sanitario inmejorable. **(MORON, 2012)**

En los últimos 10 años, la producción se ha incrementado de manera sustancial. De 2002 a 2011 se registró un incremento de más del 63 por ciento en el sacrificio de pollos, Como se puede observar, este crecimiento ha sido constante. Por otro lado, la producción de huevo también ha ido en aumento. En 2002 se producían 278 millones de unidades, que para 2011 aumentó a 491 millones de unidades, un aumento del 57 por ciento en diez años. **(Ruiz, 2012)**

La carne de pollo es altamente nutritiva, pues contiene mucha proteína de alta calidad, vitaminas, potasio, calcio y fósforo, entre otros componentes y la cantidad de grasa es mínima comparada con otras carnes como la vacuna y porcina. Debido a estos valores es la carne preferida por las personas que cuidan su peso y aquellos que deben restringir su consumo en grasa. La carne de pollo forma parte de una dieta balanceada en la que existe una inmensa variedad de alimentos, necesarios para llevar una vida equilibrada y saludable. Es un alimento muy versátil que admite todos los acompañamientos imaginables y se puede preparar de tantas formas como gustos existan **(Friedman y Weil, 2010)**.

Definitivamente, la carne de pollo es altamente consumida entre los panameños, pues lo consumen casi a diario. Este país cuenta con uno de los más altos consumos a nivel de Latinoamérica; según datos de la Asociación Nacional de Avicultores de Panamá, ANAVIP, el consumo per cápita es de 37.7 kg/año, el tercero en la región, superado sólo por Brasil y Venezuela. . **(Ruiz, 2012)**

Ninguna otra industria pecuaria ha aplicado los avances tecnológicos tan rápida o eficazmente como la industria avícola comercial. Las aves de corral responden bien a los cambios tecnológicos debido a su alta tasa de reproducción y sus cortos intervalos generacionales. Además, la estructura integrada vertical de la producción avícola comercial ha permitido la difusión de la aplicación de nuevas tecnologías en un gran número de aves en miles de explotaciones **(FAO, 2009; PYM et al., 2008)**.

La salud y la robustez de las aves y la calidad y la inocuidad de los productos han aumentado de forma proporcional a la mejora de la productividad como resultado de la aplicación de tecnologías de reproducción, alimentación, control de enfermedades, estabulación y elaboración. **(FAO, 2009; PYM et al., 2008)**

Los avances ulteriores de la industria dependen de la aplicación de nuevos instrumentos moleculares a la creación de técnicas de diagnóstico mejoradas para los programas de vigilancia de las enfermedades avícolas y de control de patógenos transmitidos por los alimentos. Las experiencias del pasado han puesto de manifiesto que, para mantener la confianza de los consumidores en cuanto a la inocuidad de los productos avícolas, es necesario abordar rápidamente los

problemas que suponen los patógenos transmitidos por los alimentos en la carne (FAO, 2009; PYM et al., 2008).

Se observa que, las tecnologías desarrolladas para los sistemas productivos industriales con estrictos controles de la bioseguridad tienen poca aplicabilidad en los sistemas de explotación agropecuarios en pequeña escala. Los ganaderos más pobres tienden a ser los menos avanzados tecnológicamente, y suelen trabajar con aves autóctonas, sistemas de alimentación basados parcialmente en el uso de desperdicios como alimentos, un control mínimo de las enfermedades y una estabulación básica. No obstante, la aplicación de ciertas tecnologías relativamente simples (la cría en encierro a corto plazo y la alimentación selectiva de los polluelos con dietas adecuadas, la vacunación contra la enfermedad de Newcastle, la estabulación segura de todas las aves durante la noche, etc.) puede mejorar notablemente la rentabilidad de los pequeños productores, la seguridad alimentaria de los hogares y el empoderamiento de las mujeres como criadoras de aves de corral. (FAO, 2009; PYM et al., 2008)

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La crisis del 2008 definitivamente ha tenido impacto, con la subida de precios de los granos, Otro de los desafíos es que como la avícola es una industria que requiere de una intensa mano de obra, actualmente en Panamá “cada vez se hace más difícil conseguir personal, ya que compite con otras obras en el país. **(Ruiz, 2012)**

Pero los desafíos no solo son de los granos: el Sr. Arce dice que “el problema más grande de la avicultura es la competencia desleal de EUA que se nos avecina”. Esto se debe al hecho de que actualmente el arancel para las importaciones de carne de pollo (pierna y muslo, y alas) es del 260 por ciento. Esta protección va a ir desapareciendo gradualmente, según lo establecido en el Tratado de Promoción Comercial firmado con EUA. **(Ruiz, 2012)**

Los pollos de engorde Cobb han sido desarrollados para los mercados en que el rendimiento cárnico es el principal indicador. El pollo de engorde tiene una excelente viabilidad y una sobresaliente conversión de alimento. **( MVZ, 2009)**

Según King (1998) y su experiencia en Texas, como consecuencia del tratamiento con EM aplicado en el establecimiento, el peso promedio de toda la parvada se incrementó considerablemente, disminuyendo el número de pollos que no cumplían las especificaciones del mercado. Después de 45 días de tratamiento con EM se obtuvo en peso de pollo vivo de aproximadamente 2004 gramos en los que habían recibido EM en el agua de beber. Los pollos sin tratamiento de EM pesaron, en promedio 1690 gramos. **(Ramírez, 2006)**

La industria avícola intensiva genera un elevado porcentaje de contaminación, la cual se define como un desequilibrio entre la entrada o producción y la salida o descomposición de ciertos materiales, es decir, una obstrucción del ciclo natural en este caso específico contaminación atmosférica, la cual es producida por liberación de amoníaco. Siendo este un problema significativo para humanos y la producción animal intensiva. Todas las granjas avícolas tienen el reto de minimizar el impacto ambiental que ocasiona este tipo de producción, como resultado de las labores cotidianas y los residuos. **(Arevaloagro, 2008)**

Los microorganismos benéficos pueden aplicarse por varias vías en los sistemas de producción avícola entre las cuales las más utilizadas son: como probiótico adicionado al agua de bebida de las aves, como probiótico agregado al alimento de las aves por medio de la fermentación del alimento, como aditivo en los nebulizadores sanitarios al momento de limpiar las instalaciones, como inoculante de las camas, como un tratamiento acelerador al proceso de manejo de las excretas de los animales.

Control de gases amoniacaes, malos olores y moscas. **(Sánchez, 2015)**

La utilización de los microorganismos benéficos permite el control de los gases amoniacaes en las instalaciones avícolas, pues aceleran la descomposición de las excretas por medio de la descomposición fermentativa generando sustancias bioactivas durante el proceso que permite el desarrollo productivo sin complicaciones.

El uso continuo de los microorganismos benéficos en las instalaciones avícolas reduce significativamente la utilización de antibióticos, coccidiostáticos y otros tratamientos para la prevención de enfermedades, puesto que al equilibrar la flora microbiana intestinal se evitará la proliferación de microorganismos patógenos. Los microorganismos benéficos neutralizan el medio, evitando la proliferación de estos microorganismos patógenos, mejorando considerablemente la salud general de los animales por el efecto de la competencia con la microflora patógena presente en el tracto digestivo. **(Sánchez, 2015)**

## **1.2. ANTECEDENTES**

Durante la primera mitad de los años 50 comenzó la producción avícola en Panamá, Muchas empresas se fundaron, entre ellas Hacienda La Istmeña, de los Hermanos Toledano. Surgieron problemas de sanidad que dejaron enormes pérdidas económicas. Sin embargo, fueron controlándose y dejando como lección programas de vacunación y las medidas sanitarias necesarias. Para finales de la década de 1960, por la necesidad de producir con mayor eficiencia, empieza la tecnificación de la industria. **(Ruiz, 2012)**

En esta década aparece el Grupo Melo, que desde sus inicios comenzó su proceso de integración. En 1970 surgen los grandes adelantos en todos los aspectos de la industria avícola, y Panamá inicia la exportación de huevos fértiles. Empieza a operar otra empresa, Arce Avícola, que en el transcurso de estos años, se ha colocado en la tercera posición en el mercado. **(Ruiz, 2012)**

La producción de pollos de engorde promedia 52 millones de unidades anuales. Se producen además 223 millones de huevos para el consumo de los panameños. Esta producción satisface la demanda nacional logrando un consumo per cápita de 74 lbs., el cual es considerado superior al promedio mundial y alto en el entorno regional. La Contraloría General de la República señala que el aporte de la avicultura al Producto Interno Bruto para el año de 1997 fue de 50.1 millones de balboas. Para el año de 1998 fue de 55.2 millones de balboas. Esta cifra coloca a la producción avícola en el tercer lugar en importancia dentro del sector agropecuario con una contribución del 12.7% del PIB agropecuario, siendo el primero la producción del ganado para la ceba (21.1%) y el segundo la producción de banano (20%). **(Industria Avícola, 2017)**

La industria avícola ha logrado un nivel de desarrollo que al día de hoy se obtiene un pollo de 3.86 libras (promedio comercial) en un tiempo de 39 días con una conversión alimenticia de 1.95 libras de alimento por cada libra de carne, convirtiéndose la carne de pollo en uno de los principales alimentos de la canasta básica familiar, tanto por su calidad, la variedad de sus presentaciones al consumidor, sus bondades alimenticias, como por su precio, que la hace accesible a todos los estratos sociales de nuestra población. **(Industria Avícola, 2017)**

De acuerdo con los datos entregados por la Asociación Nacional de Avicultores de Panamá (ANAVIP), señalan que el año pasado el segmento avícola creció 24,7% con un valor de US\$350 millones, es decir US\$20,9 millones superior al año anterior.

## Sector de carne de pollo

El año 2016, fueron sacrificados 104 millones de pollos, aumentando en 5 millones en comparación con las cifras del año anterior, cuando se sacrificaron 99 millones de aves. Igualmente, en el período considerado, el consumo per cápita de carne de ave se incrementó en 3 libras por persona, alcanzando 93 libras, el año 2016.

(Gutiérrez, 2017)

**CUADRO 1: VALOR BRUTO DE PRODUCCION**

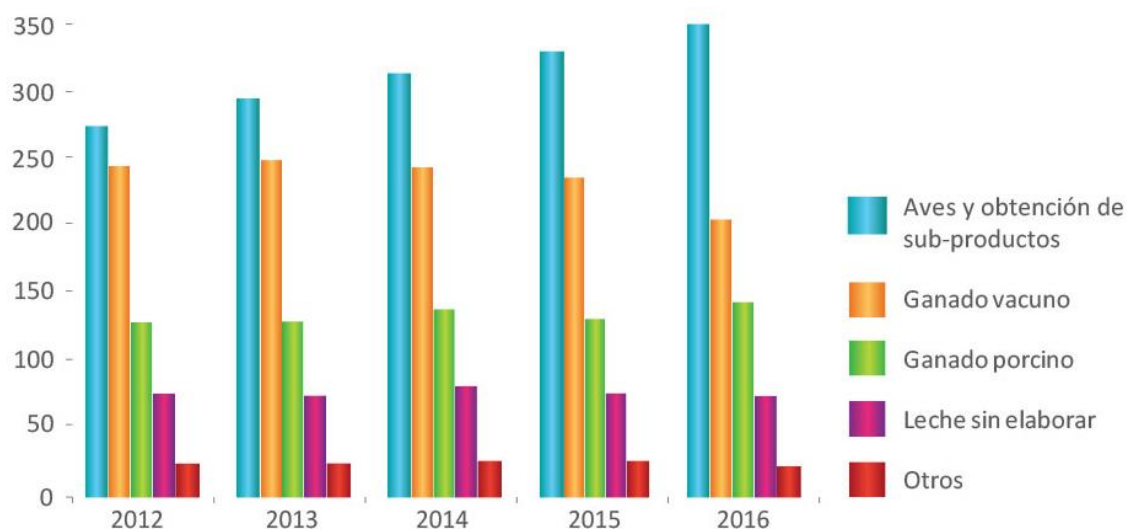
Descripción	Valor Bruto Producción a Precios Básicos (en millones de balboas)					% de Participación				
	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016
Cultivo de cereales	111.2	127.5	120.2	125.1	138.3	8.2%	9.0%	8.5%	8.8%	9.8%
Cultivo de legumbres, raíces y tubérculos	87.0	84.4	1.6	83.8	80.6	6.4%	6.0%	5.8%	5.9%	5.7%
Cultivo de banano	76.8	77.8	78.9	72.6	77.0	5.7%	5.5%	5.6%	5.8%	5.4%
Cultivo de otras frutas y nueces	81.2	93.6	78.4	77.5	61.5	6.0%	6.6%	5.6%	5.4%	4.3%
Otros cultivos, n.c.p.	122.6	123.2	129.3	130.8	129.9	9.1%	8.7%	9.2%	9.2%	9.2%
Ganado vacuno	244.8	247.3	242.1	234.4	204.6	18.1%	17.5%	17.2%	16.5%	14.5%
Ganado porcino	129.7	129.3	128.9	130.4	142.2	9.6%	9.2%	9.1%	9.2%	10.0%
Aves y obtención de sub-productos	273.3	294.9	312.8	329.1	350	20.2%	20.9%	22.2%	23.1%	24.7%
Otros	24.8	23.9	24.8	24.6	22.9	1.8%	1.7%	1.8%	1.7%	1.6%
Leche sin elaborar	76.6	75.4	78.8	77.1	75.1	5.7%	5.3%	5.6%	5.4%	5.3%
Actividades de servicios agropecuarios	34.6	40.1	36.6	38.7	43.2	2.6%	2.8%	2.6%	2.7%	3.1%
Silvicultura, extracción de madera y actividades de servicios conexas	77.6	74.9	74.6	75.5	75.3	5.7%	5.3%	5.3%	5.3%	5.3%
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	1353.9	1409.4	1408.8	1423.4	1415.0	99.0%	98.8%	98.0%	99.0%	99.0%

Fuente: ANAVIP, (2012 – 2016)

En los últimos años la producción avícola ha ido en aumento debido a la alta demanda que se tiene de la carne de pollo que se consume en el país, lo que representa un alto porcentaje de participación en el producto interno bruto del país.

En comparación con la producción de ganado vacuno, porcino se encuentra mucho más alto

**GRAFICA 1: PARTICIPACIÓN DE LA AVICULTURA PANAMEÑA EN EL VALOR BRUTO DE PRODUCCIÓN PECUARIA 2012-2016**

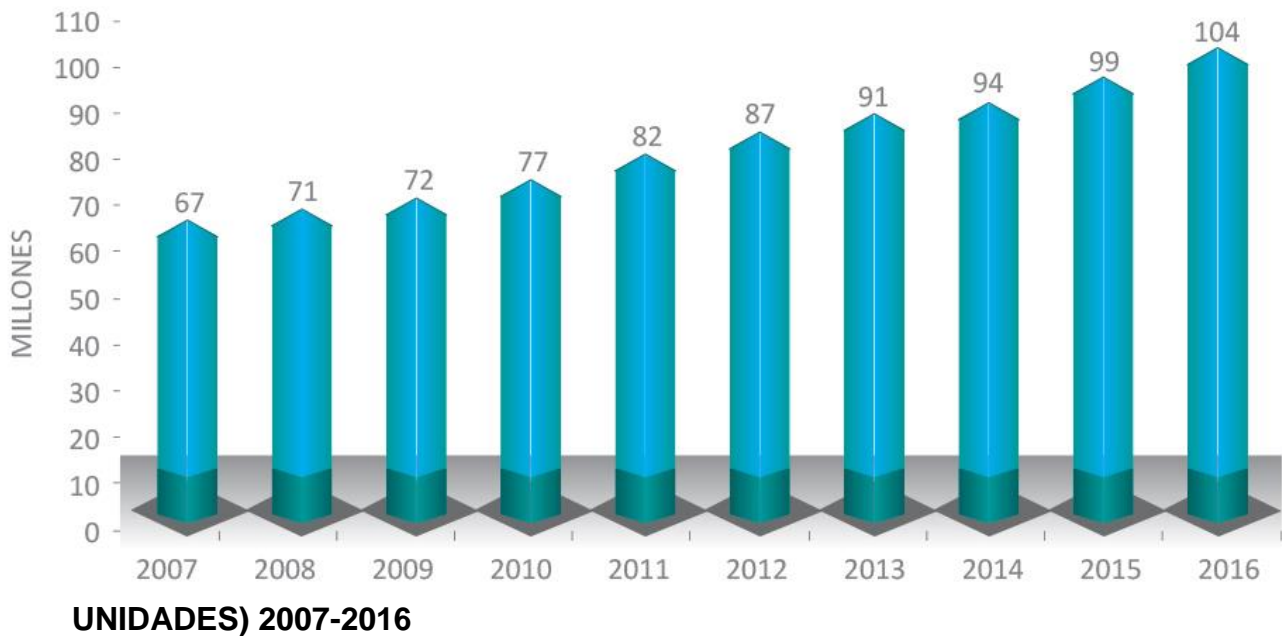


Fuente: ANAVIP, (2012 – 2016)

### 1.2.1 SACRIFICIO DE AVES

El sacrificio de aves en Panamá ha aumentado sustancialmente en los últimos 10 años, en la gráfica N°2 podemos observar que en el 2006 se registraron 67 millones de unidades sacrificadas y en el 2016 se registraron 104 millones de unidades, lo que nos da un incremento de 37 millones de unidades sacrificadas.

**GRAFICA 2: PRODUCCIÓN DE POLLOS, SACRIFICIO DE AVES (MILLONES**



Fuente:(ANAVIP 2007-2016)

### 1.2.2 Registro de sacrificio de aves 2016 Vs 2017

En el siguiente grafico podemos observar que en hasta julio de 2017 el sacrificio de aves ha aumentado sustancialmente en comparación a julio de 2016.

Se ha producido un incremento de 244,725 aves más que en el 2016

**GRAFICA 3: AVES SACRIFICADAS EN EL 2016 VS 2017**

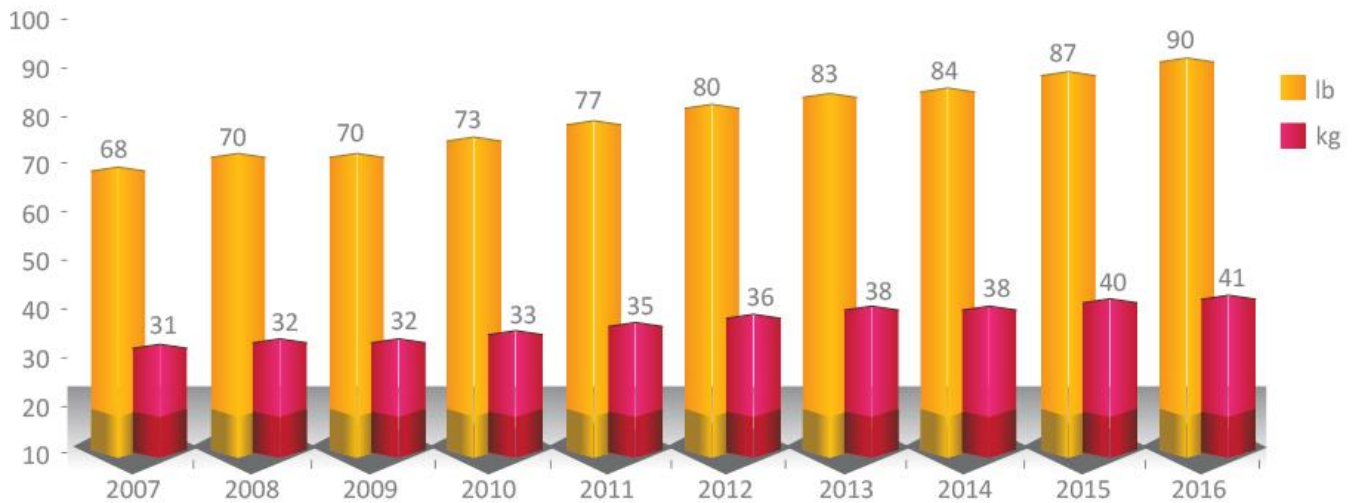


Fuente: (ANAVIP 2016-2017)

### 1.2.3 Consumo Per Cápita de pollos en Panamá 2007-2016

En Panamá el consumo per cápita ha ido en aumento, en el año 2007 había un consumo per cápita de 31 kg/año/persona y este ha aumentado a un 41 kg/año/persona

**GRAFICA 4: PRODUCCIÓN DE POLLOS - CONSUMO PER CÁPITA DE POLLO EN PANAMÁ**



Fuente: (ANAVIP 2007-2016)

#### **1.2.4 Microorganismos Eficientes**

La tecnología EM fue desarrollada en la década de los ochenta por el Doctor Teruo Higa, profesor de horticultura de la Universidad de Ryukyus en Japón. Estudiando las funciones individuales de diferentes microorganismos, encontró que el éxito de su efecto potencializado estaba en su mezcla. Desde entonces, esta tecnología ha sido investigada, desarrollada y aplicada a una multitud de usos agropecuarios y ambientales, siendo utilizada en más de 80 países del mundo.

Los microorganismos eficientes o EM son una combinación de microorganismos beneficiosos de origen natural y es un cultivo mixto de microorganismos benéficos naturales, sin manipulación genética, presentes en ecosistemas naturales y fisiológicamente compatibles unos con otros. **(Silva Marcos, 2009)**

Según King (1998) las condiciones ambientales saludables creadas a partir del empleo de EM en la limpieza del establecimiento y la adecuada dosificación de EM en la alimentación eran la causa de ello. Después de 45 días de tratamiento con EM se obtuvo un peso de pollo vivo de aproximadamente 2004 gramos en los que habían recibido EM en el agua de beber, de aproximadamente 1978 gramos en los que habían sido alimentados con complemento de EM y aproximadamente 2022 gramos en los que habían recibido ambos tratamientos. Los pollos sin tratamientos de EM pesaron en promedio, 1690 gramos. **(Ramírez, Mauricio 2006)**

El uso de Microorganismos Eficientes (ME) en avicultura permite aumentar la productividad y rentabilidad, además de mejorar las condiciones sanitarias de la producción, convirtiéndolos en una técnica de suplementación sencilla, que permite optimizar los recursos para el mejoramiento de las explotaciones avícolas. Con el fin de evaluar el efecto de los ME sobre algunos parámetros productivos, se realizó este trabajo con pollos de engorde de la raza Ross X Ross. Se seleccionaron de forma aleatoria 90 aves, las cuales fueron divididas en tres grupos, con tres repeticiones, respectivamente. Al tratamiento uno se les administró ME durante toda la producción, a razón de 1 mL por cada 2.000 mL de agua (semanas 1, 7, 8) y 1mL por cada 1.000 mL de agua (semanas 2-6). Al tratamiento dos se les administró ME durante toda la producción, a razón de 5 mL por cada 2.000 mL de agua (semanas 1, 7, 8) y 5 mL por cada 1.000 mL de agua (semanas 2-6) **(García-vera, 2009)**.

El tratamiento tres correspondió al tratamiento control. Se realizó pesaje y recolección de heces cada semana, durante las 8 semanas de la producción y se comprobó que en los grupos en los que se usó ME se produjo un aumento significativo de conversión alimenticia y, por lo tanto, de ganancia de peso en comparación con el tratamiento control, en cuanto la concentración amoniaca en heces, ésta disminuyó notablemente en los tratamientos 1 y 2 **(García-vera, 2009)**.

### 1.3. JUSTIFICACION

El EM se ha convertido en una gran herramienta para las unidades de producción animal gracias a sus efectos como probiótico, antígeno y sanitizador. La tecnología EM utilizada en pecuaria se basa en tres pasos: en el agua para beber, alimentación y aplicación en las instalaciones. Los mejores resultados se obtienen cuando se aplican las tres combinadas **(EMPROTEC 2017)**.

La aplicación del EM para avícola está enfocado en los siguientes puntos: La reducción de malos olores y población de moscas, el mejoramiento sanitario y de salubridad en general de las aves, Producción de alta calidad y mejora el rendimiento, Ayuda en la utilización más eficiente del desecho animal menos malos olores Reducción de costo de productos químicos, Logro de manejo forma sostenible y amigable para medio ambiente **(EMPROTEC 2017)**.

Se sabe que hay una relación directa entre el funcionamiento del tracto intestinal y la tasa de crecimiento, índice de conversión y diversas enfermedades. Para evitar las enfermedades, se somete a los animales a tratamientos de antibióticos o quimioterapéuticos, capaces de eliminar no solo a los elementos patógenos sino también a la flora bacteriana necesaria para el buen funcionamiento del aparato digestivo **(Sánchez, 2015)**.

El mayor rendimiento de las aves se logra debido al mantenimiento de un medio ambiente sano para los animales por medio de la utilización integral de los microorganismos benéficos en los sistemas de producción.

Experiencias han demostrado que con el uso de los microorganismos benéficos en el agua de bebida se ha mejorado el peso promedio de toda la parvada que consume agua inoculada con microorganismos benéficos, como consecuencia se ha generado una rápida terminación homogénea, disminuyendo significativamente el número de aves que no cumplían las especificaciones del mercado; además se logró reducir el tiempo de terminación pues la respuesta al consumo de alimento se vio mejorada debido al aumento de la conversión de alimento por parte de los animales. **(Sánchez, 2015)**

En el agua de bebida la utilización del EM, ayuda a mejorar microbiológicamente la calidad de la misma, además de enriquecerla con sustancias benéficas (aminoácidos, vitaminas, minerales, etc.). De otro lado, EM incrementa la digestibilidad y asimilación de nutrientes, debido a que dos de sus microorganismos (*Lactobacilos sp.* y *Saccharomyces sp.*), se han usado con éxito como probióticos en alimentación animal. Además de esto al hacer más eficiente el proceso digestivo, EM ayuda a reducir la producción de gases nocivos desde el intestino mismo. **(EMPROTEC 2017)**

La solución más adecuada para asegurar el rendimiento de la alimentación, con la consecuente ganancia de peso y aumento de la inmunología natural del animal, es la prevención de las variaciones de la flora, asegurando la presencia de un número suficiente de bacterias beneficiosas capaces de dominar el medio e inhibir el desarrollo de los patógenos. **(Sánchez, 2015)**

Ingerido por el animal y debido a su alta concentración, los microorganismos contenidos en el probiótico se ocupan de colonizar el intestino creando el

ambiente necesario de flora útil y homogénea. Estas bacterias son fundamentalmente productoras de ácido láctico, garantizando en el intestino un pH suficientemente bajo, en el cuál los patógenos (coliformes, salmonellas, estafilococos y Gram negativos en general) no tienen capacidad de desarrollarse.

**(Sánchez, 2015)**

Una flora bacteriana uniforme y sana en el intestino, garantiza el óptimo aprovechamiento de las mezclas correctamente balanceadas para la alimentación animal. Variaciones en la calidad de la flora intestinal pueden producir variaciones en el índice de conversión de hasta el 10%. **(Sánchez, 2015)**

## **1.4 OBJETIVO**

### **1.4.1. GENERAL**

- Evaluar los parámetros de producción en pollos de engorde con la utilización de microorganismos eficientes (BIOPROTECCION BD) en el concentrado y en el agua de bebida

### **1.4.2. ESPECIFICOS**

- ✓ Evaluar la ganancia de peso en (gr, lb) en pollos de engorde Cobb 500 en la FCA.
- ✓ Evaluar el consumo de alimento en (gr, lb) de los pollos en las diferentes etapas.
- ✓ Analizar la conversión alimenticia de los pollos Cobb 500 sometidos con y sin ME (BIOPROTECCION BD).
- ✓ Evaluar el % de mortalidad que se obtiene con o sin el uso de ME (BIOPROTECCION BD).
- ✓ Evaluar el rendimiento en canal (% , lb) después de utilizar el producto (BIOPROTECCION BD) en la alimentación.
- ✓ Realizar un análisis económico de los tratamientos.
- ✓ Evaluar método de aplicación del microorganismo eficiente (BIOPROTECCION BD), como probiótico en el agua de bebida y como probiótico incluido en el concentrado.

## 1.5. HIPOTESIS

**Evaluar la ganancia de peso en (gr, lb) en pollos de engorde Cobb 500 en la FCA.**

**Ho=** No habrá variación en la ganancia de peso en los tratamientos.

**Ha=** Si habrá variación en la ganancia de peso en los tratamientos.

**Evaluar el consumo de alimento en (gr, lb) de los pollos en las diferentes etapas.**

**Ho=** No habrá variación en el consumo de alimento en las diferentes etapas.

**Ha=** Si habrá variación en el consumo de alimento en las diferentes etapas,

**Análisis la conversión alimenticia de los pollos Cobb 500 sometidos con y sin ME (BIOPROTECCION BD)**

**Ho=** No habrá variación en la conversión alimenticia luego de utilizar los ME como probiótico.

**Ha=** Si habrá variación en la conversión alimenticia luego de utilizar los ME como probiótico.

**Evaluar el % de mortalidad que se obtiene con o sin el uso de ME (BIOPROTECCION BD)**

**Ho=** No habrá variación en el porcentaje de mortalidad en los tratamientos.

**Ha=** Si habrá variación en el porcentaje de mortalidad en los tratamientos.

**Evaluar el rendimiento en canal (% , lb) después de utilizar el producto BIOPROTECCION BD en la alimentación.**

**Ho=** No habrá variación en el rendimiento en canal después de utilizar el producto BIOPROTECCION BD en la alimentación de la parvada entre tratamientos.

**Ha =** Si habrá variación en el rendimiento en canal después de utilizar el producto BIOPROTECCION BD en la alimentación de la parvada entre tratamientos

**Análisis económico de los tratamientos.**

**Ho =** No habrá variación en los aspectos económicos obtenidos de los resultados beneficios – costos entre los tratamientos.

**Ha =** Si habrá variación en los aspecto económicos obtenidos de los resultados beneficios – costos entre los tratamientos.

**Evaluar método de aplicación del microorganismo eficiente (BIOPROTECCION BD), como probiótico en el agua de bebida y como probiótico incluido en el concentrado.**

**Ho=** No habrá diferencia en la metodología utilizada

**Ha=** Si habrá diferencia en la metodología utilizada

## **1.6. ALCANCES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

### **1.6.1. ALCANCES**

- A través de esta investigación lograremos nuevos conocimientos acerca de los microorganismos eficientes como probióticos en la Producción Avícola en el trópico.
- Ayudará a nuevas investigaciones en el área de la producción pecuaria para mejoras en la producción no solo en producción avícola sino también en el área de porcino bovino y ovino caprino.
- Al obtener los resultados del análisis de la investigación conoceremos que tanto nos puede ayudar los microorganismos eficientes utilizados como probióticos en la producción avícola, como ayuda a reducir el amoniaco en las camas de los animales y como los ayuda a reducir enfermedades.

### **1.6.2. LIMITACIONES**

- ✓ Escases de informacion del tema de los microorganismos eficientes en el tropico en areas pecuarias.
- ✓ Costo de los Microorganismos Eficientes y adquisicion del mismo.
- ✓ Numero de animales y altas temperaturas en el tropico.
- ✓ Costo de los ingredientes que se utilizaran para las raciones en las diferentes etapas de vida de los pollos.

## II REVISIÓN DE LITERATURA

La avicultura inicia en Panamá en el año 1929, pero es durante la década de los setenta cuando se tecnifican y consolidan las empresas avícolas a través de una integración vertical. Constituye una actividad productiva eficiente que contribuye sustancialmente al desarrollo económico nacional, no sólo como generador de empleo sino por su efecto multiplicador que tiene sobre el sector agrícola, el sector industrial y el de servicio (servicios profesionales, médicos veterinarios, zootecnistas, agrónomos, químicos, farmacéuticos, transporte, construcción, empaques, finanzas, laboratoristas, biológicos, y otros.). **(Industria avícola, 2006)**

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 1970 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. **(ANAVIP, 2014)**

La avicultura mantiene la más importante interrelación con otras ramas de la actividad agrícola nacional, creando e incrementando relaciones comerciales con pequeños, medianos y grandes suplidores de una amplia variedad de productos e insumos, tales como: maíz, sorgo, carnarina, piedra caliza, melaza, harinas no vegetales, Pulidura de arroz, Pulidura de trigo, sal, sebo y yuca. **(Industria avícola, 2006)**

En la avicultura participan un significativo número de pequeños y medianos productores que, junto a las grandes empresas, generan unos 7,000 empleos directos-permanentes y unos 56,000 empleos indirectos.

La avicultura tiene un número plural de fincas y plantas de procesos, diseminadas en todo el país, en áreas rurales y urbanas, permitiéndole ofrecer empleo en ambas áreas y convertirse casi siempre en polos de desarrollo.

Gran parte del empleo avícola se genera en zonas rurales, en donde la participación de la mujer es relevante, lo que se traduce en una contribución constante de la avicultura al desarrollo y a la erradicación de la pobreza.

Se estima que los empleos directos avícolas generan más de B/.25.3 millones anuales (incluye salarios, bonificaciones, décimo-tercer mes, prestaciones laborales, vacaciones y seguro educativo). **(ANAVIP, 2014)**

En el 2008 la población avícola en el país fue de 14 millones 532 mil 60 aves, de acuerdo con cifras de la Asociación Nacional de Avicultores de Panamá (ANAVIP). De ese total, la mayor cantidad corresponde al sector Oeste de la provincia de Panamá con 5 millones 52 mil 96 aves, seguido por la región Este con 4 millones 198 mil 88 y la provincia de Veraguas cuya población avícola alcanza los 2 millones 390 mil 826 animales. **(Zamora, 2009)**

La actividad avícola ha experimentado un crecimiento importante durante los últimos años y entre las causas principales se pueden mencionar: la aplicación de herramientas tecnológicas, el uso de la genética, la eficiencia de la industria del pollo, el éxito del mercadeo de los productos, así como la calidad de su carne y subproductos. De igual manera, podríamos mencionar la biotecnología, ingeniería,

medicina veterinaria, la nutrición y la información, como elementos que han estimulado el crecimiento de este sector. **(Zamora, 2009)**

El EM•1 se está transformando en una gran herramienta para las unidades de producción animal debido a sus efectos como probiótico, antígeno y limpiador natural. De la misma forma, puede aplicarse en: las instalaciones, en el tratamiento de efluentes y residuos, en el agua ofrecida a los animales y en la alimentación. Los mejores resultados se obtienen al combinar los diferentes usos. **(Effetive Microorganisms, 2017).**

Una de las maneras más simples de hacer uso de esta tecnología es mezclar el EM-1 en el agua que se les ofrece a las aves. Si se usan tanques para el almacenamiento del agua; El EM•1 puede ser diluido ahí mismo. Es importante mencionar que EM•1 no es compatible con cloro ni sulfato de plata, generalmente usados para la purificación del agua. En este caso, si el agua ha sido tratada con estos químicos, el EM•1 no tendrá efecto, ya que los microorganismos benéficos son eliminados con estas sustancias. Modo de usar y consideraciones:

- 1L de EM•1-Activado para 2.000 L de agua.
- Diluir el EM•1-Activado en el tanque y mantener esa dilución manualmente con un dosificador.
- El agua con el EM•1-Activado debe ser reemplazada diariamente en la rutina de la granja. **(Effetive Microorganisms, 2017).**

## Beneficios

- Mejora microbiológicamente la calidad del agua, enriqueciéndola con sustancias benéficas (aminoácidos, vitaminas y enzimas).
- Elimina el mal olor de las excretas.
- Equilibra la microflora intestinal de las aves y, consecuentemente, mejora la conversión alimentaria y la ganancia de peso por el aumento de la asimilación de nutrientes. Los microorganismos *Lactobacillus* y *Saccharomyces* usados como probióticos en la producción animal han dado muy buenos resultados.
- Disminuye la producción de metano estomacal y, consecuentemente, los animales se alimentan mejor.
- Disminuye el apareamiento de diarreas.

A través de una simple pulverización o fermentación de los componentes alimenticios ofrecidos a las aves, es posible mejorar la disponibilidad de los nutrientes lo que hace más eficiente la nutrición de los animales. Así logramos:

- Aumentar la ganancia de peso con el mismo consumo en hasta 67gr por día.
- Reducir la tasa de mortalidad.
- Mejorar la salud de las aves y la calidad de la carne, disminuyendo el colesterol en hasta 17%.
- Producir huevos más pesados (+3,7%) con yemas más rojas debido a una mejor síntesis del caroteno, una clara más consistente por una mejor síntesis de la albumina y una cáscara más dura por una mejor asimilación del calcio.
- Obtener 6,5% de huevos más grandes en la producción. **(Effective Microorganisms, 2017).**

## 2.1 Manejo que se da a las parvadas en las diferentes etapas de vida

### 2.1.1 Primera semana:

Un pollo moderno tiene 1200 horas de vida entre el nacimiento y el sacrificio, por tal razón el resultado final de los lotes depende en gran medida del manejo que se dé a los pollitos en la primera semana. Existe una estrecha relación entre el peso de la primera semana y el peso al sacrificio. Debemos recordar que la primera semana de vida es del 17 al 20% del tiempo total del ciclo y en esta semana el pollo debe ganar aproximadamente 4 veces su peso inicial en ninguna otra semana el crecimiento es tan alto. **(Excelencia Avícola 2015)**

Garantizar la temperatura correcta es fundamental, evite diferencias superiores a 3 grados entre la máxima y la mínima durante la noche. En el día es prioritario dar oxigenación (ventilación) por lo tanto se puede ser un poco más flexible, siempre y cuando el comportamiento del pollito sea normal (sin jadeo y sin amontonamiento). Esto se logra, mediante la utilización de dobles cortinas y la instalación de cielo rasos. **(Excelencia Avícola 2015)**

### CUADRO 2: TEMPERATURA SUGERIDA POR SEMANA PROMEDIO

Semana	Semana 1	Semana 2	Semana 3
Temperatura(° C)	30	26 - 27	24 – 25

Fuente; (Excelencia avícola 2015)

### **2.1.2 Segunda semana**

Según Maglioni, 2007 el manejo de la segunda semana es el siguiente

- La temperatura que se manejará dentro de esta semana será de 26 y 28°C.
- Realizar manejo de las camas. (Remover)
- Lavar y desinfectar todos los días los bebederos.
- Salen los bebederos manuales y bandejas, entran los bebederos automáticos y comederos tubulares
- Realizar pesajes y anotar en el registro.
- Registrar las mortalidades o sacrificios.
- Verificar el consumo de alimento e inventarios.
- Verificar la calidad del agua de bebida.

### **2.1.3 Tercera semana Hasta el sacrificio**

Según Maglioni, 2007 el manejo de la tercera semana es el siguiente

- La temperatura debe estar entre 20 y 24°C.
- Nivelar los bebederos automáticos a la altura de la pechuga.
- Armar los comederos, y se gradúan a la altura de la pechuga
- Se llenan los comederos de concentrado.
- Lavar y desinfectar todos los días los bebederos.
- Realizar pesaje semanal y anotar en el registro.
- Apuntar en el registro diariamente las mortalidades y sacrificios.
- Verificar diariamente el consumo de alimento e inventarios.
- Revisar el agua de bebida.

#### **2.1.4 Cobb 500.**

La eficiente conversión de alimento y excelente tasa de crecimiento dan la ventaja competitiva de los productores que mantienen los menores costos de producción en el mundo entero. El Cobb 500, es preferido por un creciente número de avicultores que reconocen la excepcional calidad en rendimiento y producción de carne y su potencial para producir carne de pollo a menor costo. Su habilidad de buena performance en diferentes ambientes alrededor del mundo lo califica como una combinación única de reproductores, pollos y atributos de faena, basados en 30 años de constante progreso genético. El pollo parrillero Cobb 500: Color blanco, patas blancas. **(Valdiviezo 2012)**

**Seiden, R. (2008)**, indica que el pollo parrillero más eficiente del mundo que tiene la conversión alimenticia más baja, la mejor tasa de crecimiento y una capacidad de prosperar en la densidad baja, a menos costos de la nutrición. Estos atributos se combinan para dar a la Cobb 500, la ventaja competitiva de menor costo por kilo o kilo vivo producido para la base de clientes en todo el mundo en crecimiento. Una eficiente conversión alimenticia y una excelente tasa de crecimiento apoyan el objetivo del cliente de lograr un peso esperado con la ventaja competitiva de mantener el costo más bajo, la Cobb 500, combina ambas características siendo pollo más exitoso del mundo por:

- Ser el más eficiente en conversión de alimento.
- Rendimiento superior.
- Habilidad de crecer muy bien en dietas de menor costo.

- Producción de carne de pollo a un menor costo.
- Más alto nivel de uniformidad.
- Rendimiento reproductivo competitivo **(Valdiviezo 2012)**.

Según, Flórez, S. (2006), el Cobb 500 es una línea muy precoz que adquiere un gran peso en forma rápida, por lo que permite un sacrificio a muy temprana edad, es muy voraz, de temperamento nervioso y que son muy susceptibles a altas temperaturas, tienen una muy buena conformación muscular especialmente en pechuga. La diferencia es la eficiencia de la reproductora Cobb 500. El alimento representa más del 60% del costo de producción. Se estima que estos costos tienden a continuar subiendo. La eficiencia de utilización de alimento es el factor más importante para reducir costos y aumentar rentabilidad. En el mercado mundial la Cobb 500, logra los costos más bajos de producción de un kilogramo de carne. La superioridad en eficiencia en conversión alimenticia y una excelente tasa de crecimiento le dan al cliente la mejor opción para lograr el peso esperado al costo más bajo. **(Valdiviezo 2012)**

En cambio Morillos, F. (2010), indica que las razas o estirpes para obtener el Cobb 500, generalmente, se sustentan en Cornish, macho generalmente (para rendimiento de pechuga), Plymouth Rock hembra (para producción de huevos), y también New Hampshire hembra, El Pollo Cobb 500 tiene la mejor uniformidad en el mercado. Mayor uniformidad permite que la planta de procesamiento reciba mayor cantidad de aves dentro del peso esperado especificado por el cliente. Mayor número de pollos dentro del peso esperado produce mayor número de aves

aptas para la venta, lo que por ende incrementa la ganancia de ventas y optimiza la ganancia y la rentabilidad del plantel avícola. **(Valdiviezo 2012)**

### **2.1.5 Microorganismos Eficientes**

La tecnología EM fue desarrollada en la década de los setenta por el Doctor Teruo Higa, profesor de horticultura de la Universidad de Ryukyus en Japón. Estudiando las funciones individuales de diferentes microorganismos, encontró que el éxito de su efecto potencializado estaba en su mezcla. Desde entonces, esta tecnología ha sido investigada, desarrollada y aplicada a una multitud de usos agropecuarios y ambientales, siendo utilizada en más de 80 países del mundo. **(silva 2009)**

Los microorganismos eficientes o EM son una combinación de microorganismos beneficiosos de origen natural y es un cultivo mixto de microorganismos benéficos naturales, sin manipulación genética, presentes en ecosistemas naturales y fisiológicamente compatibles unos con otros. Contiene principalmente organismos beneficiosos de cuatro géneros principales:

**Bacterias fototróficas:** sintetizadas comprenden aminoácidos, ácidos nucleicos, sustancias bioactivas y azúcares, promoviendo el crecimiento y desarrollo de las plantas.

**Levaduras:** Las sustancias bioactivas, como hormonas y enzimas, producidas por las levaduras, promueven la división celular activa. Sus secreciones son sustratos útiles para microorganismos eficientes como bacterias ácido lácticas y actinomiceto.

Bacterias productoras de ácido láctico: El ácido láctico es un fuerte esterilizador, suprime microorganismos patógenos e incrementa la rápida descomposición de materia orgánica.

Hongos de fermentación: aumentan la fragmentación de los componentes de la materia orgánica. **(Silva 2009)**

### **2.1.6 EM (microorganismos eficientes)**

Los Microorganismos Efectivos conocidos por su sigla en inglés –EM–, son una mezcla de tres grupos de microorganismos completamente naturales que se encuentran comúnmente en los suelos y en los alimentos. El EM contiene: - Lactobacillus, similares a los que se utilizan para fabricar el yogur y los quesos. - Levaduras, como las que se emplean para elaborar el pan, la cerveza o los vinos. - Bacterias Fototróficas o Fotosintéticas, habitantes comunes de los suelos y de las raíces de las plantas. Estos microorganismos no son nocivos, ni tóxicos, ni genéticamente modificados por el hombre; por el contrario son naturales, benéficos y altamente eficientes. El descubrimiento del Dr. Higa consistió en hallar la forma de que estos tres grupos pudieran coexistir, realizando una combinación que tiene un efecto sinérgico, es decir que la –tarea de equipo– es superior a la suma de sus miembros individuales. **(BID 2009)**

### **2.1.7 Modo de uso de los Microorganismos eficientes**

Se ha determinado fehacientemente que el agregado de EM a la ración de las aves trae un aumento significativo en su rendimiento general. El agregado óptimo

de EM es de 4% durante las primeras dos semanas y manteniendo en 2% el EM durante el resto de su vida (**Eco logic, 2017**).

Para la fermentación del alimento (Bokashi), se usa de 0,5L a 1 L de EM•1-Activado para 10 Kg de concentrado o cualquier otro componente de la ración como salvado de trigo, salvado de arroz, salvado de soya, salvado de maíz. (**EM, 2017**)

### **2.1.8 Microorganismo Eficiente BIOPROTECCION BD**

Microorganismos descomponedores, producto concentrado y formulado en medio de cultivo, a base de bacterias benéficas para control de malos olores y descomposición de desechos orgánicos.

- Bacteria transformadora de celulosa *Cytophaga* spp  $4.8 \times 10^4$  u.f.c/ml y *Trichoderma reassi*.
- Bacterias lácticas: *Lactobacillus lactis*  $1.9 \times 10^4$  u.f.c/ml y *Streptococcus lactis*  $3.5 \times 10^3$  u.f.c/ml.
- Levaduras: *Saccharomyces cerevisiae*  $3 \times 10^3$  u.f.c/ml y *Rhodotorula glutins*  $2 \times 10^4$  u.f.c/ml.

### **2.1.9 Modo de acción**

El conjunto de estos microorganismos actúan como aceleradores de los procesos fermentativos de la materia orgánica, permitiéndole a esta que se transforme en abono orgánico en poco tiempo y trasforme en abono orgánico rico, en poco tiempo y evitando que ocurran los procesos de putrefacción y desintegración de la

materia orgánica con la consecuencia de la emanación de malos olores. En el proceso de fermentación hay producción de ácido láctico que inhibe el crecimiento de bacterias patógenas para las plantas y seres humanos.

La presencia de la levadura *Rodothorula glutins* permite inclusive transformar los desechos contaminados con productos a base de petróleo/Gasolina, diésel, aceite, grasa y otros.

La bacteria *Cytophaga* y *Tricoderma reassi* transforman rápidamente la celulosa de los desechos en agregados orgánicos que son un buen componente de la materia orgánica beneficiosa para el suelo.

Los lactobacilos por su parte producen ácidos lácticos que tiene un efecto antibacteriano y *Saccharomyces* en el detonador de la fermentación y produce el calentamiento necesario de la materia orgánica con lo cual se destruyen microorganismos no deseados presentes en los desechos de esta manera se percibe el olor agradable a fermento con lo que se eliminan los malos olores de las bacterias putrefactoras.

#### **DOSIS Y FORMA DE USO:**

La dosis recomendada máxima de BIOPROTECCION BD en vacas es de 10 ml por litro de agua diariamente, y en animales menores es de 2 ml diluido en un litro de agua por día.

**CUADRO 3: USOS RECOMENDADOS DE BIOPROTECCION BD**

<b>Dosis</b>	<b>Recomendación</b>
<b>400-800 ml de agua/1 ton desecho orgánico 200-400 ml/bomba de 20 litros</b>	En toda época cuando se desee tratar desechos orgánicos y convertir en abono orgánico. Usar 40 litros por tonelada de abono o ensilaje a preparar o sea dos bombas de 20 litros por toneladas a procesar. Se puede mezclar con la melaza
<b>1 a 4 L en 200 L de agua / ha</b>	En los suelos con rastrojos de cosecha cuando se aplican. Para el tratamiento como bioestimulante para incluir tolerancia a las plantas por efectos de enfermedades radicales.
<b>10 ml / litro</b>	Viveros y almácigos, aplicar en aspersión riego o por goteo el suelo o bandeja 7 o 14 días hasta el trasplante.
<b>1-2 litro por hectáreas</b>	Cultivos de legumbres y hortalizas. En drench o por riego a la siembra, 30 días y 60 días.
<b>1.5 litros por hectáreas</b>	Café, aplicar en aspersión al suelo húmedo. Sobre banda de fertilización o riego a la siembra y cada 3 meses.
<b>1 litro por hectáreas</b>	En palma aceitera, aplicar en aspersión al suelo húmedo o por riego con la siembra y cada 3 o 4 meses.
<b>1-2 litros por hectáreas</b>	En pastos. Después de la salida de los animales del potrero.
<b>0.30 ml producto puro / m3 de agua</b>	Control de olores y activación en lagunas de oxidación.
<b>0 a 30 ml producto puro por litro de agua</b>	Por cada metro cubico de abono orgánico o para producción de ensilaje.
<b>10 a 30 ml producto puro por litro de agua para ser usado en instalaciones pecuarias</b>	Para control de olores y mejoramiento ambiental de instalaciones pecuarias, una bomba de 20 litros por 200 metros cuadrados de instalaciones.
<b>100 a 200 ml para tanque séptico o cañería de desagüe de cocina o lavatorios una vez a la semana</b>	Control de olores de tanques y activador de la descomposición en tuberías

## 2.2 Requerimientos Nutricionales

**CUADRO 4: PERFIL NUTRICIONAL DEL CONCENTRADO PARA POLLOS**

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

Fuente: tabla brasilera 2011

**CUADRO 5: PESO PROMEDIO DE LOS POLLOS EN LAS DIFERENTES ETAPAS**

		<b>Etapas</b>				
		<b>1-7</b>	<b>8-21</b>	<b>22-33</b>	<b>34-42</b>	<b>43-46</b>
<b>Rango de peso</b>	kg	0,04-0,18	0,21-0,89	0,96-1,94	2,03-2,83	2,93-3,21
<b>peso medio</b>	kg	0.104	0.503	1.430	2.431	3.069
<b>Ganancia</b>	g/día	21.1	53.9	9.3	99.7	91.4
<b>consumo</b>	g/día	24.8	75.7	153.6	201.3	209.6

## **III MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1 Materiales**

#### **3.1.1 Localización de la Investigación**

La investigación se realizó en el Centro de Enseñanza e Investigación de Agropecuarias de Chiriquí (CEIACHI), en el módulo de docencia y producción avícola de la Facultad De Ciencias Agropecuarias de La Universidad De Panamá, ubicada en el Corregimiento de Chiriquí, distrito de David, Provincia de Chiriquí.

#### **3.1.2 Instalaciones**

La galera es de piso de tierra y paredes de cemento con mallas de alambre de ciclón, la misma cuenta con luz eléctrica y agua permanente.

La galera fue desinfectada 20 días antes de la llegada de los pollos, lo mismo que los bebederos y comederos que se utilizaron.

#### **3.1.3 Comederos y Bebederos**

Durante los primeros 15 días de los pollitos se les administró el alimento en un comedero en forma de plato. En las dos primeras horas de llegada de los pollitos se le administró agua con azúcar en bebederos de galón donde también se les suministró las vitaminas, antibióticos y vacunas ( Gumboro, Newcastle y Viruela)

Luego de pasado los primeros 15 días se utilizaron comederos tubulares de 25 libras que se colocaran a la altura de la pechuga de los pollos y los bebederos

continuaron siendo los de galon ya que por motivos de que se le suministraba Microorganismos Eficientes en el agua.

#### **3.1.4 Ventiladores**

En la galera se utilizaron ventiladores para regular la temperatura y así poder reducir el estrés calorico en los pollos y evitar mortalidad por calor.

#### **3.1.5 Cama de la Galera( Cascarilla de Arroz)**

Antes de que llegaran los pollitos a la galera se colocò la cascarilla de arroz de manera uniforme ya que esta ayuda a la absorcion de la humedad,, esta fue de una profundidad de 10 cm.

### **3.2 Métodos**

Se realizò la investigación a través de cuatro divisiones con dos repeticiones(bloques), tres que fueron los tratamientos y uno el grupo testigo, la galera utilizada para esta investigación fue la 4-2, se seleccionaron pollitos al azar tanto hembras como machos.

#### **3.2.1 Unidades Experimentales**

Este experimento contò con 4 unidades experimentales y dos bloques , dentro de cada uno hubo 50 animales. Al primero se le aplicò ME en el agua de bebida diariamente, al segundo tratamiento se le aplicò ME en el concentrado 1 lt de ME activado en 1 lt de agua por quintal de alimento y este se asperjo y se le suministrò a los animales y en el agua de bebida a razon de 1 ml / litro de agua, el tercer tratamiento se le aplicò ME en el concentrado 1 lt de ME activado en 1 lt de

agua y este se asperjo en un quintal de alimento y el cuarto tratamiento es el grupo testigo al cual no se le aplicò ME.

### **3.2.2 Pesaje de los Pollos**

El pesaje de los pollos se realizò el dia de la llegada de los pollitos de cada tratamiento en los dos bloques.

El promedio de peso inicial fue mayor a 40 gramos, la cantidad de animales seleccionados para pesar fue del 30% del total de los animales para que asi este fuese significativo. El peso de los pollos se tomò cada semana.

**3.2.3 Raciones que se utilizan en el Módulo de Docencia y Producción Avícola De la Facultad de Ciencias Agropecuarias.**

**CUADRO 6: RACIÓN 1 DE 1 A 7 DÍAS PRE INICIO**

#	INGREDIENTES	%
1	MAIZ QUEBRADO	50.75
2	PULIDURA ARROZ	7
3	HARINA DE SOYA	35.25
4	ACEITE VEGETAL	-
5	COCCIDIOSTATO	0.05
6	BIOFOS	1.36
7	CALCITA	1.83
8	AFRECHO DE TRIGO	2
9	LISINA	0.36
10	METHIONINA	0.24
11	PREMEZCLA POLLOS	0.25
12	SAL CRUDA	0.45
13	TREONINA	0.21
14	ANTI HONGOS	0.25
	TOTAL	100

PERFIL NUTRICIONAL	UNIDAD	VALOR
Energía Metabolizable	Kcal/Kg	2950.78
Proteína	%	22.21
Calcio	%	0.94
Requerimiento P Dig.	%	0.42
Lisina	%	1.32
Metionina	%	0.52
Treonina	%	0.86

**CUADRO 7: RACIÓN 2 DE 8 A 21 DÍAS INICIO**

#	INGREDIENTES	%
1	MAIZ QUEBRADO	54.05
2	PULIDURA ARROZ	8
3	HARINA DE SOYA	31.70
4	ACEITE VEGETAL	0
5	COCCIDIOSTATO	0.05
6	BIOFOS	1.10
7	CALCITA	1.67
8	AFRECHO DE TRIGO	1.80
9	LISINA	0.28
10	METHIONINA	0.20
11	PREMEZCLA POLLOS	0.25
12	SAL CRUDA	0.45
13	TREONINA	0.15
14	ANTI HONGOS	0.25
	TOTAL	100

PERFIL NUTRICIONAL	UNIDAD	VALOR
Energía Metabolizable	Kcal/Kg	3000.09
Proteína	%	20.79
Calcio	%	0.85
Requerimiento P Dig.	%	0.37
Lisina	%	1.17
Metionina	%	0.47
Treonina	%	0.76

**CUADRO 8: RACIÓN 3 DE 22 A 33 DÍAS CRECIMIENTO**

#	INGREDIENTES	%
1	MAIZ QUEBRADO	56.35
2	PULIDURA ARROZ	8.40
3	HARINA DE SOYA	28.55
4	ACEITE VEGETAL	1.25
5	COCCIDIOSTATO	0.05
6	BIOFOS	1
7	CALCITA	1.50
8	AFRECHO DE TRIGO	1.35
9	LISINA	0.27
10	METHIONINA	0.19
11	PREMEZCLA POLLOS	0.25
12	SAL CRUDA	0.45
13	TREONINA	0.14
14	ANTI HONGOS	0.25
	TOTAL	100

PERFIL NUTRICIONAL	UNIDAD	VALOR
Energía Metabolizable	Kcal/Kg	3100.97
Proteína	%	19.51
Calcio	%	0.76
Requerimiento P Dig.	%	0.34
Lisina	%	1.09
Metionina	%	0.44
Treonina	%	0.71

**CUADRO 9: RACIÓN 4 DE 34 A 42 DÍAS EMGORDE**

#	INGREDIENTES	%
1	MAIZ QUEBRADO	59.40
2	PULIDURA ARROZ	9
3	HARINA DE SOYA	24.40
4	ACEITE VEGETAL	1.42
5	COCCIDIOSTATO	0.05
6	BIOFOS	0.80
7	CALCITA	1.34
8	AFRECHO DE TRIGO	2.26
9	LISINA	0.28
10	METHIONINA	0.17
11	PREMEZCLA POLLOS	0.25
12	SAL CRUDA	0.45
13	TREONINA	0.13
14	ANTI HONGOS	0.25
	TOTAL	100

PERFIL NUTRICIONAL	UNIDAD	VALOR
Energía Metabolizable	Kcal/Kg	3150.76
Proteína	%	17.99
Calcio	%	0.66
Requerimiento P Dig.	%	0.30
Lisina	%	1.01
Metionina	%	0.41
Treonina	%	0.65

**CUADRO 10: RACIÓN 5 DE 43 A 46 DÍAS FINALIZADOR**

#	INGREDIENTES	%
1	MAIZ QUEBRADO	61.45
2	PULIDURA ARROZ	8.60
3	HARINA DE SOYA	22.65
4	ACEITE VEGETAL	1.90
5	COCCIDIOSTATO	0.05
6	BIOFOS	0.70
7	CALCITA	1.20
8	AFRECHO DE TRIGO	2
9	LISINA	0.24
10	METHIONINA	0.16
11	PREMEZCLA POLLOS	0.25
12	SAL CRUDA	0.45
13	TREONINA	0.11
14	ANTI HONGOS	0.25
	TOTAL	100

PERFIL NUTRICIONAL	UNIDAD	VALOR
Energía Metabolizable	Kcal/Kg	3200.59
Proteína	%	17.29
Calcio	%	0.59
Requerimiento P Dig.	%	0.27
Lisina	%	0.94
Metionina	%	0.39
Treonina	%	0.62

### **3.2.4 Aspecto Sanitario**

El aspecto sanitario es muy importante porque de esto depende el éxito de la investigación, se desinfectò la galera dos semanas antes de la llegada de los animales y que asi esta estuviera lista para recibir la nueva parvada

### **3.2.5 Calendario Sanitario**

Todas las actividades se llevaron registradas.

Por motivos de problemas presentados en parvadas anteriores se modifico el calendario sanitario

- En el primer dia se le suministro a los pollitos agua con azùcar por dos horas.
- Días 2,3,4,5 se le suministro vitaminas y antibioticos
- Dia 8 se le suministro la vacuna contra gumboro
- Dia 12 vacuna contra newcastle.
- Días 13 se le suministro chick vick.
- Dia 16 vacuna contra la viruela

Por motivos de problemas respiratorios presentados en algunos animales se le administro una dosis curativa de antibioticos (forfenicol-LH20%) durante 5 dias, en una dosificacion de 4ml/galon de agua.

- Dia 22-26 dosis curativa de antibioticos.
- Dia 31, 33 y 36 se suministro vitaminas.
- Dia 45 sacrificio de los animales.

### 3.3.6 Parámetros a Evaluar

#### ✓ Ganancia de peso

La ganancia de peso se tomó en gramos y con base al peso inicial y los pesos que se consiguieron semanalmente hasta los 42 días, para el efecto se utilizó la siguiente **fórmula**:

$$\text{GP} = \text{PF (g)} - \text{PI (g)} / \text{días}$$

Dónde:

$$\text{GP} = \frac{\text{Peso inicial} - \text{Peso Final}}{\text{Días}}$$

GP= Ganancia de peso

PF= Peso final

PI= Peso inicial

#### ✓ Consumo de Alimento

El consumo de alimento se registró en gramos, para ello se pesó antes y después de ofrecerlo diariamente y se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{CA} = \text{R (g)} - \text{S (g)} / \text{Cant. Pollos}$$

CA=Consumo de alimento

R= rechazo

S= Suministro

$$\text{Consumo Alimento} = \frac{\text{Rechazo} - \text{Suministro}}{\text{Cant. Pollos}}$$

✓ **Conversión alimenticia.**

Se calculó cada semana tomando en cuenta el consumo promedio de la semana entre la ganancia de peso que se obtuvo, con la siguiente fórmula=

$$CA = Ca / Gp$$

CA=conversión alimenticia

Ca=consumo de alimento

$$CA = \text{Consumo alimento} / \text{Ganancia de peso}$$

Gp= Ganancia de peso

✓ **Porcentaje de mortalidad.**

Para analizar esta variable las aves se inspeccionaron diariamente en cada unidad experimental para conocer el número de animales muertos y determinar el porcentaje de mortalidad mediante la siguiente fórmula:

$$M = NAM / NAV \times 100$$

M = Mortalidad (%)

NAM = Número de aves muertas

NAV = Número inicial de aves.

$$\text{Mortalidad (\%)} = \frac{\text{Números de Animales Muertos} \times 100}{\text{Números de Animales Vivos}}$$

✓ **Rendimiento en canal.**

Este se tomó con el peso de 6 animales por cada tratamiento y se registro en gramos el día del sacrificio de los animales, donde se pesaron las canales las piezas que se comercializan, se empleo la siguiente formula=

$$RC = PC(g) / \text{Peso Vivo}(g) \times 100$$

RC= Rendimiento en canal

PC = Peso de la canal

PV= Peso Vivo

$$\text{Rend. Canal} = \frac{\text{peso en canal}}{\text{Peso vivo}} \times 100$$

✓ **Aspecto económico.**

Se determino el aspecto económico(costo) vs la racion y el agua con Microorganismos Eficientes(BIOPROTECCION BD), igualmente con la racion donde no se le aplicò microorganismos Eficientes(BIOPROTECCION BD) con el analisis de retorno marginal de CIMMYT.

Este analisis se realiza para asi poder analizar los beneficios que nos brinda la autilizacion de Microorganismos Eficientes en la inversion que se realiza y ver los resultados.

$$\text{La tasa de retorno marginal} = \frac{\text{Beneficio neto marginal(aumento en beneficio neto)}}{\text{Costo marginal(Aumento en los costos que varia)}} \times 100$$

### 3.3.7 Diseño estadístico

Se utilizò un diseño de bloque con arreglo de parcela dividida. Este es un diseño experimental combinado que resulta útil cuando al estudiar simultáneamente varios factores, alguno o algunos de ellos deben ser aplicados sobre unidades experimentales relativamente grandes, pudiéndose aplicar el otro o los otros en unidades experimentales menores, dentro de las unidades mayores. A las unidades experimentales mayores suele llamárseles parcelas grandes o parcelas principales y a las unidades experimentales menores se le llama subparcelas o subunidades. **(Zúñiga, 2010)**

Se debe notar que además de que los niveles de los diferentes factores son asignados a unidades experimentales de diferentes tamaños, está implícito también un número diferente de repeticiones.. **(Zúñiga, 2010)**

$$Y_{ijk} = \mu + B_i + t_i + B_i T_j + P_k + T_i P_k + E_{ijk}$$

$Y_{ijk}$  = Variable a medir

$\mu$  = Media

$B_i$  = Efecto bloque, dos repeticiones  $i=2$

$T_i$  = Efecto tratamiento 1,2,3,4  $i=4$

$B_i T_j$  = Error a (interacción bloque x tratamiento)

$P_k$  = Efecto de periodo semanas 7  $k=7$

$T_i P_k$  = Efecto de tratamiento x parcela

$E_{ijk}$  = error General

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. CONSUMO DE ALIMENTO

**CUADRO 11: ANÁLISIS DEL CONSUMO DE CONCENTRADO DE LOS POLLOS DE ENGORDE POR TRATAMIENTOS EN LOS DIFERENTES BOQUES.**

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
<b>Bloque</b>	1	72.218	72.218	0.17	0.6833
<b>Trat</b>	3	7197.421	2399.140	5.55	0.0012
<b>Bloque*Trat</b>	3	6312.960	2104.320	4.87	Error a
<b>Días</b>	44	1810640.341	41150.917	95.18	<.0001
<b>Trat*días</b>	132	73803.750	559.119	1.29	0.0557
<b>Error</b>	176	76094.441	432.355		
<b>Total correcto</b>	359	1974121.132			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz	consumo Media
0.961454	16.44351	20.79314	126.4520

En el cuadro N° 11 podemos observar que el consumo de alimento (gramos/día) en los bloques no se obtuvo diferencia estadística significativa ( $P > 0.05$ ), sin embargo si se encontró diferencia significativa entre los tratamiento ( $P < 0.01$ ) y también en el periodo (días) donde se encontró diferencia altamente significativa ( $P < 0.01$ ), quiere decir que al utilizar los microorganismos eficientes se mejora el consumo de alimento de los pollos esto se logra debido al mantenimiento de un medio ambiente sano para los animales por medio de la utilización integral de los microorganismos benéficos en los sistemas de producción (**Sanchez,2015**).

## 4.2. GANANCIA DE PESO

**CUADRO 12: ANÁLISIS PARA LA GANANCIA DE PESO EN LOS  
DIFERENTES TRATAMIENTOS EN LOS BLOQUES**

Fuente	DF	Tipo III SSS	Cuadrado de la Media	F-Valor	Pr > F
Bloque	1	3.28130	3.28130	0.05	0.8174
Trat	3	74.59211	24.86404	0.41	0.7442
Bloque*Trat	3	70.12832	23.37611	0.39	Error a
Semana	5	23176.96464	4635.39293	77.33	<.0001
Trat*semana	15	1177.12476	78.47498	1.31	0.2824
Error	20	1198.80772	59.94039		
Total, correcto	47	25700.89885			

R-Cuadrado	Coef Var	Raíz	GP Media
0.953355	16.51791	7.742118	46.87104

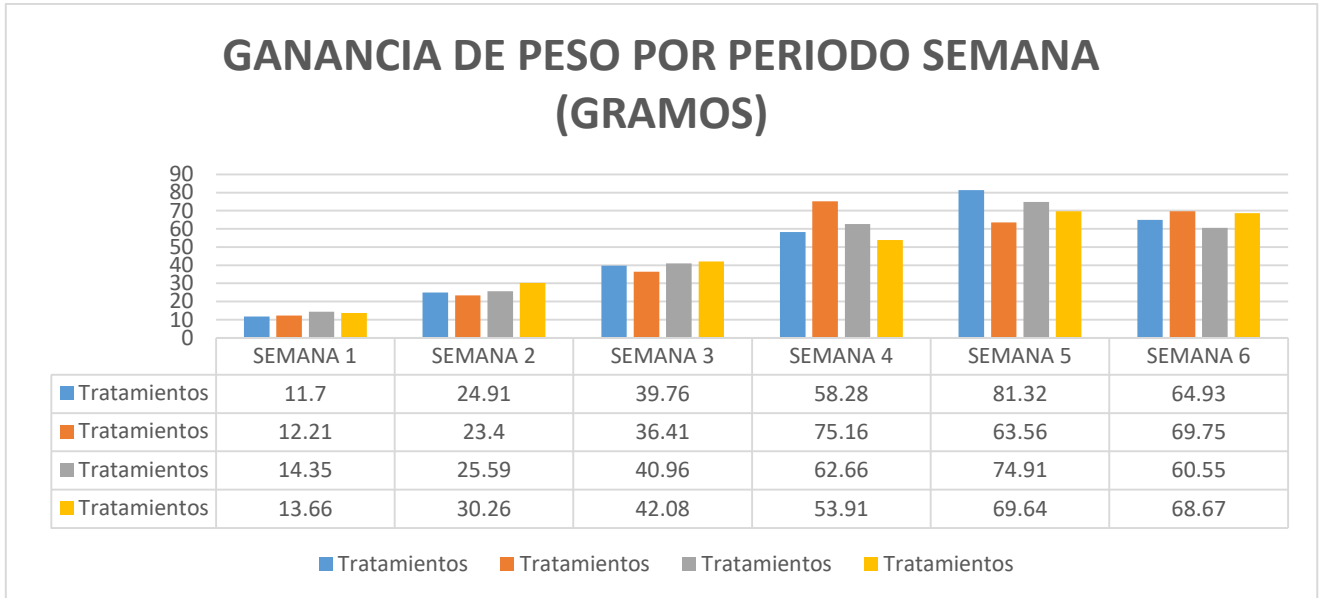
En el CUADRO N° 12 observamos que para el análisis de ganancia de peso no hubo diferencia significativa para los tratamientos ( $P > 0.05$ ), sin embargo, si se encontró diferencia altamente significativa en las semanas ( $P < 0.01$ ), según **Sánchez 2015** esto se debe a que hay una mejor absorción de los nutrientes ingeridos con el consiguiente aumento del índice de conversión y su significativo económico en ganancia de peso

**CUADRO 13: GANANCIA DE PESO POR PERIODO SEMANA (GRAMOS) EN  
LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN EL BLOQUE 1**

<b>GANANCIA DE PESO POR SEMANA EN GRAMOS</b>				
<b>Periodo</b>	<b>Tratamientos</b>			
	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>SEMANA 1</b>	11.70	12.21	14.35	13.66
<b>SEMANA 2</b>	24.91	23.40	25.59	30.26
<b>SEMANA 3</b>	39.76	36.41	40.96	42.08
<b>SEMANA 4</b>	58.28	75.16	62.66	53.91
<b>SEMANA 5</b>	81.32	63.56	74.91	69.64
<b>SEMANA 6</b>	64.93	69.75	60.55	68.67
<b>PROMEDIO</b>	<b>46.82</b>	<b>46.75</b>	<b>46.50</b>	<b>46.50</b>

Podemos ver que la mejor ganancia de peso se obtuvo en el T2 con un promedio de ganancia de peso de 46.75 gramos, le sigue el T1 que obtuvo una ganancia de peso promedio de 46.82 y por último el T3 Y T4 que obtuvieron una ganancia de peso promedio similar de 46.50.

**GRAFICA 5: GANANCIA DE PESO POR PERIODO SEMANA (GRAMOS) EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN EL BLOQUE 1**



Se puede observar la diferencia en la ganancia de peso en las diferentes semanas en cada tratamiento viéndose una diferencia altamente significativa ( $P < 0.01$ ) en la ganancia de peso por semana, esto se debe a que hay mejor absorción de los nutrientes.

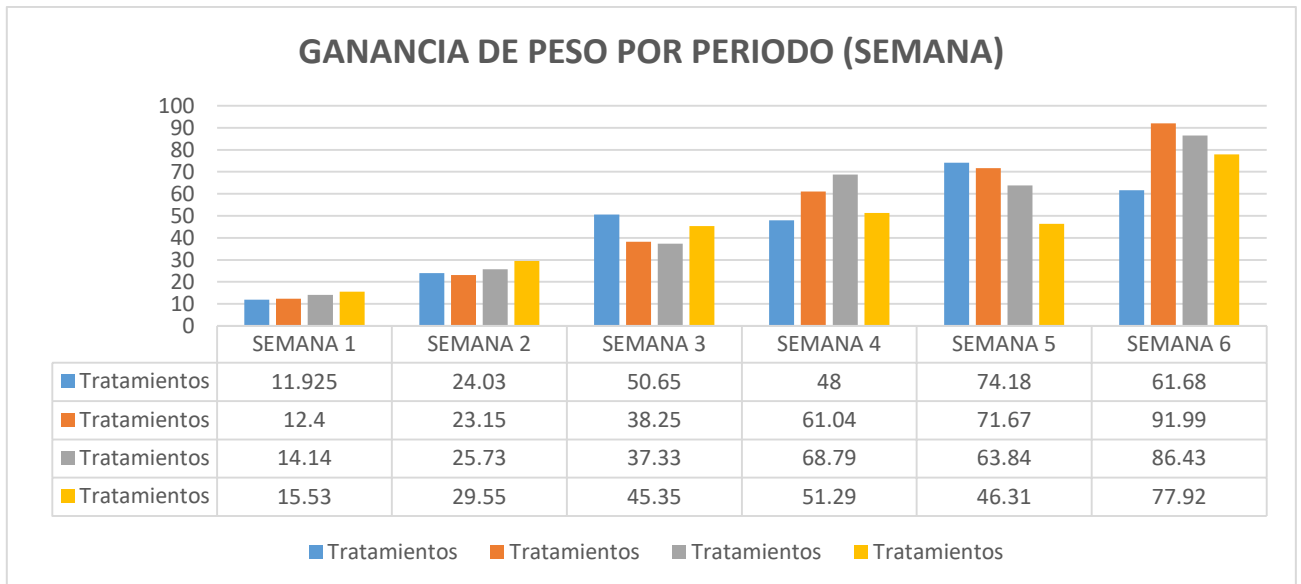
**CUADRO 14: GANANCIA DE PESO POR SEMANA (GRAMOS) EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN EL BLOQUE 2**

<b>GANANCIA DE PESO POR SEMANA EN GRAMOS</b>				
<b>Periodo</b>	<b>Tratamientos</b>			
	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>SEMANA 1</b>	11.925	12.40	14.14	15.53
<b>SEMANA 2</b>	24.03	23.15	25.73	29.55
<b>SEMANA 3</b>	50.65	38.25	37.33	45.35
<b>SEMANA 4</b>	48.00	61.04	68.79	51.29
<b>SEMANA 5</b>	74.18	71.67	63.84	46.31
<b>SEMANA 6</b>	61.68	91.99	86.43	77.92
<b>PROMEDIO</b>	<b>45.08</b>	<b>49.75</b>	<b>49.38</b>	<b>44.32</b>

La ganancia de peso en el bloque N° 2 fue mejor en el T2 con una ganancia promedio en gramos de 49.75, le sigue el T3 con una ganancia de peso promedio de 49.38 no se encuentra mucha diferencia entre la ganancia de peso de estos dos tratamientos, el T1 obtuvo una ganancia de peso promedio de 45.08 obteniendo una diferencia de 0.76 gramos con respecto al T4 que obtuvo 44.32 gramos en el promedio de ganancia de peso.

Se encontró una diferencia entre los tratamiento más notable que en el bloque uno donde la ganancia de peso fue similar en todos los tratamientos encontrándose en un rango de 46 gramos.

**GRAFICA 6: GANANCIA DE PESO POR PERIODO (SEMANA) EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN EL BLOQUE 2**



En la gráfica N° 6 se puede observar la diferencia de la ganancia de peso en los tratamientos del bloque N°2, como se observó en el análisis una diferencia altamente significativa ( $P < 0.01$ ) en la ganancia de peso por semana.

### 4.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

**CUADRO 15: ANÁLISIS PARA LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA POR PERIODOS EN LOS TRATAMIENTOS DENTRO DE CADA BLOQUE**

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Bloque	1	0.00187500	0.00187500	0.02	0.8963
Trat	3	0.34336667	0.11445556	1.06	0.3863
Bloque*Trat	3	0.16009167	0.05336389	0.50	Error a
Semana	5	7.49487500	1.49897500	13.94	<.0001
Trat*semana	15	2.94665833	0.19644389	1.83	0.1036
Error	20	2.15043333	0.10752167		
Total correcto	47	13.09730000			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz	CA Media
0.835811	13.20866	0.327905	2.482500

En el cuadro N° 15 se muestra que en el análisis para la conversión alimenticia no se encontró diferencia significativa ( $P > 0.05$ ) lo que indica que los microorganismos eficientes no mejoraron la conversión alimenticia entre los bloques ni en los tratamientos, sin embargo se encontró diferencia altamente significativa ( $P < 0.01$ ), de la conversión alimenticia entre las semana.

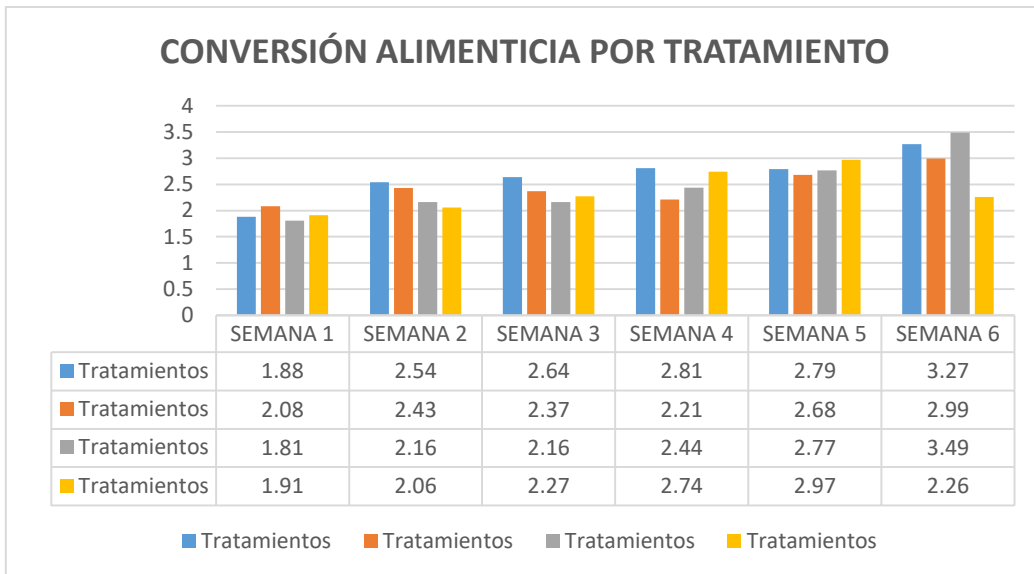
La conversión alimenticia de un lote de aves tiene gran importancia económica para los productores. Son muchos los factores que influyen entre ellos. La temperatura, la ventilación, alimento y calidad del agua son algunos de los más importantes. (AgroParlamento.com, 2017)

**CUADRO 16: CONVERSIÓN ALIMENTICIA POR TRATAMIENTO EN CADA PERIODO (SEMANA) BLOQUE 1**

<b>CONVERSION ALIMENTICIA POR SEMANA EN GRAMOS</b>				
<b>Periodo</b>	<b>Tratamientos</b>			
	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>SEMANA 1</b>	1.88	2.08	1.81	1.91
<b>SEMANA 2</b>	2.54	2.43	2.16	2.06
<b>SEMANA 3</b>	2.64	2.37	2.16	2.27
<b>SEMANA 4</b>	2.81	2.21	2.44	2.74
<b>SEMANA 5</b>	2.79	2.68	2.77	2.97
<b>SEMANA 6</b>	3.27	2.99	3.49	2.26
<b>PROMEDIO</b>	<b>2.65</b>	<b>2.46</b>	<b>2.47</b>	<b>2.37</b>

En el cuadro N°16 podemos observar la conversión, donde se mostró que se obtuvo mejor conversión alimenticia entre las semanas, la mejor conversión alimenticia se obtuvo en el T4 con un promedio de 2.37, la conversión alimenticia es afectada por las condiciones climáticas en los galpones donde se alojan los animales.

**GRAFICA 7: CONVERSIÓN ALIMENTICIA POR TRATAMIENTO EN CADA PERIODO (SEMANA) EN EL BLOQUE 1**



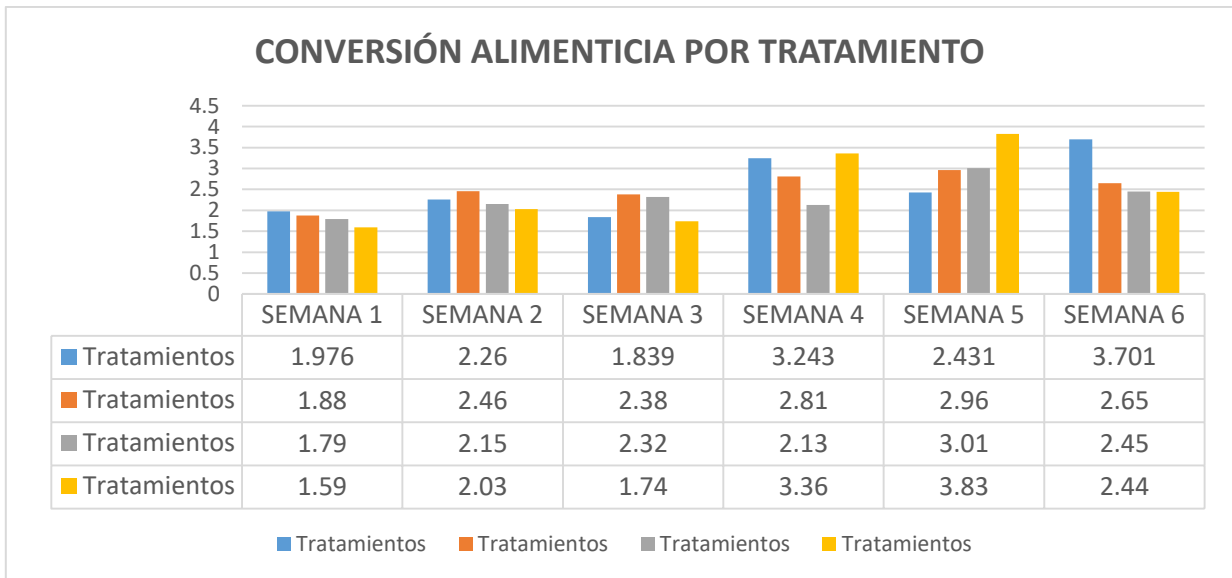
En la gráfica N° 7 se puede observar la conversión alimenticia obtenida en esta investigación realizada por semana en cada tratamiento, aunque el análisis no se presentó diferencia significativa entre los tratamientos, sin embargo si se presentó diferencia altamente significativa por semana.

**CUADRO 17: CONVERSIÓN ALIMENTICIA POR TRATAMIENTO EN CADA PERIODO (SEMANA) BLOQUE 2**

<b>CONVERSION ALIMENTICIA POR SEMANA EN GRAMOS</b>				
<b>Periodo</b>	<b>Tratamientos</b>			
	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<b>SEMANA 1</b>	1.976	1.88	1.79	1.59
<b>SEMANA 2</b>	2.260	2.46	2.15	2.03
<b>SEMANA 3</b>	1.839	2.38	2.32	1.74
<b>SEMANA 4</b>	3.243	2.81	2.13	3.36
<b>SEMANA 5</b>	2.431	2.96	3.01	3.83
<b>SEMANA 6</b>	3.701	2.65	2.45	2.44
<b>PROMEDIO</b>	<b>2.57</b>	<b>2.52</b>	<b>2.31</b>	<b>2.50</b>

La conversión alimenticia en el cuadro N°17 bloque N°2 mostró mejor resultado en el T3=2.31 en promedio, comparado con los demás tratamientos donde la conversión alimenticia es igual superior a 2.50, en comparación con el bloque N°2 este bloque presento mejor conversión alimenticia.

**GRAFICA 8: CONVERSIÓN ALIMENTICIA POR TRATAMIENTO EN CADA PERIODO (SEMANA)**



En esta grafica se puede observar la diferencia entre la conversión alimenticia de los tratamientos por semanas, la conversión alimenticia se ve afectada por las condiciones del ambiente donde se encuentran los animales y también el peso de los animales ya que si las temperaturas son elevadas los animales sufren de estrés calórico y por consiguiente baja el consumo de alimento y esto provoca una conversión alimenticia más alta

#### 4.4. PESO VIVO FINAL

**CUADRO 18: ANÁLISIS PARA EL PESO VIVO FINAL EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DENTRO DE CADA BLOQUE**

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Bloque	1	1271.0747	1271.0747	0.02	0.8859
Trat	3	199506.5469	66502.1823	1.09	0.3644
Bloque*Trat	3	156229.1311	52076.3770	0.86	Error a
Sexo	1	400110.7396	400110.7396	6.58	0.0146
Trat*Sexo	3	89185.4853	29728.4951	0.49	0.6923
Error	36	2189665.597	60824.044		
Total correcto	47	3083467.878			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz	PVF Media
0.289869	9.586369	246.6253	2572.667

En el análisis para el peso vivo final no se encontró diferencia estadística significativa ( $P > 0.05$ ) en los bloques de igual manera el adicionar microorganismos eficientes en la alimentación de los pollos de engorde no mejoró el peso vivo, si se encontró diferencia estadística significativa ( $P < 0.01$ ) entre los sexos.

## CUADRO 19: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PESO VIVO PROMEDIO

### ENTRE BLOQUES

	<b>Promedio del peso vivo por bloque</b>			
Duncan agrupamiento		Media	N	bloque
	A	2587.99	24	2
	A	2557.34	24	1

En la prueba de Duncan para el promedio de peso vivo final no se encontró diferencia estadística significativa ( $P > 0.05$ ) entre los bloques ya que la media de peso vivo solo tiene una diferencia de 30.65 gramos.

## CUADRO 20: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PESO VIVO PROMEDIO

### ENTRE SEXO

<b>Prueba de Duncan para peso vivo por sexo</b>				
Duncan agrupamiento		media	N	Sexo
	A	2668.20	24	M
	B	2477.14	24	H

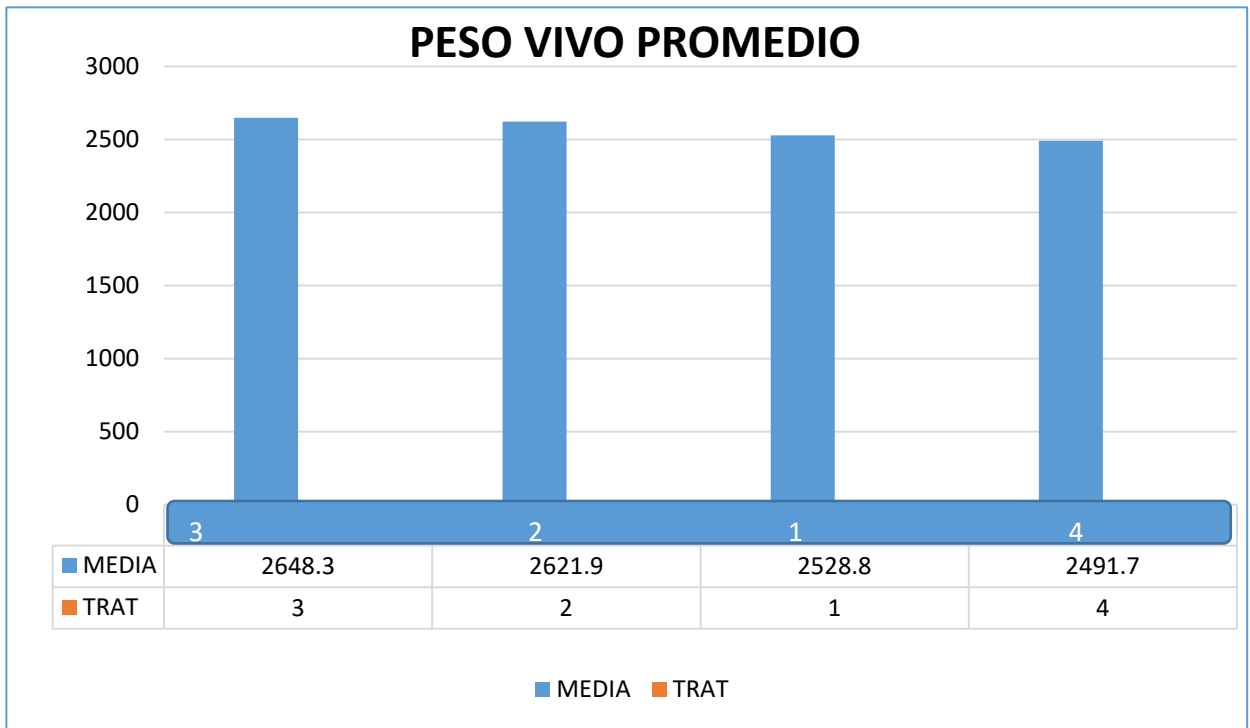
En la prueba de Duncan para el promedio de peso vivo entre sexo si se encontró diferencia estadística significativa ( $P < 0.05$ ), el sexo que obtuvo un mayor peso fueron los machos con una media de 2668.20 con respecto a las hembras que fue 2477.14, lo que indica que al adicionar microorganismos eficientes en la ración de los pollos mejora considerablemente el peso de los mismos dando en aumento a los machos.

**CUADRO 21: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PESO VIVO PROMEDIO  
ENTRE TRATAMIENTOS**

<b>Prueba Duncan para el peso vivo por tratamientos</b>			
<b>MEDIA</b>	<b>N</b>	<b>TRAT</b>	
2648.3	12	3	A
2621.9	12	2	A
2528.8	12	1	A
2491.7	12	4	A

En este análisis realizado por tratamiento podemos observar que el tratamiento con mejor peso vivo final fue el T3 con un peso promedio de 2648.3 gramos, a este le sigue el T2 con un peso promedio de 262.9 gramos, seguido del T1 con un peso promedio de 2528.8 gramos y por último el T4 con 2491.7 gramos de peso vivo final, podemos notar la gran diferencia que hay entre el T4 con respecto a los demás tratamientos ya que denota una gran diferencia, a pesar de que estadísticamente no se encontró diferencia significativa.

**GRAFICA 9: PESO VIVO PROMEDIO DE LOS TRATAMIENTOS**



Es esta grafica podemos observar que el tratamiento con mejor peso vivo final fue el tratamiento tres (3) con un promedio de 2648.3 gramos de peso vivo final, seguido por el tratamiento dos (2) con un promedio de peso vivo final de 2621.9 gramos, le sigue el tratamiento uno (1) con un promedio de 2528.8 gramos de peso vivo final y por último el tratamiento 4 con 2491.7 gramos de peso vivo final

**CUADRO 22: ANÁLISIS PARA EL PESO EN CANAL EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DENTRO DE CADA BLOQUE**

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Bloque	1	13197.3346	13197.3346	0.51	0.4818
Trat	3	919542.4167	306514.1389	11.73	<.0001
Bloque*Trat	3	10656.9321	3552.3107	0.14	error a
Sexo	1	10248.4861	10248.4861	0.39	0.5350
Trat*Sexo	3	15128.3893	5042.7964	0.19	0.9004
Error	36	940322.875	26120.080		
Total correcto	47	1913775.917			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz	PC Media
0.508656	9.027416	161.6171	1790.292

En el cuadro N° 22 en el análisis para el peso en canal en los bloques no se encontró diferencia estadística significativa ( $P > 0.05$ ), si se encontró diferencia estadística significativa ( $P < 0.01$ ) entre los tratamientos quiere decir en al aplicar microorganismos eficientes en las raciones para pollos de engorde si mejoró el peso en canal en los tratamientos, sin embargo no se encontró diferencia estadística significativa ( $P > 0.05$ ), entre los sexos.

**CUADRO 23: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PESO EN CANAL EN LOS BLOQUES**

<b>Promedio para el peso en canal por bloques</b>				
Duncan Agrupamiento		Media	N	Bloque
	A	1810.54	24	2
	A	1770.04	24	1

En la prueba de Duncan para el peso en canal no mostró diferencia estadística significativa ( $P > 0.05$ ), ya que las medias de peso en canal no se llevan una diferencia grande.

**CUADRO 24: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PESO EN CANAL POR SEXO EN LOS BLOQUES**

<b>Prueba del rango múltiple de Duncan para PC</b>				
Duncan Agrupamiento		Media	N	Sexo
	A	1805.88	24	M
	A	1774.71	24	H

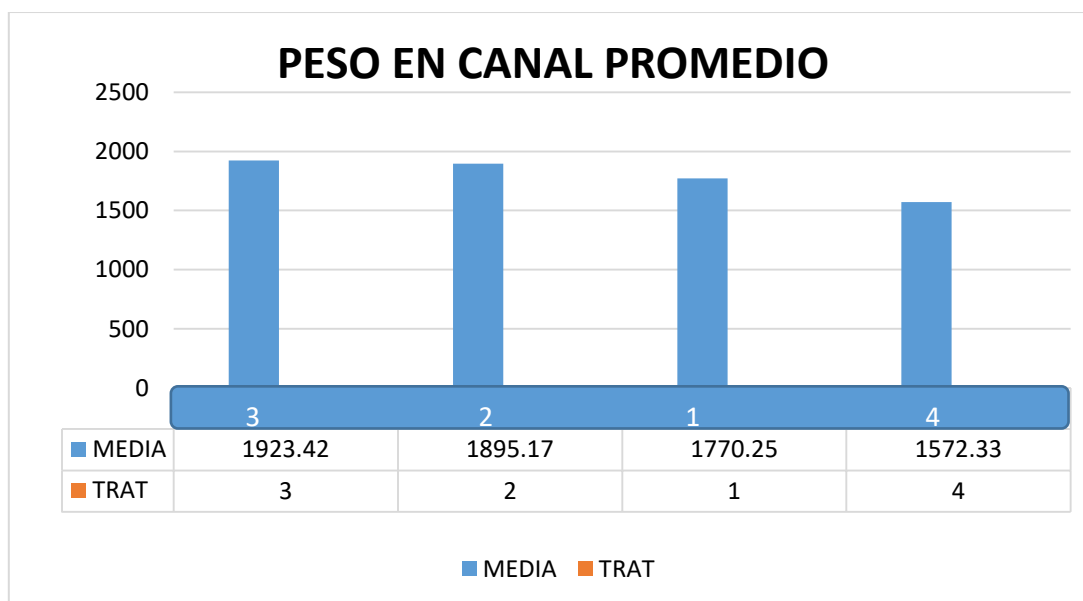
En la prueba de Duncan para el peso en canal por sexo no se encontró diferencia estadística significativa

**CUADRO 25: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL PESO EN CANAL PROMEDIO ENTRE TRATAMIENTOS**

Media del rendimiento en canal promedio entre tratamiento			
MEDIA	N	TRAT	
1923.42	12	3	A
1895.17	12	2	A
1770.25	12	1	B
1572.33	12	4	C

En la prueba de Duncan para el peso en canal promedio entre los tratamientos quien obtuvo mejor resultado fue el tratamiento tres (3) con una media de 1923.42, seguido del tratamiento dos (2) con una media de 1895.17, siguiéndole el tratamiento uno (1) con una media de 1770.25 y por último el tratamiento cuatro (4) con una media de 1572.33

**GRAFICA 10: PESO EN CANAL PROMEDIO ENTRE LOS TRATAMIENTOS**



**CUADRO 26: ANÁLISIS PARA EL RENDIMIENTO EN CANAL PROMEDIO EN  
LOS TRATAMIENTOS DENTRO DE CADA BLOQUE**

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Bloque	1	2.3698024	2.3698024	0.01	0.9350
Trat	3	670.4534270	223.4844757	6.20	0.0017
Bloque*Trat	3	125.6276947	41.8758982	1.32	error a
Sexo	1	189.0864896	189.0864896	5.28	0.0274
Trat*Sexo	3	25.0191887	8.3397296	0.23	0.8739
Error	36	1297.686152	36.046838		
Total correcto	47	2326.835003			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	RC Media
0.442296	8.597167	6.003902	69.83582

En el cuadro N° 26 se muestra el análisis del rendimiento en canal el cual no muestra diferencia estadística significativa ( $P > 0.05$ ), en los bloques, si se encontró una diferencia estadística significativa ( $P < 0.01$ ) entre los tratamientos, quiere decir que al adicionar microorganismos eficientes en las raciones para pollos de engorde si mejoró el rendimiento en canal de los animales

**CUADRO 27: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL RENDIMIENTO EN CANAL  
POR BLOQUES**

<b>Prueba de Duncan para media del rendimiento en canal por bloque</b>				
Duncan Agrupamiento		Media	N	Bloque
	A	69.907	24	1
	A	69.765	24	2

En el cuadro N ° 27 se muestra la prueba de Duncan para la media de rendimiento en canal por bloques lo cual o mostro diferencia, en el bloque uno (1) se obtuvo una media de 69.90 y en el bloque dos (2) se obtuvo una media de 69.76

**CUADRO 28: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL RENDIMIENTO EN CANAL  
POR SEXO**

<b>Prueba de Duncan para RC por sexo</b>				
Duncan Agrupamiento		Media	N	Sexo
	A	71.905	24	H
	B	67.767	24	M

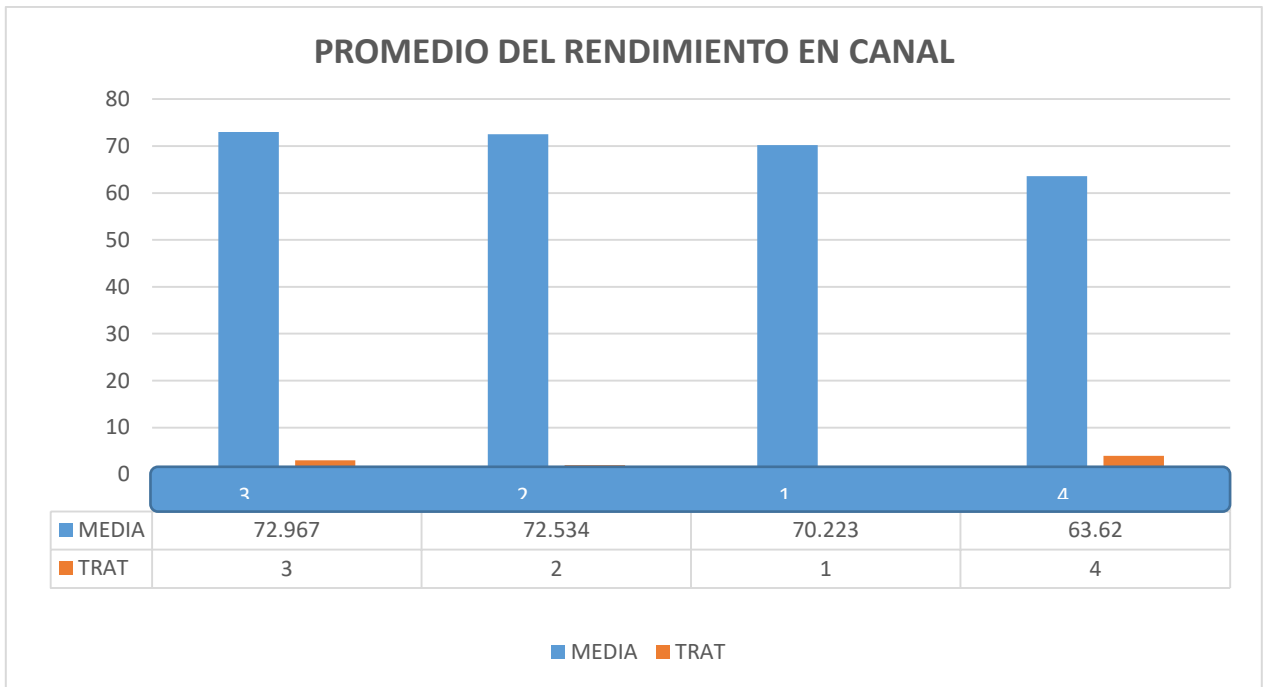
En la prueba de Duncan para el rendimiento en canal por sexo si hubo diferencia en la media de los pesos quedando por encima el rendimiento de las hembras con 71.90% y el de los machos en 67.76 %

**CUADRO 29: PRUEBA DE DUNCAN PARA EL RENDIMIENTO EN CANAL  
PROMEDIO ENTRE TRATAMIENTOS**

<b>Media del rendimiento en canal promedio entre tratamiento</b>			
<b>MEDIA</b>	<b>N</b>	<b>TRAT</b>	<b>A</b>
72.967	12	3	A
72.534	12	2	A
70.223	12	1	A
63.620	12	4	C

En la prueba de Duncan para el rendimiento en canal promedio entre los tratamientos los resultados obtenidos fueron que el tratamiento tres (3) obtuvo una media en rendimiento de 72.96% seguido de tratamiento dos (2) con una media de rendimiento de 72.53% seguido del tratamiento uno (1) con una media de 70.22% y por último el tratamiento cuatro (4) con una media de 63.62%.

## GRAFICA 11: PROMEDIO DEL RENDIMIENTO EN CANAL ENTRE TRATAMIENTOS



Se puede observar en esta grafica que el mejor promedio en rendimiento en canal lo obtuvo el tratamiento tres (3) el cual obtuvo un 72.967%, seguido del tratamiento dos (2) con 72.534%, el tratamiento 1 con un 70.223% y por último el tratamiento cuatro (4) con 63.62% en rendimiento en canal, lo que nos indica que los microorganismos eficientes si mejoraron el rendimiento en canal de los pollos.

#### 4.5 PORCENTAJE DE MORTALIDAD

**CUADRO 30: PORCENTAJE DE MORTALIDAD POR TRATAMIENTO EN CADA BLOQUE**

<b>BLOQUE 1</b>		
	<b>MUERTOS</b>	<b>VIVOS</b>
<b>T1= EM-1 agua</b>	<b>0</b>	<b>25</b>
<b>T2=EM-1 agua y en el concentrado</b>	<b>0</b>	<b>25</b>
<b>T3= EM-1 en el concentrado</b>	<b>1</b>	<b>24</b>
<b>T4= testigo sin EM-1</b>	<b>2</b>	<b>23</b>
<b>BLOQUE 2</b>		
	<b>MUERTOS</b>	<b>VIVOS</b>
<b>T1= EM-1 agua</b>	<b>0</b>	<b>25</b>
<b>T2= EM-1 agua y en el concentrado</b>	<b>0</b>	<b>25</b>
<b>T3= EM-1 en el concentrado</b>	<b>2</b>	<b>23</b>
<b>T4= testigo sin EM-1</b>	<b>5</b>	<b>20</b>

En el cuadro N° 30 podemos observar que el porcentaje de mortalidad fue bajo y mostró más en los tratamientos en los cuales se le aplicó microorganismos eficientes, las mayores mortalidades se registraron por problemas respiratorios que se presentaron, los animales más afectados fueron los del tratamiento cuatro (4) bloque dos en los y también en las últimas dos etapas por estrés calórico.

#### **4.6. TASA DE RETORNO MARGINAL**

El análisis de retorno marginal se realiza con el fin de demostrar que tan rentable es la utilización de microorganismos eficientes en las raciones con respecto a los datos obtenidos en la investigación en lo que es el consumo de alimento, la conversión alimenticia, ganancia de peso, rendimiento en canal.

Los costos en esta investigación van a variar ya que en uno de los tratamientos no se le aplicó microorganismos eficientes, los costos que se mantendrán iguales son los de las vacunas, vitaminas, antibióticos que se aplicaron a la parvada ya que es una dosificación igual para todos los animales.

Esta investigación contó con 200 animales de los cuales se sacrificaron 48 animales. De cada tratamiento se escogieron 6 animales al azar entre hembras y machos. En el análisis de los costos se realizó por tratamiento en ambos bloques. Costo de los microorganismos eficientes (BIOPROTECCION BD) ya que no se encontró por litro se compró por galón cuyo costo fue de B/. 87.00 de lo cual se utilizó un litro cuyo precio sería de B/. 21.75 el litro de ME BIOPROTECCION BD, el litro de microorganismos fue multiplicado utilizando un litro de melaza y 100 litros de agua esto se almaceno durante 10 días en un recipiente cerrado para su posterior utilización en los tratamientos de la investigación.

Los tratamientos que utilizaron Microorganismos Eficientes BIORTECCION BD fueron el primer tratamiento que se le suministro en el agua en una dosis de 1ml EM-1/1lt de agua, el segundo tratamiento el cual se le aplicó Microorganismos Eficientes BIORTECCION BD en el agua en dosis de 1ml EM-1/ 1lt de agua y en

el concentrado en una dosis en una proporción de 1 litroEM-1 por quintal de alimento, en el tercer tratamiento se le aplico Microorganismos Eficientes BIORTECCION BD concentrado en una dosis en una proporción de 1 litro EM-1 por quintal de alimento y el tratamiento número 4 que fue el cual no se le aplico Microorganismos Eficientes BIORTECCION BD.

#### 4.6.1: COSTOS DE LA INVESTGACION POR TRATAMIENTO

**CUADRO 31: PRECIO PROMEDIO POR LIBRA DE ALIMENTO EMPLEADA EN CADA ETAPA UTILIZANDO MICROORGANISMOS EFICIENTES**

Periodo	PROMEDIO POR LIBRA DE ALIMENTO UTILIZADA			
	T1	T2	T3	T4
	(libra/balboa)	(libra/balboa)	(libra/balboa)	(libra/balboa)
<b>Pre-Inicio 1-7 días</b>	0.200	0.200	0.198	0.198
<b>Inicio 8-21 días</b>	0.194	0.194	0.192	0.192
<b>Crecimiento22-33 días</b>	0.206	0.206	0.204	0.204
<b>Engorde34-42 días</b>	0.203	0.203	0.201	0.201
<b>Finalizador43-46 días</b>	0.207	0.207	0.205	0.205

**CUADRO 32: ALIMENTO CONSUMIDO POR TRATAMIENTO EN CADA ETAPA DENTRO DE LOS BLOQUES**

Periodo	Bloque 1			
	T1	T2	T3	T4
	(libras)	(libras)	(libras)	(libras)
<b>Pre-Inicio</b>	8.46	9.76	10.01	10.04
<b>Inicio</b>	64.76	55.09	53.69	55.09
<b>Crecimiento</b>	126.20	106.06	105.49	100.6
<b>Engorde</b>	106.00	102.55	101.35	91.17
<b>Finalizador</b>	32.20	32.77	28.44	35.18
Periodo	Bloque 2			
	T1	T2	T3	T4
	(libras)	(libras)	(libras)	(libras)
<b>Pre-Inicio</b>	7.44	8.99	9.76	9.49
<b>Inicio</b>	56.82	57.00	52.81	59.70
<b>Crecimiento</b>	105.05	116.9	99.55	100.35
<b>Engorde</b>	107.95	118.10	100.55	78.65
<b>Finalizador</b>	34.37	36.97	27.78	24.55

**CUADRO 33: ALIMENTO CONSUMIDO POR UN ANIMAL POR TRATAMIENTO EN CADA ETAPA DENTRO DE LOS BLOQUES**

Periodo	Bloque 1			
	T0	T1	T2	T3
	(libras)	(libras)	(libras)	(libras)
<b>Pre-Inicio</b>	0.33	0.39	0.40	0.40
<b>Inicio</b>	2.59	2.20	2.14	2.20
<b>Crecimiento</b>	5.04	4.24	4.22	4.02
<b>Engorde</b>	4.24	4.10	4.05	3.64
<b>Finalizador</b>	1.28	1.31	1.14	1.41
Periodo	Bloque 2			
	T0	T1	T2	T3
	(libras)	(libras)	(libras)	(libras)
<b>Pre-Inicio</b>	0.30	0.36	0.39	0.38
<b>Inicio</b>	2.27	2.28	2.11	2.39
<b>Crecimiento</b>	4.20	4.68	3.98	4.01
<b>Engorde</b>	4.32	4.72	4.02	3.15
<b>Finalizador</b>	1.37	1.48	1.11	0.98

**CUADRO 34: ALIMENTO CONSUMIDO EN PROMEDIO POR UN POLLITO  
POR TRATAMIENTO EN CADA ETAPA**

Periodo	Promedio de Consumo de Alimento por un pollito			
	T1	T2	T3	T4
	(gramos)	(gramos)	(gramos)	(gramos)
Pre-Inicio	140.74	167.98	177.06	177.06
Inicio	1103.22	1016.96	962.48	1039.66
Crecimiento	2.097.48	2024.84	1861.4	1820.54
Engorde	1943.12	2002.14	1829.62	1539.06
Finalizador	599.28	631.06	508.48	540.26

**CUADRO 35: COSTO DE ALIMENTACION PROMEDIO POR UN POLLITO POR  
TRATAMIENTO EN CADA ETAPA**

Periodo	Costo de la alimentación			
	T1	T2	T3	T4
	(balboas)	(balboas)	(balboas)	(balboas)
Pre-Inicio	0.06	0.07	0.08	0.08
Inicio	0.47	0.43	0.41	0.44
Crecimiento	0.94	0.92	0.84	0.82
Engorde	0.86	0.89	0.82	0.68
Finalizador	0.27	0.28	0.23	0.24
TOTAL	2.60	2.59	2.38	2.26

En este cuadro podemos observar el costo de alimentación de un pollito durante toda su etapa de vida en los diferentes tratamientos analizados.

**CUADRO 36: COSTOS DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS \$**

<b>Actividad</b>	<b>Costo por 200 pollos \$</b>
Vacuna Gumboro	1.15
Vacuna Newcastle	0.85
Vacuna Viruela	1.15
Antibiótico (forfenicol-LH20%)	2.39
Antibiótico Tylosulfan	9.60
Chicvick	0.48
Nemovit	3.02
Proviolyte	0.64
Promovit A D3 E	0.96
Costo de los Pollitos	120.00
<b>COSTO PARCIAL</b>	<b>140.24</b>
<b>Costo por 1 pollito</b>	<b>0.70</b>

**CUADRO 37: DATOS DE LA INVESTIGACION**

<b>Tratamientos</b>	<b>Periodo de Alimentación</b>	<b>Peso Inicial</b>	<b>Peso Final Vivo</b>	<b>Incremento de Peso</b>	<b>Peso en Canal</b>
	(días)	(gramos)	(gramos)	(gramos)	(gramos)
T1: EM-1 En el agua	45	41.4	2528.78	2487.38	1770.25
T2: EM-1 En el agua y en concentrado	45	42.55	2621.85	2579.3	1878.58
T3: EM-1 En concentrado	45	41.55	2648.33	2606.78	1902.08
T4: testigo Sin EM-1	45	41.85	2491.70	2449.85	1646.08

En este cuadro se puede observar el incremento de peso en gramos que se obtuvo en la investigación, el mejor incremento lo presentó el tratamiento tres (3)

**CUADRO 38: CÁLCULO DE LOS BENEFICIOS NETOS POR ANIMAL**

Parámetro	1 Animal Mixto	Tratamiento			
		T1	T2	T3	T4
Incremento Promedio	libras	3.90	4.14	4.19	3.62
Incremento Ajustado (80%)	libras	3.12	3.31	3.35	2.90
<b>Beneficios Brutos</b>	<b>dólares/lbs</b>	<b>4.99</b>	<b>5.30</b>	<b>5.36</b>	<b>4.64</b>
Costo de Alimentación	dólares/qq	2.60	2.59	2.38	2.26
Costos de Actividades	dólares	0.70	0.70	0.70	0.70
<b>Costos Parciales</b>	<b>dólares</b>	<b>3.30</b>	<b>3.29</b>	<b>3.08</b>	<b>2.96</b>
<b>Beneficio neto</b>	<b>dólares/lbs</b>	<b>1.69</b>	<b>2.01</b>	<b>2.28</b>	<b>1.68</b>

- ❖ Los costos son parciales ya que no se incluye la depreciación, mano de obra, costos administrativos, luz, agua.

En los resultados del incremento promedio del peso de los animales, este se ajusta a un 80% para así obtener una diferencia en el rendimiento que se puede obtener en una producción de pollos de engorde **(CYMMYT, 1998)**

En comparación con todos los análisis realizados en esta investigación el tratamiento tres (3) fue quien dio mejores resultados dando un beneficio neto de B. / 2.28 lo que corresponde que fue el tratamiento que dio mejor rendimiento en canal en comparación con los demás tratamientos, seguido del tratamiento dos (2) con un beneficio neto de B./ 2.01, fueron los tratamientos con los cuales se obtuvo mejor beneficio, cabe señalar que el tratamiento tres (3) solo se le aplicó Microorganismos Eficientes en el alimento concentrado y el tratamiento dos (2) fue el tratamiento en el cual se le aplicó Microorganismos eficientes en el alimento concentrado y en el agua de bebida.

### CUADRO 39: TASA DE RETORNO MARGINAL ENTRE TECNOLOGÍAS T4 Y

T3

Tratamiento	Costos totales que varían		Beneficios (dólares/lbs)	Tasa de Retorno Marginal	
	(dólares/qq)	(dólares/cambio)		(dólares/cambio)	(%)
T3	3.08	0.12	2.28	0.60	500%
T4	2.96	0	1.68	0	0

Al utilizar el T3 se obtiene un incremento en el retorno marginal de 0.60 dólares adicionales por cada dólar invertido, sin embargo, para obtener esta ganancia se debe invertir 0.12 dólares adicionales con una tasa de retorno marginal de 500%

### CUADRO 40: TASA DE RETORNO MARGINAL ENTRE TECNOLOGÍAS T1 Y

T3

Tratamiento	Costos totales que varían		Beneficios (dólares/lbs)	Tasa de Retorno Marginal	
	(dólares/qq)	(dólares/cambio)		(dólares/cambio)	(%)
T3	3.08	0.22	2.28	0.59	268.18%
T1	3.30	0	1.69	0	0

Al utilizar el T1 se obtiene un incremento en el retorno marginal de 0.59 dólares por cada dólar invertido, para obtener esta ganancia se debe invertir 0.22 dólares adicionales con una tasa de retorno marginal de 268.18%

Al comparar los dos resultados de los cuadros 39 y 40 se escogería el T3 ya que es el que tiene una tasa de retorno marginal superior en ambos análisis.

Tanto la experiencia como la evidencia han demostrado que, en la mayoría de las situaciones, la tasa de retorno mínima aceptable para el agricultor se sitúa entre el 50 % y el 100%, si dicha tecnología es nueva y requiere adquirir nuevas

habilidades una tasa de retorno mínima del 100% constituye una estimación razonable, cuando un cambio de tecnología brinda una tasa de retorno superior al 100% es sensato considerado apropiado en la mayoría de los casos.

**(CIMMYT1998)**

**CUADRO 41: TASA DE RETORNO MARGINAL ENTRE LOS TECNOLOGIA T3 Y T2**

<b>Tratamiento</b>	<b>Costos totales que varían</b>		<b>Beneficios</b>	<b>Tasa de Retorno Marginal</b>	
	(dólares/qq)	(dólares/cambio)	(dólares/lbs)	(dólares/cambio)	(%)
T3	3.08	0.21	2.28	0.27	128.57%
T2	3.29	0	2.01	0	0

Al utilizar las tecnologías con mayor rendimiento y mejor beneficio neto podemos observar que hay un incremento en el retorno marginal de 0.27 dólares adicionales por cada dólar invertido, sin embargo para poder obtener esta ganancia se debe invertir 0.21 dólares adicionales obteniendo una tasa de retorno marginal de 128.57%

## 5. Conclusiones

Analizando cada etapa de crecimiento de los pollos en esta investigación se presentaron las siguientes conclusiones.

- ❖ El Microorganismo Eficiente (ME) no mostró afectar el consumo de alimento en los pollos de engorde
- ❖ La mejor ganancia de peso semanal se observó en los tratamientos T2 en el cual se le suministraba EM-1 en el agua y en el concentrado seguido del T3 el cual recibía EM-1 en el concentrado lo cual da como resultado que fueron los dos tratamientos con mejor peso vivo final y el peso en canal.
- ❖ La conversión alimenticia en los tratamientos fue muy similar, por lo que al adicionar EM-1 no mejoró en gran medida esta variable.
- ❖ El suministró EM-1 en la alimentación y en el agua mejoró el peso en canal y el rendimiento en canal de los pollos de engorde,
- ❖ Adicionando EM en la alimentación de los pollos disminuyo a mortalidad de la parvada.
- ❖ En el análisis económico obtenido podemos observar que el tratamiento que mejor beneficio neto mostró fue el tratamiento tres (3), dando un beneficio de B. / 2.28 seguido del tratamiento dos (2) con un beneficio neto

de B. / 2.01, beneficios superiores en comparación con el tratamiento testigo

- ❖ La metodología utilizada si mostró diferencia entre los tratamientos donde se utilizó Microorganismos Eficientes

## 6. Recomendaciones

Con la experiencia adquirida al realizar esta investigación se recomienda:

- Primero que nada, realizar otras investigaciones con la utilización de microorganismos eficientes en diferentes épocas del año al igual que en mejores condiciones de las galeras, sean estas galeras climatizadas donde las condiciones para los animales sean mejores ante el estrés calórico.
- Realizar investigaciones con diferentes tiempos de activación de los microorganismos eficientes en el concentrado, sean estas a pocas horas de haberlo de igual forma a los 1,2,3,4,5 etc. días de haberse adicionado al concentrado.
- Mejorar las medidas de bioseguridad tanto fuera y adentro de la galera, no exceder ni quedarse en la utilización de la cama de los animales.
- Realizar la construcción de pediluvios permanentes de concreto, al igual que mejorar el sistema de suministro de agua a los animales.
- Para mejoras de la cama de los animales realizar la aplicación de Microorganismos eficientes para reducir el olor a amoníaco que se produce con las heces de los animales.
- Al igual que en las camas utilizar microorganismos eficientes en la alimentación o en el agua de bebida de las parvadas.
- Asignar un tanque de reserva en cada sección de la galera para mejor suministro de vitaminas y antibióticos.

## 7. Bibliografía

AgroParlamento.com.2017.Mejorando la conversión alimenticia en pollos de engorde. Una guía para los productores. Consultado el día 4 de septiembre de 2017.Disponible en; <http://www.agroparlamento.com/agroparlamento/notas.asp?n=0197>

AMBIEM, 2017. Tecnología EM en la avicultura. Consultado el día 17 de enero de 2017. Disponible en;<https://www.homeoagro.com.ar/recursos/avicultura1.pdf>.

ANAVIP, 2014. La avicultura en Panamá. Consultado el día 17 de enero de 2017. Disponible en; <http://www.anavip.org/la-avicultura-en-panama/>

ANAVIP, 2017. Indicadores Económicos. Consultado el día 18 de agosto de 2017. Disponible en; <http://www.anavip.org/index.php/indicadores-economicos/>

Arevaloagro. 2008. Impacto ambiental de la agricultura. Consultado el 17 de agosto de 2017.Disponible en;  
<http://arevaloagro.blogspot.com/2008/06/impacto-ambiental-de-la-avicultura.html>

BID, 2009. Proyecto De Reducción De Pobreza Y Mejora De Las Condiciones Higiénicas De Los Hogares De La Población Rural De Menores Recursos. Consultado El Día 5 De enero De 2017. Disponible en;  
[Http://Www.Emuruguay.Org/Images/Manual\\_Practico\\_Uso\\_Em\\_Oisca\\_Bid.Pdf](Http://Www.Emuruguay.Org/Images/Manual_Practico_Uso_Em_Oisca_Bid.Pdf)

CIMMYT1998. La formulación de recomendación a partir de datos agronómicos: Un manual metodológico de evaluación económico. Edición completamente revisada. México D.F, México. CIMMYT. File:///F:/Tesis/CIMMYT%20 manual.pdf

Eco logic, 2017. Manual de producción de pollos usando microorganismos efectivos. Consultado el día 17 de enero de 2017. Disponible en:  
<http://www.zeolitayucatan.com/pollo.pdf>

El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2009, FAO; PYM et al., 2008). Avances tecnológicos en la industria avícola. (*En línea*). Consultado el día 30 de diciembre de 2016. Disponible en;  
[http://www.inprovo.com/sector\\_economico\\_historia.asp](http://www.inprovo.com/sector_economico_historia.asp).

EM, 2017. Avicultura. Consultado el día 19 de abril de 2017. Disponible en;  
<http://www.em-la.com/avicultura.php?idioma=1>

EMPROTEC, 2017. Guía de la tecnología de EM. Consultado el día 17 de enero de 2017. Disponible en;  
<http://www.infoagro.go.cr/Inforegiones/RegionCentralOriental/Documents/Boletin%20Tecnologia%20%20EM.pdf>

Excelencia Avícola, 2015. MANUAL DE MANEJO PARA POLLO DE ENGORDE.

Consultado el día 21 de agosto de 2017. Disponible en:

[http://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/MANUAL%20%20POLLO%20DE%20ENGORDE%202015\\_0.pdf](http://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/MANUAL%20%20POLLO%20DE%20ENGORDE%202015_0.pdf)

Friedmann Alexandra y Weil Betsabé, 2010. PRODUCCIÓN AVÍCOLA NEGOCIO EN CRECIMIENTO. Consultado el día 30 de diciembre de 2016. Disponible en;

[https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1862/produccion\\_avicola.pdf](https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1862/produccion_avicola.pdf)

Garcia-Vera, 2009. Evaluación del efecto de microorganismos eficientes en agua de bebida suministrada a pollos Ross X Ross en la granja Tunguavita. Consultado el día 24 de enero de 2017. Disponible en;

[http://revistas.uptc.edu.co/index.php/ciencia\\_agricultura/article/view/335](http://revistas.uptc.edu.co/index.php/ciencia_agricultura/article/view/335)

Gutiérrez, María, 2017. Análisis de la industria avícola de Panamá. Consultado el día 18 de agosto de 2017. Disponible en;

<https://avicultura.info/analisis-la-industria-avicola-panama/>

Industria avícola. 2017. Historia de la Avicultura en Panamá. Consultado el día 18 de agosto de 2017. <http://portal.critica.com.pa/archivo/03012000/var1.html>

Maglioni, óscar. 2007. Manual práctico del pollo de engorde Consultado el día 21 de agosto de 2017. Disponible en; [file:///C:/Users/Bonita/Downloads/Manual\\_del\\_pollo.pdf](file:///C:/Users/Bonita/Downloads/Manual_del_pollo.pdf)

MORON, WILLIAM.2012. CURSO EMPRENDEDORES EN PRODUCCION Y COMERCIALIZACION DE POLLO DE ENGORDE. Consultado el 17 de agosto de 2017.

Disponible en;

<http://pollosantacoa.blogspot.com/p/manual-practico-de-pollos.html>.consultado

MVZ.2009.PRODUCCIÓN DE POLLOS EN SU ETAPA DE LEVANTE Y ENGORDE.

Consultado el día 29 de diciembre de 2016. Disponible en

; [http://pollosdeengordemvzunillanos.blogspot.com/2009/11/produccion-de-pollos-en-su-etapa-de\\_6465.html](http://pollosdeengordemvzunillanos.blogspot.com/2009/11/produccion-de-pollos-en-su-etapa-de_6465.html)

Ramírez, Mauricio. 2006. Tecnología de microorganismos eficientes (EM) aplicada a la agricultura y medio ambiente sostenible. Consultado el día 17 de enero de 2017.

Disponible en;

[/Downloads/MICROORGANISMOS%20EFICIENTES%20TESJS.pdf](#)

Ruiz Benjamín, 2012. La avicultura de Panamá. Consultado el 17 de agosto de 2017. <http://www.wattagnet.com/articles/11988-la-avicultura-de-panama>

Sánchez, Juan. 2015. Uso de los Microorganismos Benéficos para el mejoramiento de la Producción Avícola. Consultado el 17 de agosto de 2017. Disponible en:

<https://www.engormix.com/avicultura/articulos/uso-microorganismos-beneficos-mejoramiento-t32064.htm>

Silva marcos, 2009. MICROORGANISMOS EFICIENTES Solución a problemas ambientales. Consultado el día 23 de enero de 2017. Disponible en; <http://microbiologia-general.blogspot.com/2009/05/microorganismos-eficientes.html>

VALDIVIEZO MARIO FERNANDO, 2012. "DETERMINACIÓN Y COMPARACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS BROILER DE LAS LÍNEAS COBB 500 Y ROSS 308, CON Y SIN RESTRICCIÓN ALIMENTICIA". Consultada el día 17 de enero de 2017. Disponible en:

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2251/1/17T1147.pdf>

Zamora .2009. Crece la industria avícola. Consultado el día 21 de agosto de 2017.

Disponible en;

<http://m.panamaamerica.com.pa/content/crece-la-industria-av%C3%ADcola>.

Zúñiga Efraín, 2010. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Diseño en parcelas divididas. Consultado el día 23 de agosto de 2017. Disponible en: [http://estadistica.260mb.com/Efrain\\_DPD.pdf?i=1](http://estadistica.260mb.com/Efrain_DPD.pdf?i=1)

## 8 Anexos

**FIGURA 1 PREPARACION DE LA GALERA PARA LA LLEGADA DE LOS POLLITOS**



**FIGURA 2: INICIO DE LA INVESTIGACION UTILIZANDO MICROORGANISMOS EFICIENTES**



**FIGURA 3: DIA 21 DE LA INVESTIGACION**



**FIGURA 4: PREPARACION DE ALIMENTO CONCETRADO**

