

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
Dependencia	Aprobado		Pág.	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		i(57)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	YOLANY STEFANIA VEGA RODRIGUEZ JESSICA ALEJANDRA QUINTERO GALLARDO		
FACULTAD	CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE		
PLAN DE ESTUDIOS	ZOOTECNIA		
DIRECTOR	MYRIAM MEZA QUINTERO		
TÍTULO DE LA TESIS	EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN AVES DE POSTURA CON LA UTILIZACIÓN DE MICROORGANISMOS EFICIENTES		
RESUMEN (70 palabras aproximadamente)			
<p>EL PRESENTE TRABAJO DE GRADO TIENE POR OBJETIVO EVALUAR EL USO DE LOS MICROORGANISMOS EFICIENTES (LACTOBACILLUS, BIFIDOBACTERIUM, STREPTOCOCCUS) ADICIONADOS AL AGUA DE BEBIDA EN CONCENTRACIONES 2 Y 4 ML/LITRO AGUA, COMO ALTERNATIVA EN LA PRODUCCIÓN Y MANEJO SANITARIO DE GALLINAS PONEDORAS DE LA LÍNEA BABCOCK BROWN, CON EL CUMPLIMIENTO DE ESTO SE LOGRA EVIDENCIAR QUE EL USO DE MICROORGANISMOS EFICIENTES ES UNA EXCELENTE ALTERNATIVA EN LA PRODUCCIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES SANITARIAS.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS:	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:



EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN AVES DE POSTURA CON LA
UTILIZACIÓN DE MICROORGANISMOS EFICIENTES

AUTORES:

YOLANY STEFANIA VEGA RODRIGUEZ

JESSICA ALEJANDRA QUINTERO GALLARDO

Trabajo de grado para optar por el título de Zootecnia.

Director:

MSC. MYRIAM MEZA QUINTERO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

ZOOTECNIA

Ocaña, Colombia

Enero de 2017

Índice

Introducción.....	xi
Capítulo 1 : Evaluación de parámetros productivos en aves de postura con la utilización de microorganismos eficientes.	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Formulación del problema.....	1
1.3 Objetivos.....	2
1.3.1 Objetivo general.....	2
1.3.2 Objetivos específicos.	2
1.4 Justificación.....	3
1.5 Delimitaciones.....	3
1.5.1 Delimitación operativa.	3
1.5.2 Delimitación conceptual.....	4
1.5.3 Delimitación geográfica.....	4
1.5.4 Delimitación temporal.	4
Capítulo 2 : Marco referencial.....	5
2.1 Marco histórico.....	5
2.2 Marco conceptual.....	8
2.2.1 Microorganismos eficientes.....	9
2.2.2 Parámetros productivos.	10
2.2.3 Sanidad.....	11
2.2.4 Coliformes totales.	11
2.3 Marco Teórico.....	12
2.3.1 Aves de postura.....	12
2.3.2 Microorganismos eficientes.....	13
2.4 Marco legal.....	13
Capítulo 3 : Diseño metodológico.....	17
3.1 Tipo de investigación.....	17
3.2 Población y muestra.....	19
3.3 Análisis de la información.....	21
3.4 Metodología.....	21
Capítulo 4 Análisis de los Resultados.....	23
4.1 Evaluación del efecto de los microorganismos eficientes (Lactobacillus, Bifidobacterium, Streptococcus), sobre los parámetros productivos como consumo de alimento, conversión técnica, % de postura, peso y tamaño de huevo.....	23
4.2 Concentración adecuada de microorganismos eficientes (EM)) para optimar la producción.	29
4.3 Cantidad de coliformes presentes en las heces y las camas de los diferentes.....	30

4.4 Eficiencia de los microorganismos eficiente en el proceso productivo y sanitario en aves de postura.....	30
4.5 Discusion.	30
Capítulo 5 : Conclusiones.....	35
Capítulo 6 : Recomendaciones	36
Referencias	37
Apéndices	40

Lista de tablas

Tabla 1. Esquema de la investigacion	17
Tabla 2. Tratamientos.....	19
Tabla 3. Analisis de varianza porcentaje de produccion	23
Tabla 4. Analisis de varianza conversion tecnica	24
Tabla 5. Analisis de varianza peso del huevo	26
Tabla 6. Prueba de Duncan	27
Tabla 7. Analisis de varianza tamaño de huevo	28

Lista de figuras

Figura 1. Gráficos de medias y porcentaje de postura por semana.....	24
Figura 2. Gráfico de media conversión técnica.	25
Figura 3. Gráfico de conversión técnica por semana	26
Figura 4. Gráficos de medias y peso de huevo por semana.....	27
Figura 5. Gráficos de medias y Tamaño de huevo por semana	28

Lista de apéndices

Apéndice A. Alistamiento de cubículos.....	41
Apéndice B. Suministro de alimento	42
Apéndice C. Preparación de microorganismos.....	42
Apéndice D. Pesaje y medición de huevos.....	43
Apéndice E. Prolapso	44
Apéndice F. Análisis microbiológico muestra de agua.....	45
Apéndice G. Análisis microbiológico muestra de cama y heces	46

Resumen

Con fin de demostrar la eficiencia de los microorganismos benéficos en la producción animal, se establece como objetivo evaluar el uso de los microorganismos eficientes (*Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Streptococcus*) adicionados al agua de bebida en concentraciones 2 ml y 4 ml por litro agua, como alternativa en la producción y manejo sanitario de gallinas ponedoras de la línea Babcock Brown de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña; con el cumplimiento de esto se logra evidenciar que el uso de microorganismos eficientes es una excelente alternativa en la producción debido a que optimiza parámetros productivos como consumo de alimento, porcentaje de postura, peso y tamaño de huevo, además de mejorar de las condiciones sanitarias de las aves.

Introducción

La producción avícola es un sector que ha crecido significativamente, en lo que corresponde al año 2016 ha crecido en un 4.9 % indicando un consumo per cápita de 252 huevos anuales lo que establece una demanda considerable.

La alta demanda conlleva a los productores afrontar nuevos retos encaminados a buscar alternativas que suplan las exigencias del mercado y optimicen los procesos productivos y además contribuyan con el medio ambiente.

Debido a esto existe a disposición de los avicultores alternativas de mejoras en estos procesos entre las que se encuentra a los microorganismos eficientes (EM). Actualmente se ha demostrado que los microorganismos tienen aplicaciones muy importantes en los procesos productivos como por ejemplo en la reducción de la frecuencia de enfermedades, aumenta la calidad de los huevos y de las pasturas, y permite lograr incrementos en la producción. (Yepez et al., 2002).

Con estos precedentes se lleva a cabo una investigación utilizando microorganismos eficientes adicionados al agua de bebida en concentración de EM de 0, 2 y 4.0 ml/litro de agua en aves de postura de la línea Babcock Brown del proyecto avícola de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña con el fin de mostrar resultados óptimos en parámetros productivos como consumo de alimento, conversión técnica, % de postura, y mejorar las características como peso del huevo y tamaño, además de ofrecer un mejoramiento en las condiciones sanitarias.

Capítulo 1 : Evaluación de parámetros productivos en aves de postura con la utilización de microorganismos eficientes.

1.1 Planteamiento del problema

El creciente desarrollo de la población exige cada día más fuentes de proteínas de alto valor nutricional y de bajo costos de producción y siendo el huevo la proteína con mayor demanda en el mercado se busca alternativas que optimicen la producción contribuyendo a un producto más saludable y que sea más amigable con el medio ambiente.

En toda actividad productiva es de vital importancia el análisis de los parámetros productivos, lo que permitirán determinar la eficiencia en la empresa agropecuaria, y evidenciando deficiencias para proponer mejoras que pretendan la consolidación económica, es acá donde toma importancia la posibilidad del uso de microorganismos eficientes como adición a la dieta en aves de postura, como lo demuestran numerosos estudios son varias las bondades de los microorganismos en la eficiencia productiva.

Así lo evidencia (Seguro, 2014) en su estudio que el uso de microorganismos, es una alternativa de producción limpia en la nutrición animal, debido a que mejora parámetros zootécnicos en aves como peso, tamaño del huevo y eventualmente el porcentaje de postura diaria de las gallinas.

1.2 Formulación del problema

¿Es una alternativa la implementación de microorganismos eficientes en aves en fase postura para optimizar procesos productivos y mejorar las condiciones sanitarias de las explotaciones avícolas?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general. Evaluar el uso de microorganismos eficientes (Lactobacillus, Bifidobacterium, Streptococcus) como alternativa en la producción y manejo sanitario en gallinas ponedoras de la línea Babcock Brown.

1.3.2 Objetivos específicos. Evaluar el efecto de los microorganismos eficientes (Lactobacillus, Bifidobacterium, Streptococcus), sobre los parámetros productivos como consumo de alimento, conversión técnica, % de postura, peso y tamaño de huevo.

Establecer la concentración más adecuada de microorganismos eficientes (EM) para optimar la producción.

Determinar la cantidad de coliformes presentes en las heces y las camas de los diferentes tratamientos con microorganismos eficientes.

Evaluar la eficiencia de los microorganismos eficiente en el proceso productivo y sanitario en aves de postura.

1.4 Justificación

El sector avícola es una de las actividades productivas que ha crecido significativamente a medida de los años, lo que hace necesario implementar nuevas alternativas que optimicen los procesos productivos.

En la actualidad una de esas alternativas que ha tomado auge es el uso de microorganismos eficientes (EM) el cual se ha visto fundamentado en diferentes estudios evidenciando óptimos resultados en cuanto a mejorar el índice de conversión alimenticia, reducción de la tasa de mortalidad, mejoras en la condición ambiental de las aves y además de observar que existe un menor costo de producción. (Hoyos, et. al 2008).

Por lo tanto se crea la necesidad de llevar a cabo un trabajo que contribuya y permita optimizar parámetros productivos como consumo de alimento, conversión técnica, % de postura, y mejorar las características como peso del huevo y tamaño, además de ofrecer un mejoramiento en las condiciones sanitarias.

1.5 Delimitaciones

1.5.1 Delimitación operativa. Los posibles inconvenientes que se pueden presentar en la investigación son los siguientes:

Uno de ellos se debe con los microorganismos eficientes debido a que las condiciones, los cambios climáticos los pueden afectar.

Otro inconveniente podría ser que las dosis de microorganismos eficientes utilizadas en la bebida ocasionen un efecto contrario en las aves. De este modo es que se busca establecer el nivel más adecuado para optimizar los procesos.

1.5.2 Delimitación conceptual. En la presente investigación se manejarán los siguientes conceptos necesarios para entender el enfoque de esta: Microorganismo eficientes, Parámetros productivos, Sanidad, coliformes totales.

1.5.3 Delimitación geográfica. El presente trabajo se realizará en el proyecto avícola de la granja experimental de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, ubicada a tres kilómetros del casco urbano de la ciudad. El lugar escogido para el estudio presenta las siguientes características: altura sobre el nivel del mar de 1202 metros, precipitación anual promedio de 1000 a 2000 milímetros, humedad relativa del 80% y temperatura promedio diaria de 22°C.

1.5.4 Delimitación temporal. El proyecto se desarrollará en un tiempo determinado de nueve semanas.

La investigación comprenderá dos fases, la fase uno o de pre-ensayo y la fase dos o experimental, durante estas fases las aves recibirán los tratamientos control y experimentales en forma controlada con base al consumo y requerimientos de las tablas comerciales de la línea Babcock Brown. El agua se ofrecerá a voluntad durante todo el periodo.

Capítulo 2 : Marco referencial

2.1 Marco histórico

A mediados de los 80s, las investigaciones llevadas a cabo con animales, permitió comprobar la eficacia del EM como desodorizante y control de residuos orgánicos. El EM ha sido encontrado sumamente efectivo como probiótico, como medio eficaz en el tratamiento de los desechos orgánicos y como agente de control biológico.

Una de los más importantes resultados del EM como desodorizante se lo obtuvo dentro de los espacios destinados al manejo de las aves, eliminando los olores a través del control microbiano efectuado con microorganismos productores de fermentación que evitan la formación de gases olorosos. (Yongzhen y Weijiong, 1994)

Otro de los rendimientos de aves tratadas con microorganismo eficientes se evidencio en una experiencia en Texas, como consecuencia del tratamiento con EM aplicado en el establecimiento, el peso promedio de toda la bandada se incrementó considerablemente, disminuyendo el número de pollos que no cumplían las especificaciones del mercado. Según King, 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 tratamiento de EM pesaron, en promedio, 1690 gramos.

En una experiencia llevada a cabo en Aichi, Japón, se comprobó que, un año después de haber comenzado a utilizar EM en el sistema de producción, se hizo innecesario el uso de antibióticos y desinfectantes para las 150.000 ponedoras. Más aún las vacunas que habían sido necesarias antes del comienzo del tratamiento con EM también disminuyeron su importancia en virtud de la excelente salud que presentaban las aves. (King, 1998)

En la parroquia San Mateo, provincia Esmeraldas en la costa ecuatoriana. Como material genético se evaluaron 200 codornices adultas hembras, con el objeto de evaluar el uso de microorganismos eficientes (EM), utilizados en agua como probiótico en la crianza y engorde de la codorniz y establecer la relación costo beneficio entre los distintos tratamientos.

Se evaluaron cuatro niveles y cada uno constituyó un tratamiento: 1.- 0.5ml de EM L-1 de agua, 2.- 1ml de EM L-1 de agua, 3.- 1.5 ml de EM L-1 de agua, 4.- 0.0 ml de EM L-1 de agua. En cuanto a los descriptores productivos medidos en la codorniz el tratamiento T2 (1ml de EM L-1 de agua) presentó una mayor ganancia de peso (42.74g) y consumo de alimento (42.64g), mientras que el tratamiento T3 (1.5 ml de EM L-1) mostró la mejor conversión alimenticia (1.72%).

Respecto a los descriptores productivos del huevo, el tratamiento T3 (1.5 ml de ME L-1) presentó los mayores promedios del Número de huevos semanales (34.75, 69.51 y 83.41 huevos semanales durante los meses de mayo, junio y julio por unidad experimental), longitud (3.35cm),

ancho (2.61 cm) y peso promedio del huevo (14.50 g) conjuntamente con los tratamientos T1 (0.5ml de EM L-1 de agua) y T2(1ml de EM L-1 de agua). De igual manera el T3 (1.5 ml de EM L-1 de agua) presentó también el mayor peso a la canal (94.13 g) y rendimiento a la canal (56.15%). Al mismo tiempo que el tratamiento tres mostró los mayores promedios en los descriptores productivos de la codorniz y del huevo, también resultó el más rentable con una relación Beneficio /Costo de \$0.83, lo cual permite concluir que utilizando 1.5 ml de EM L-1 de agua, incrementa significativamente los parámetros productivos y la rentabilidad en granjas de coltornicultura, en la zona de Esmeralda. (Roa, 2014)

En Colombia la implementación de microorganismos en la avicultura se ha visto reflejada más en pollos de engorde, sin embargo en el departamento de Córdoba en la granja tecnificada de la Universidad de Córdoba, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, realizaron la investigación tipo experimental implementando microorganismo eficiente (EM) en una explotación avícola con el objetivo de evaluar los parámetros productivos, económicos y de saneamiento ambiental del pollo de engorde a través de la utilización de los EM encontrando como resultados que los EM mejoraron los parámetros productivos de las aves machos como ganancia de peso, índice de conversión y mortalidad.

Los EM lograron reducir la carga de coliformes totales presentes en el ambiente de los pollos de engorde. La relación beneficio costo el tratamiento con EM generó menor costo de producción y una mayor utilidad neta con 8.3% mayor que en el lote control sin EM concluyendo que por primera vez en Colombia se demostró la utilidad de estos EM en la ganancia de peso, mejora en el índice de conversión alimenticia, reducción de la tasa de

mortalidad y mejoras en la condición ambiental de las aves machos manejadas en forma tecnificada. (Hoyos, et. al 2008).

Otra investigación realizada en la granja tunguavita, ubicada en el municipio de Paipa, Boyacá teniendo como objetivo evaluar el efecto de los microorganismos eficientes, usados como probiotico en los principales indicadores productivos y de salud en pollos de engorde 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 administro EM durante toda la producción, a razón de 1ml por cada 2000 ml de agua (semana1, 7,8) y 1ml por cada 1000 ml de agua (semanas 2-6). El tratamiento tres correspondió al tratamiento control. Arrojando resultados que en los grupos en los que se usó EM produjo un aumento significativo de conversión alimenticia y, por lo tanto, de ganancia de peso en comparación con el tratamiento control; en cuanto a la concentración amoniaca en heces, esta disminuyo notablemente en los tratamientos 1 y 2. (García v, Ávila, Rodríguez. 2009).

En Ocaña norte de Santander es uno de los primeros trabajos de modelo investigativo que se realizara en la región implementando microorganismos eficientes en aves de postura para evaluación de los parámetros productivos.

2.2 Marco conceptual

2.2.1 Microorganismos eficientes. Conocidos por su sigla 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, Bacterias Fotográficas o Fotosintéticas y Levaduras, 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.

Bacterias lácticas. Las bacterias ácido lácticas producen ácido láctico a partir de azúcares y otros carbohidratos, producidos por las bacterias fototrópicas y levaduras. El ácido láctico producido por estas bacterias, es un compuesto bactericida que suprime microorganismos patógenos y facilita la remoción de la materia orgánica no descompuesta. (Fundases, 2009)

Las bacterias ácido lácticas tienen la habilidad de suprimir enfermedades incluyendo microorganismos como Fusarium, que aparecen en programas de cultivos continuos; además ayudan a solubilizar la cal y el fosfato de roca.

En circunstancias normales, especies como Fusarium debilitan las plantas, exponiéndolas a enfermedades y poblaciones grandes de plagas como los nematodos. El uso de bacterias ácido lácticas reduce las poblaciones de nematodos y controla la propagación y dispersión de

Fusarium, y gracias a ello induce un mejor ambiente para el crecimiento de los cultivos. (Sharifukkin, 1993)

Bacterias fotosintéticas. Las bacterias fototrópicas son un grupo de microorganismos independientes y autosuficientes. Estas bacterias sintetizan sustancias útiles de secreciones de raíces, materia orgánica y/o gases dañinos como el ácido sulfhídrico (H₂S) con el uso de luz solar y calor del suelo como fuentes de energía. Estas sustancias útiles son aminoácidos, ácidos nucleicos, sustancias bioactivas y azúcares, los cuales promueven el crecimiento y desarrollo de la planta. (Fundases, 2009)

Levadura. Degradan proteínas complejas y carbohidratos, produciendo sustancias bioactivas como vitaminas, hormonas y enzimas, entre otros metabolitos, que pueden estimular el crecimiento y actividad de otras especies, así como de plantas superiores. (Fundases, 2009)

2.2.2 Parámetros productivos. Permiten medir el comportamiento productivo de una producción. Estos parámetros son los que se evalúan en aves de postura:

Consumo de alimento. Indica la cantidad de alimento que se consume según la etapa productiva.

Porcentaje de postura. Indica la producción del lote en la semana en términos de porcentaje.

Conversión alimenticia. Indica cuanto alimento se necesita para producir una docena de huevos. (Solla nutrición, 2015)

Peso huevo. Determina en gramos la clasificación del huevo Jumbo, AAA, AA, A, B, C.

Tamaño huevo. Es la longitud en milímetros del huevo.

Mortalidad. Es el porcentaje que resulta de dividir el total de aves muertas en la Semana entre el saldo de aves de la semana y el resultado se multiplica por cien.

2.2.3 Sanidad. El conjunto de medidas cuya finalidad es la de proporcionar al animal condiciones ideales de salud para que éste pueda desarrollar su máxima productividad, de la cual es potencialmente capaz, en función de su aptitud y de las instalaciones disponibles (Santiago de Gea, 2001)

2.2.4 Coliformes totales. Grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común e importancia relevante como indicadores de contaminación del agua y los alimentos. (Definición, , s.f.)

Coliforme significa con forma de coli, refiriéndose a la bacteria principal del grupo, la *Escherichia coli*.

El grupo contempla a todas las bacterias entéricas que se caracterizan por tener las siguientes propiedades bioquímicas:

Ser aerobias o anaerobias facultativas

Ser bacilos Gram negativos

No ser esporógenas; (Si es Gram negativo NO esporula)

2.3 Marco Teórico

2.3.1 Aves de postura. Las aves de postura han sido domesticadas durante miles años. Las gallinas domésticas descienden de un ave salvaje de la jungla asiática. En los últimos decenios, dos tipos de gallinas domésticas han sido desarrollados, uno por sus huevos y el otro por la carne. Existen muchas razas locales de gallinas domésticas bien adaptadas al medio.

(Departamento de Agricultura)

Taxonomía

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Galliformes

Familia: Phasianidae

Género: Gallus

Especie: G. gallus

Subespecie: *G. g domesticus* (Definición, sf)

Huevo. El huevo es un alimento de origen animal con grandes propiedades nutricionales y culinarias. Cuando no se cita la especie nos referimos al huevo de gallina.

Este se forma de un ovulo de gallina (la yema), que se recubre de material nutritivo y de protección (clara y cascará) antes de la puesta.

La gallina produce un huevo cada 24-26 hora, independientemente de que estos sean o no fecundados por un gallo. De hecho, en las granjas de producción de huevos solo hay gallinas ponedoras y no hay gallos, por lo que los huevos que se comercializan no están fecundados y, por lo tanto, no se pueden incubar para que nazcan pollitos.

2.3.2 Microorganismos eficientes. Los microorganismos eficientes son un producto compuesto por levaduras, bacterias ácido lácticas bacterias fotosintéticas que por su acción y en conjunto promueven un proceso de fermentación antioxidante benéfica que produce ácidos orgánicos que normalmente no están disponibles como ácidos lácticos, acéticos, aminoácidos, entre otros que mejoran la disponibilidad de nutrientes favoreciendo la salud intestinal. (Empro, 2008)

Mencionan que los efectos que trae la utilización de EM en diferentes áreas de la producción animal. En las instalaciones para el alojamiento de animales produce: Reducción de los malos olores debido a la producción de amoníaco (NH_3), ácido sulfhídrico (H_2S) y

metano (CH₄). Reducción de insectos nocivos y molestos. En la producción: Reducción de la tasa de mortalidad, mayor conversión del alimento y mayor ganancia de peso. En el mejoramiento de la calidad de los productos animales: Mejora la calidad de leche, mejora la calidad de la carne, mejora la calidad del huevo, aumenta la vida útil de los alimentos, ayuda preservar por mayor tiempo los alimentos y en la sanidad y salud animal: Reducción de la incidencia de enfermedades, reducción de estrés en el animal, mejora el aspecto físico de los animales (piel, pelaje, plumas) y disminuye el requerimiento de desinfectantes y antibióticos. (Yépez, Shintani, Tabora, Botero, Okumoto, Tylor., 2002)

Usos en la avicultura

La aplicación del EM para avícola está enfocada en los siguientes puntos:

La reducción de malos olores y población de mascotas

El mejoramiento de sanitario y de salubridad en general de las aves

Producción alta calidad y mejora el rendimiento

Ayuda en la utilización más eficiente del desecho animal, menos olores

Reducción de costo de productos químicos

Logro de manejo forma sostenible y amigable para medio ambiente

Las formas más utilizadas de EM para aves son los siguientes componentes principales:

Agua de Bebida

Manejo de Excretas (gallinaza y pollinaza)

Fermentar a su alimento (Bokashi) para ser como probiótico.

Agua de bebida. 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 (*Lactobacillus* sp. y *Saccharomyces* sp.). Además de esto al hacer más eficiente el proceso digestivo, EM ayuda a reducir la producción de gases nocivos desde el intestino mismo.

Manejo de excretas. Las aspersiones a la cama, buscan establecer las poblaciones de microorganismos benéficos en las excretas, impidiendo la proliferación de otros microorganismos que pudren la materia orgánica. De esta manera, EM por fermentación del material reduce la generación de malos olores, enfermedad respiratoria de aves y la presencia de insectos plaga.

Aplicación. Al iniciar el tratamiento se debe aplicar diariamente sobre las camas y alrededores durante dos o tres semanas consecutivas hasta controlar olores, posteriormente se aplica tres veces por semana, sobre camas y alrededores durante todo el ciclo productivo. Si reaparecen los olores, aplicar diariamente.

2.4 Marco legal.

Según el congreso de Colombia no se especifican ninguna normatividad en en relación con los microorganismos eficientes debido que igual a lo probioticos no tienen regulación en cuanto a tiempo de retiro y problemas de residuos.

“Los Probióticos no se clasifican como drogas, por lo que ellos no tienen regulación en cuanto tiempo de retiro y problemas de residuos”. (Montes y Pugh, 1993).

Capítulo 3 : Diseño metodológico

3.1 Tipo de investigación

Es de tipo experimental en este tipo de estudios, el investigador ya tiene una hipótesis de trabajo que pretende comprobar; además, conoce y controla una serie de variables que tienen relación con la hipótesis y que le servirán para explicar el fenómeno. (Galvan, s.f.)

Se utilizó un diseño completamente al azar tanto en la fase de pre-ensayo como en la fase experimental con tres tratamientos, seis repeticiones y seis aves por repetición, para un total de dieciocho unidades experimentales y ciento ocho aves.

Tabla 1.

Esquema de la investigación

TRATAMIENTOS	REPLICAS	TAMAÑO UNIDAD EXPERIMENTAL	CANTIDAD DE AVES POR TRATAMIENTO
T0	6	6	36
T1	6	6	36
T2	6	6	36
TOTAL			108

Fuente. Autoras del proyecto.

3.1.1 Modelo estadístico

Se aplicó un Análisis de Varianza ($p \leq 0.05$) para un diseño completamente al azar (DCA) con tres tratamientos y seis repeticiones, para un total de dieciocho unidades

experimentales, las cuales contarán con seis aves, para un total de ciento ocho aves por ensayo.

Se usó la prueba de Duncan para la comparación entre los promedios de los tratamientos.

Se usará el siguiente modelo estadístico

$$X_{ij} = u + t_i + E_{ij}$$

$i = 1, 2, 3$ tratamiento

$j = 1, 2, 3$ repetición

Dónde:

X_{ij} = Observación experimental

u = Media aritmética general

t_i = Efecto del i – ésimo tratamiento

E_{ij} = Efecto de la j – ésima unidad experimental a la que se le aplicó el i –ésimo tratamiento (error experimental).

3.1.1 Tratamientos experimentales

Fases experimentales

La investigación comprendió dos fases así:

Fase de pre-ensayo, periodo en la cual se busca que las aves empleadas en el experimento se acostumbren al nuevo tratamiento y lugar de alojamiento.

Fase experimental, periodo en la cual se seguirá suministrando los tratamientos control y experimentales a las aves, tomándose datos de campo para análisis de resultados.

Para el trabajo de campo en las dos fases experimentales se utilizarán 3 tratamientos.

Tabla 2.

Tratamientos

TRATAMIENTOS	DOSIS
Tratamiento 0(T. control)	EM 0.0 ml/litro de agua
Tratamiento 1	EM 2.0 ml/litro de agua
Tratamiento 2	EM 4.0 ml/litro de agua

Fuente. Autoras del proyecto.

3.2 Población y muestra

Aves de la línea Babcock Brown del proyecto avícola de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña de las cuales se seleccionaron para la investigación 108 gallinas de 32 semanas de edad, las cuales recibieron un manejo normal en cuanto alimentación, sanidad y manejo, de acuerdo con condiciones de la línea. Durante el periodo de acostumbramiento (una semana, de la 32 a la 33 semanas de edad de las aves) y la fase experimental (8 semanas, de la 33 a la 40 semanas de edad de las aves), las aves serán alojadas en un galpón de 25 m largo X 12 m de ancho y 4m de alto subdividido en 18 cubículos de 2m², los cuales se utilizaron para la investigación, los cubículo contarán con un sobre piso o cama de cascarilla de arroz (10 cm de espesor) con capacidad de alojar 6 gallinas, es decir 3 aves por m², los cuales estarán dotados de un bebedero manual y un comedero, además de un nidal de 2 puestos.

3.3 Recolección de la información

La recolección de la información necesaria para la ejecución del proyecto se realizó bajo el uso de fichas técnicas (registro) la evaluación de los parámetros productivos se realizó cada ocho días llevando datos de cada unidad experimental y utilizando diferentes fórmulas en algunos parámetros:

Conversión alimenticia: $CA = KA / DH$

Dónde:

CA = conversión alimenticia.

KA = kilos de alimento.

DH = docena de huevo.

Porcentaje de postura (%) = $PPH = HS/7 / NP$

Dónde:

PPH = Porcentaje de producción de huevos

HS = Huevos semana

NP = Número de ponedoras

En cuanto a peso y tamaño de huevo: Diariamente se registró los valores de estos dos parámetros utilizando instrumentos como son en el peso del huevo se utilizó una gramera de precisión y para el tamaño del huevo se utilizó un calibrador de huevo (pie de rey).

En la evaluación del efecto de los microorganismos eficientes en las camas de las aves se determinó la cantidad de coliformes totales de la siguiente manera:

En el tiempo de la fase experimental se realizó dos análisis microbiológicos que se ejecutan por medios de cultivo caldo LMX fluorocult y el agar chromocult para determinar cantidad de coliformes totales.

3.4 Análisis de la información

En el análisis de la información recolectada se empleó el uso de una base de datos (hoja de Excel) En esta base de datos serán procesados todas las variable (parámetros productivos) y después llevados a un paquete estadístico en el que se realiza un análisis de varianza (ANOVA) visualizando las diferencias mediante gráficas.

Para los análisis microbiológicos se presentaron de una forma más descriptiva y comparando los diferentes tratamientos.

3.5 Metodología

Análisis del agua: Esto se realiza con el fin de conocer las condiciones del agua con las que cuenta la explotación avícola. El análisis costa en determinar la cantidad de coliformes y E. coli que se encuentran en el agua de consumo de las aves, además de determinar el cambio microbiológico del agua al adicionarle microorganismos eficientes.

Distribución de los animales: La distribución de los animales se realiza el día de inicio del ensayo y se ubican en corrales diferentes.

Acostumbramiento: Los animales inmersos en la investigación serán sometidos a un periodo de acostumbramiento de adición de microorganismos eficientes en el agua de bebida en un periodo de siete días.

Consumo de suplemento: Diariamente se preparará el agua de bebida con los microorganismos eficientes en las concentraciones propuestas anteriormente.

Aspersión de microorganismos eficientes en cama: Diariamente se preparará 10 ml de EM diluidos en un litro de agua para realizar aspersiones en solo tres de las réplicas de los tratamientos 1 y 2.

Análisis de heces y cama: Determinar la cantidad de unidades formadoras de colonias de coliformes.

Trabajo de Campo: Cada 8 días se evaluarán los parámetros productivos de las aves a través de la recolección de datos de campo consignados en registros y base de datos.

Interpretación de datos: luego de ser colectados los datos obtenidos de los tratamientos, estos serán analizados por medio de un software estadístico con el fin de llegar a una conclusión de la investigación.

Capítulo 4 Análisis de los Resultados

4.1 Evaluación del efecto de los microorganismos eficientes (*Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Streptococcus*), sobre los parámetros productivos como consumo de alimento, conversión técnica, % de postura, peso y tamaño de huevo.

Consumo de alimento

En esta variable se observó un consumo de alimento de 114 gr/día en su totalidad por los tratamientos T1 y T2, en el tratamiento control T0 para la semana 5 se percibió un bajo consumo debido a la presencia de gripe, el consumo promedio por semana es de 4.104 kg bajándose a 2.411 kg.

Porcentaje de postura (%)

Tabla 3.

Análisis de varianza porcentaje de postura

ANALISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrática	F	Sig.	
Inter-grupos	420,222	2	210,111	3,367	0,051	
Intra-grupos	1497,77	24	62,407			
Total	1918,00	26				
	0					

Fuente. Autoras del proyecto.

El análisis de varianza realizado a esta variable no reveló una significancia en los tratamientos evaluados.

Observando las medias de producción el T1 presenta un porcentaje del 91.56% más alta comparada con el T control con 82.78 y T2 con 83.67.

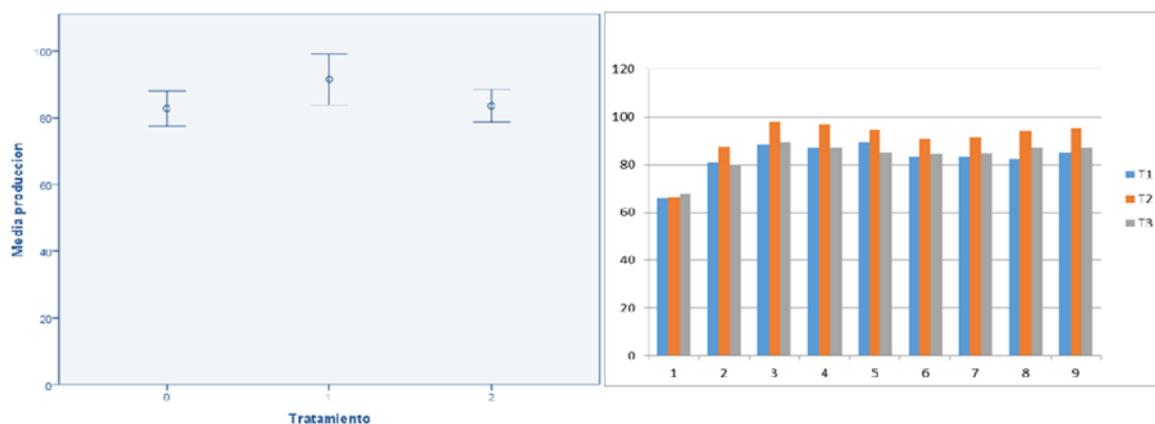


Figura 1. Gráficos de medias y porcentaje de postura por semana.

Fuente. Autoras del proyecto.

Conversión técnica

Tabla 4.

Análisis de varianza Conversión alimenticia

ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrática	F	Sig.	
Inter-grupos	,001	2	,001	,456	0,639	
Intra-grupos	,027	24	,001			
Total	,028	26				

Fuente. Autoras del proyecto.

Para esta variable no se observó diferencia significativa entre los tratamientos registrando promedios totales en cada tratamiento de la siguiente manera T0 0,22 kg, T1 0,21 kg, T2 0,22 kg.

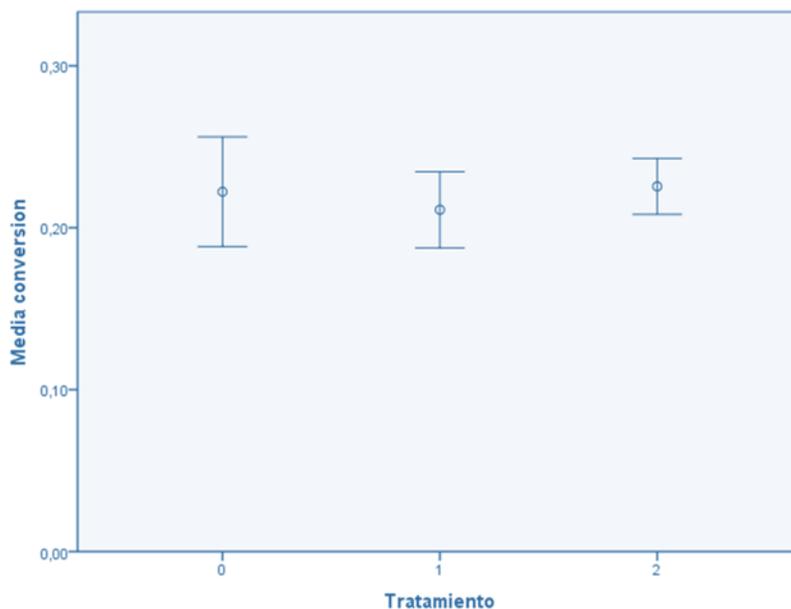


Figura 2. Gráfico de media conversión técnica.

Fuente. Autoras del proyecto.

Como se observa el tratamiento T1 presenta un valor menor a diferencia de los tratamientos T0 (control) y T2. Así mismo se puede evidenciar en la siguiente grafica que durante las semanas de evaluación la conversión técnica para el tratamiento T1 siempre fue menor que los demás tratamientos, lo que indica una mayor eficiencia.

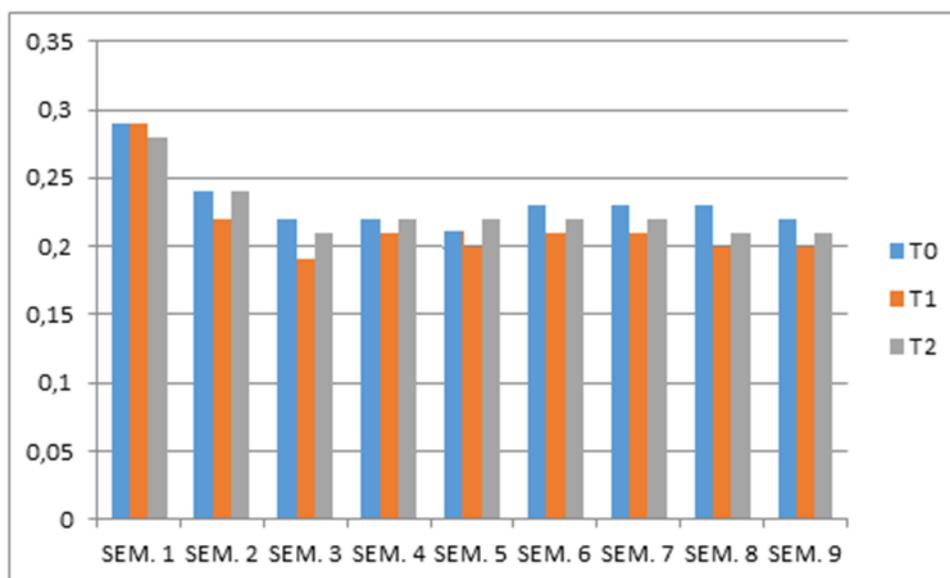


Figura 3. Gráfico de conversión técnica por semana.

Fuente. Autoras del proyecto.

Peso huevo

Tabla 5.

Análisis de varianza peso de huevo

ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrática	F	Sig.	
Inter-grupos	283,96	2	141,98	16,709	0,000	
Intra-grupos	203,93	24	8,497			
Total	487,89	26				
	8					

Fuente. Autoras del proyecto.

Tabla 6.*Prueba de Duncan^a*

DUNCAN	Subconjunto para alfa=0.05		
	Tratamiento	N	
			1
	0	9	58,3000
	2	9	62.6356
	1	9	66.0644
	Sig.		1,000
			,090

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos

a. Usa el tamaño muestral de la media armonica= 9.000.

El análisis de varianza realizado a la variable peso de huevo, arrojó una diferencia significativa entre los tratamientos.

Presentando mejores resultados los tratamiento T1 (EM 2.0 ml/litro de agua) y T2 (EM 4.0 ml/litro de agua) con promedio general de 62,6 g y 66,06 g comparado con el T0 (control) de 58 gramos.

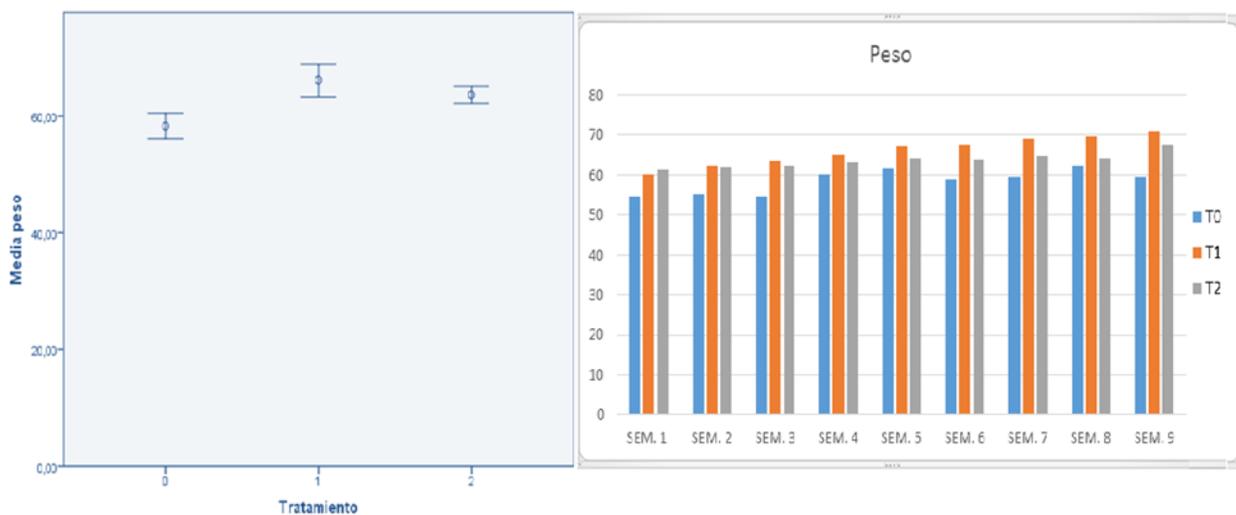


Figura 4. Gráficos de medias y peso de huevo por semana.

Fuente. Autoras del proyecto.

Tamaño de huevo

Tabla 7.

Análisis de varianza tamaño de huevo

ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrática	F	Sig.	
Inter-grupos	15,37	2	7,686	3,332	0,053	
Intra-grupos	55,35	24	2,307			
Total	70,72	26				

Fuente. Autoras del proyecto.

No se observó una diferencia estadística significativa entre los tratamientos evaluados. Pero se analiza que durante las ocho semanas de evaluación así como en el promedio total el tratamiento **T1** mostro los mayores tamaños del huevo.

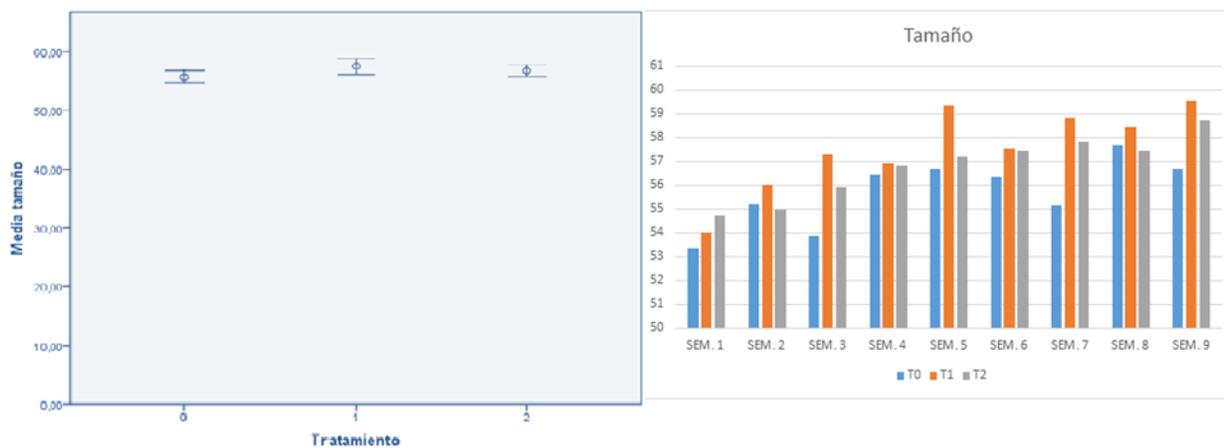


Figura 5. Gráficos de medias y Tamaño de huevo por semana.

Fuente. Autoras del proyecto.

Mortalidad

Referente a la mortalidad presento un porcentaje de 0.9 % en el tratamiento T2 debido a un prolapso por tamaño de huevo demasiado grande.

Durante las semanas evaluadas no se presentó mortalidad por otro factor pero se pudo evidenciar la acción de los microorganismos eficientes en la salud de las aves, se presentó una gripe donde los tratamientos con las diferentes concentración de microorganismos no se vieron afectadas esto se debe a que los microorganismos eficientes proporciona una resistencia inmunológica del animal protegiéndolas de los virus y bacterias que generan enfermedades. Así lo expresa (Anjum et. al., 1996) el probiótico mejora las condiciones del sistema inmune de las aves y genera sustancias antioxidantes que las favorecen.

4.2 Concentración adecuada de microorganismos eficientes (EM) para optimar la producción.

Para establecer la concentración más adecuada de microorganismos eficientes en la producción en aves, se trabajó con dos concentraciones de EM el tratamiento T1 con 2.0 ml/litro de agua y el T2 con 4.0 ml/agua. En los cuales se observó que la mejor concentración para incrementar los parámetros productivos es utilizando 2 .0 ml EM/ litro de agua.

Los parámetros productivos como porcentaje de producción, peso y tamaño del huevo se ven incrementados debido a la acción de los EM en el tracto digestivo ya que balancea la microbita y permite una absorción de nutrientes lo que se ve reflejado en buenos resultados en

dichos parámetros. Tal como lo expresa (Fuertes, 2007), Los probióticos son microorganismos vivos que, ingeridos en cierta cantidad, pueden proporcionar efectos beneficiosos para el organismo; así mismo (Serrano y Birzuela, 2001), La función de los probióticos es actuar en el tracto gastrointestinal y limitar el crecimiento de las bacterias excretoras de toxinas, reducir la proliferación de E. coli, Salmonella y otros enteropatógenos, mejora el funcionamiento intestinal y lograr de esta forma la salud animal.

4.3 Cantidad de coliformes presentes en las heces y las camas de los diferentes tratamiento con microorganismos eficientes.

Para determinar la cantidad de coliformes y E. coli en las camas y heces se desarrollaron pruebas microbiológicas en las cuales se utilizó un medio de cultivo caldo LMX fluorocult y el agar chromocult para establecer las unidades formadoras de colonias (coliformes totales, E. coli) donde el conteo demostró que las aspersiones realizadas no presentaron resultados óptimos en cuanto a bajar carga microbiana, debido a una concentración muy baja (10 ml) de microorganismos. (Ver apéndice G)

4.4 Eficiencia de los microorganismos eficiente en el proceso productivo y sanitario en aves de postura.

Al evaluar los efectos de los microorganismos en los procesos productivos de las aves se demuestra que incrementan los parámetros como porcentaje de postura, peso y tamaño de huevo. Esto se da a través de la acción de estos microorganismos eficientes en el sistema digestivo que permiten poblar de microbiota benéfica a las aves logrando mejor absorción de nutrientes. Tal

como lo expresa(Ross,2009),los probioticos introducen microorganismos vivos en el tracto digestivo para ayudar a establecer una microflora benefica.

Con lo que corresponde con la parte sanitaria no se obtuvieron los resultados esperados en cuanto a bajar cargas microbianas en las camas, lo que si se demostró por medio de análisis microbiológicos al agua es que los microorganismos eficientes disminuyen en un gran porcentaje los coliformes y E. coli.(ver apéndice F)

Agua de consumo normal: > 1100 coliformes totales y 1100 E.coli.

Agua con microorganismos eficientes: 240 coliformes y 240 E.coli.

4.5 Discusión

Los microorganismo eficientes son un producto compuesto por levaduras, bacterias ácido lácticas y bacterias fotosintéticas que por su acción individual y en conjunto promueven un proceso de fermentación antioxidante benéfico que produce ácidos orgánicos que normalmente no están disponibles como ácidos lácticos, acéticos, aminoácidos, entre otros que mejoran la disponibilidad de nutrientes favoreciendo la salud intestinal (Empro, 2008)

Los beneficios que se pueden obtener al implementar los microoragnismos eficientes se encuentran que, equilibran la microbiota intestinal de las ves, consecuentemente, mejora la conversión alimenticia y la ganancia de peso por el aumento de la asimilación de nutrientes y eliminan el mal olor de las excretas (Empro, 2008)

El uso de biopreparados probióticos en gallinas ponedoras es una práctica de rutina en la producción avícola moderna, la cual aporta resultados favorables (Lima, 2003; Kurtoglu *et al.*, 2004; Jennifer *et al.*, 2011)

Para esta investigación y evaluando los diferentes parámetros productivos se evidencia que el consumo de alimento para los tratamientos T1 y T2 a los cuales se les adiciono microorganismos eficientes el consumo fue estable durante las semanas evaluadas, además durante la semana quinta donde se presenta una gripe permaneció igual a diferencia del tratamiento control que bajo el consumo. Esto se debe a que los probióticos, al actuar, mantienen una microflora beneficiosa en el animal y excluyen aquellos microorganismos potencialmente patógenos (Jin *et al.*, 1998;(Kizerwetter-Swida y Binek, 2009) lo que hace que las aves tratadas con microorganismos no se vean afectadas.

Para la conversión técnica no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos, concuerda con los resultados del estudio realizado por (Kumar D, 1998) donde no se encontraron diferencias significativas para la conversión alimenticia entre un grupo control y los que habían recibido EM en el agua, en el alimento y usando ambos tratamientos respectivamente.

Para los parámetros productivos del huevo, los resultados en los tratamientos con los diferentes niveles de microorganismo en especial en el tratamiento T1 se observa un mayor rendimiento.

Estudios realizados por (Lima, 2003; Kurtoglu *et al.*, 2004) evidencian que las dietas

suplementadas con probióticos en las gallinas ponedoras, mostró un aumento significativo en los parámetros peso, tamaño, y porcentaje de postura, evidenciados en la réplica dos del experimento.

Así mismo (Pérez et. al., 2012) evidencian en su investigación que el empleo de la mezcla de *L. salivarius* y *B. subtilis* en la dieta de las ponedoras representó una mejora en los indicadores porcentaje de postura, huevo alojado por ave por semana y conversión en huevo por cada kilogramo de alimento consumido, con respecto a los animales que no recibieron esta mezcla microbiana.

En lo que se refiere a la efectividad de los microorganismos eficientes en las camas no se obtuvieron los resultados esperados en cuanto a bajar cargas patógenas, contrario a los resultados obtenidos por (Hoyos, et. al 2008), donde el uso de EM en aspersiones directas sobre la cama del pollo demostró ser eficaz en el control de microorganismos patógenos (Coliformes totales) presentes en el ambiente del pollo.

En los resultados del análisis microbiológico al agua con microorganismos se demostró la eficiencia que estos cumplen al ser adicionados al agua, en esta investigación se observa como la cantidad de coliformes totales y la bacteria *E. coli* disminuyen en gran porcentaje, datos similares los da a conocer (Higa, 1995), quien manifiesta que los niveles de dicha bacteria en el agua utilizada en la biblioteca de Gushikawa (Okinawa) fueron indetectables luego del empleo de microorganismos eficientes.

Así mismo (Riaño, 2012) manifiesta Los beneficios de la utilización de EM en el agua de bebida ayudan a mejorar microbiológicamente la calidad de la misma, además de enriquecerla con sustancias benéficas de nutrientes.

Capítulo 5 : Conclusiones

Se demostró que la utilización de microorganismos eficientes es una alternativa en la producción de las aves de postura mejorando parámetros productivos como porcentaje de postura, peso y tamaño del huevo y tasa de mortalidad.

Al emplear concentraciones de 2.0 ml de EM/ litro de agua permite observar que estos microorganismos actúan equilibrando la microbiota intestinal creando poblaciones benéficas que mejoran la disponibilidad de nutrientes, viéndose reflejado con buenos resultados en los diferentes parámetros productivos de las aves.

Se deben utilizar concentraciones de microorganismos más altas para las aspersiones directas sobre la cama y heces para controlar microorganismos patógenos (coliformes, E. coli) presentes en el ambiente de las aves.

Se analizó que al adicionar microorganismo eficientes al agua, esta mejora microbiológicamente y baja niveles de coliformes totales y E. coli.

Capítulo 6 : Recomendaciones

Se sugiere a los productores avícolas la utilización de los microorganismos eficientes en la producción de aves de postura, debido a que es un producto natural que ofrece diversos beneficios.

Para futuras investigaciones se propone implementar el uso de microorganismos eficientes en las diferentes etapas de las aves. Además emplear distintas concentraciones de microorganismos eficientes por litro de agua tanto en la alimentación como en las aspersiones para las camas y heces, asimismo evaluar otras características del huevo como pigmentación, tamaño de la yema y grosor de cascaron.

Referencias

- Anjum A, Hussain T, Rizvi F, Gilani G, Javaid T. (1996). *Influence of effective microorganisms on health and immune system of broilers under experimental conditions*. Recuperado de: [file:///D:/Downloads/EM%20chickens%20in%20Pakistan%20\(1\).pdf](file:///D:/Downloads/EM%20chickens%20in%20Pakistan%20(1).pdf)
- Definicion. (s.f.). *Wikipedia*. Recuperado de taxonomia del ave: <https://es.wikipedia.org/wiki/Taxonomia>
- Definición . (s.f.). *Wikipedia*. Recuperado de: <http://coliformes>: <https://es.wikipedia.org/wiki/Coliformes>
- Departamento de agricultura. *Historia de la producción avícola doméstica*. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/008/y5114s/y5114s04.htm>
- Empro (2008). Microorganismos eficientes portal oficial de la tecnología EM en América Latina, EM Research organization inc. Recuperado de: <http://em-la.com/index.php?idioma=1>
- Fuertes A. (2007). *Los Probióticos. Departamentos de contenidos. Mifarmacia*. Recuperado de : http://www.mifarmacia.es/producto.asp?Producto=../contenido/articulos/articulo_n_probioticos.
- Fundases. (2009) *Microorganismos eficientes fundación de asesorías para el sector rural*. Recuperado de: <http://fundases.com/home.pho>.
- Galán Amador M. (s.f.). *Guía metodológica para diseños de investigación*. Recuperado de: <http://manuelgalan.blogspot.com.co/p/guia-metodologica-para-investigacion.html>
- García Vera S, Ávila López D, Rodríguez Molano C. (2009). *Evaluación del efecto de microorganismos eficientes en agua de bebida suministrada a pollo Ross en la granja Tinguavita*. Recuperado de: http://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/ciencia_agricultura/article/view/335.
- Higa T. (1995). *Studies on purification and recycling of animal waste using effective microorganism (EM)*. Recuperado de: [file:///D:/Downloads/microorganismos%20eficientes%20tesjs%20\(19\).pdf](file:///D:/Downloads/microorganismos%20eficientes%20tesjs%20(19).pdf)
- Hoyos, Alvis, Jabib, Garcés, Pérez, Salim (2008). *Utilidad de los microorganismos eficaces (EM) en una explotación avícola de Córdoba: parámetros productivos y control ambiental*. Recuperado de: <http://es.youscribe.com/catalogue/tous/otros/utilidad-de-losmicroorganismos-eficaces-em-en-una-explotacion-2013911>.
- Huevo.org.es. *Proceso de formación*. Recuperado de: http://www.huevo.org.es/el_huevo_formacion.asp
- Jennifer T. et al. (2011). *Oral treatment of chickens with Lactobacilli influences elicitation of immune*

responses. Clin. Vaccine Immunol. 18 (9):1447

- Jin L.Z. *et al.* (1998). *Growth performance, intestinal microbial populations and serum cholesterol of broilers fed diets containing Lactobacillus cultures.* *Poult. Sci.* 77:1259
- Kizerwetter-Swida, M. & Binek M. (2009). *Protective effect of potentially probiotic Lactobacillus strain on infection with pathogenic bacteria in chickens.* *Pol. J. Vet. Sci.* 12:15
- King D. (1998) *Use of EM (Effective Microorganisms) at a broiler chicken farm in Texas.* Recuperado de: <http://www.emtech.org>.
- Kumar Dahal (1998) *Effective microorganism (EM) for animal production institute of agriculture and animal science rampur campus, Chitwan, Nepal.* Recupedo de: www.emtech.org.
- Kurtoglu, V. *et al.* (2004) *Effect of probiotic supplementation on laying hen diets on yield performance and serum and egg yolk cholesterol.* *Food. Addit. Contam.*, v. 21, n. 9, p. 817-823.
- Lima, E.T. (2003) *Avaliação da atividade inibitória in vitro de bacteriocinas extraídas de Lactobacillus spp. isolados de aves (Gallus gallus, Linnaeus 1758).* Rio Claro, Brasil: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, . 87p. Tesis (Maestría en Medicina Veterinaria).
- Montes, A y Pugh, D. (1993) *The use of probiotics in food animal practice.* *Veterinary Medicine.*
- Pérez, Laurencio, Milián, Rondón, Arteaga, Rodríguez y Borges. (2012) *Evaluación de una mezcla probiótica en la alimentación de gallinas ponedoras en una unidad de producción comercial.* Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/2691/269125186007.pdf>
- Riaño Garay. (2012) *Evaluación del uso de microorganismos eficientes (EM) en agua de bebida sobre las vellosidades duodenales y los parámetros zootécnicos en pollos de engorde.* Recuperado de: https://issuu.com/medicinaveterinariajdc/docs/evaluaci__n_del_uso_de_microorganismos
- Roa Valencia M (2014). *Alimentación en granjas de cotornicultura con microorganismos eficientes, como probiótico en esmeralda.* Recuperado de: <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/475/1/T-UTEQ-0013.pdf>.
- Ross (2009). *Suplemento de Nutrición del Pollo de Engorde.* Recuperado de: página Web: nicholas-turkey.com. pp. 9 - 11.
- Santiago de Gea, T. (2001). *salud animal* . Recuperado de http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infeciosas/comun_varias_especies/02-salud_animal.pdf.

Seguro Ocampo S.(2014). *Evaluación de parámetros productivos de gallinas ponedoras de la línea hy – line Brown suplementadas con un consorcio de microorganismos probióticos*. Recuperado de: http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1447/1/Parametros_productivos_gallinas_ponedoras.pdf

Serrano, P.; Brizuela, M. (2001). *Probióticos*. Recuperado de: Revista cubana de Ciencia Avícola, Intitulo de Investigaciones Avícola. La Habana, Cuba. 25:17-21

Solla nutrición (2015). *Manual de manejo de ponedoras*. Recuperado de: http://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/Manual%20De%20Manejo%20Ponedoras%20Para%20Huevo%20Comercial_0.pdf

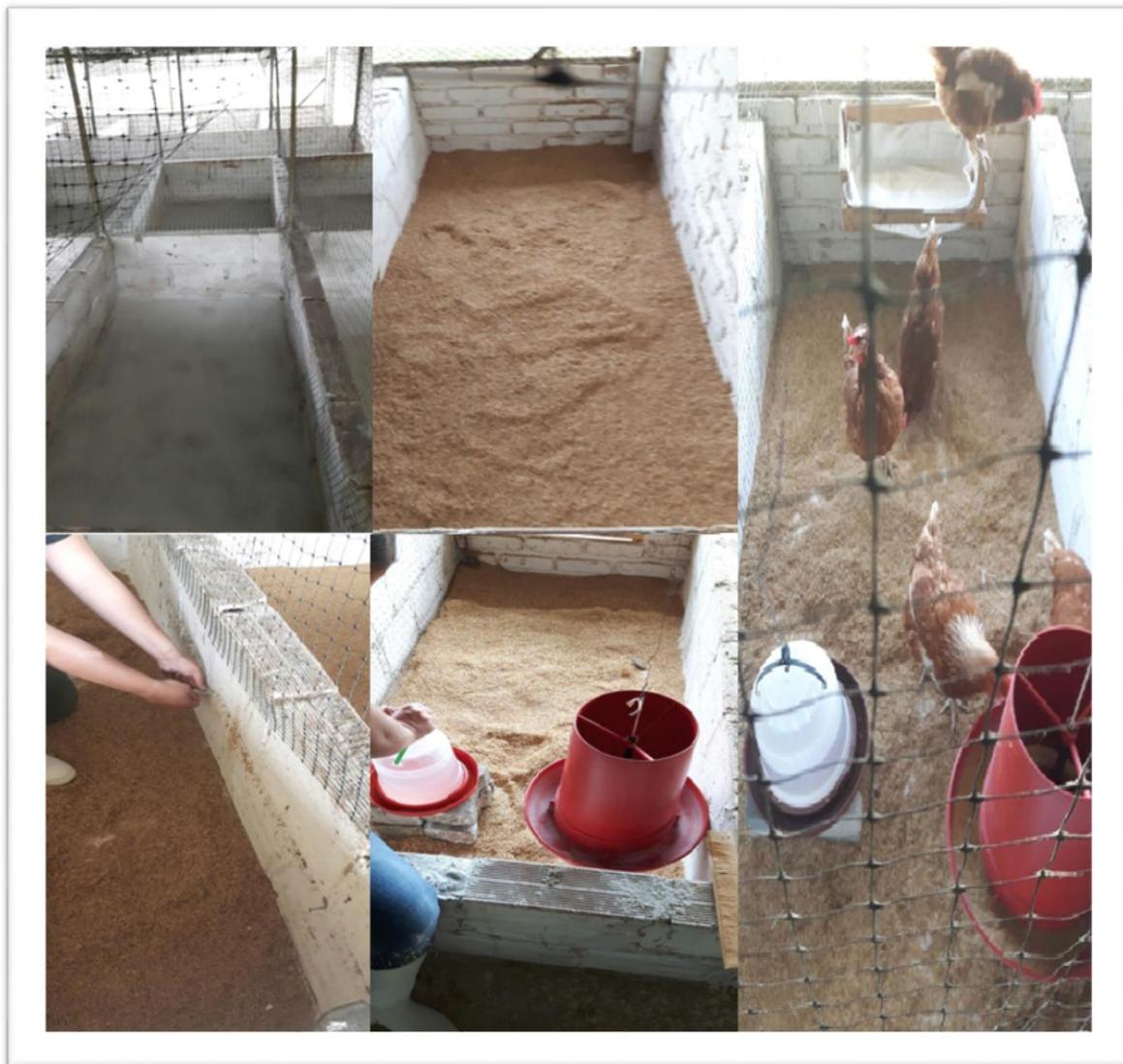
Sharifukkin. (november de 1994). *Effective micoorganisms and their role in kyuseiv nature farming and sustainable agriculture*. Recuperado de proceedings of the 2nd conference on Effective Microoganisms: <http://myslide.es/documents/aislamiento-de-microorganismos-eficientes>.

Yépez A, Shintani M, Tabora P, Botero R, Okumoto S, Tylor R. (2002). *Guía práctica para el uso de EM en la producción animal sostenible*. Recuperado de: http://www.emuruguay.org/images/Manual_Practico_Uso_EM_OISCA_BID.pdf.

Yongzhen, y Weijiong (1994). *Report on the deodorizing effect of effective microorganisms (EM) in poultry production*. Recuperado de <http://www.emtrading.com/em/papers/poultryrepf.pdf>

Apéndices

Apéndice A. Alistamiento de cubículos



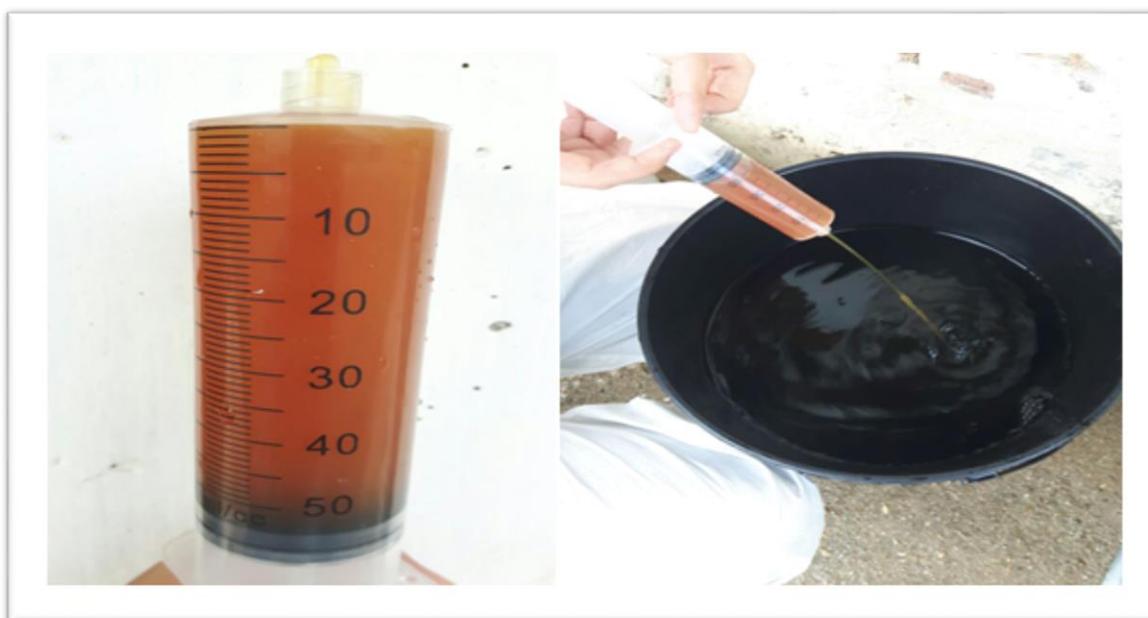
Fuente. Autoras del proyecto.

Apéndice B. Suministro de alimento



Fuente. Autoras del proyecto.

Apéndice C. Preparación de microorganismos



Fuente. Autoras del proyecto.

Apéndice D. Pesaje y medición de huevos



Fuente. Autoras del proyecto.

Apéndice E. Prolapso



Fuente. Autoras del proyecto.

Apéndice F. Análisis microbiológico muestra de agua



Universidad
Francisco de Paula Santander
Ocaña - Colombia
NIT: 800 103 130 - 0

LABORATORIO DE AGUAS

RESULTADOS ANALISIS MICROBIOLÓGICO

MATRIZ DE LA MUESTRA: Agua cruda

TIPO DE MUESTRA: Puntual.

LUGAR DE MUESTREO: Zona avícola **PUNTO:** punto 1

TOMADA POR: Yolany Vega- Jessica Quintero **HORA:** 07:00 Hrs

FECHA TOMA DE MUESTRA: 17 de octubre de 2016

FECHA ENTREGA LABORATORIO AGUAS: 18 de octubre de 2016 **HORA:** 11:00 Hrs

ANALISIS SOLICITADOS: Cantidad de Coliformes y Escherichia coli.

Muestra	Cantidad Coliformes	Cantidad E. coli
H2O	>1100	1100
H2O con Microorganismos Eficientes	240	240

Johana Ximena Páez P.

Johana Ximena Páez Pacheco
Microbióloga
Coord. Laboratorio de microbiología




Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104

Fuente. Autoras del proyecto.

Apéndice G. Análisis microbiológico muestra de cama y heces



Universidad
Francisco de Paula Santander
Ocaña - Colombia

LABORATORIO DE AGUAS

RESULTADOS ANALISIS MICROBIOLÓGICO

MATRIZ DE LA MUESTRA: cama y heces

TIPO DE MUESTRA: Puntual.

LUGAR DE MUESTREO: Zona avícola **PUNTO:** punto 3

TOMADA POR: Yolany Vega- Jessica Quintero **HORA:** 07:00 Hrs

FECHA TOMA DE MUESTRA: 17 de octubre de 2016

FECHA ENTREGA LABORATORIO AGUAS: 18 de octubre de 2016 **HORA:** 11:00 Hrs

ANALISIS SOLICITADOS: Cantidad de Coliformes y Escherichia coli.

Muestra	Cantidad Coliformes	Cantidad E. coli
T0	15 UFC	15 UFC

Muestra	Cantidad Coliformes	Cantidad E. coli
T1	23 UFC	23 UFC

Muestra	Cantidad Coliformes	Cantidad E. coli
T2	25 UFC	25 UFC

JFC: Unidades formadoras de colonias



Johana Ximena Páez Pacheco
Microbióloga
Coord. Laboratorio de microbiología




Via Acosure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104

Fuente. Autoras del proyecto.