



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TESIS DE GRADO**

PRESENTADO AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO PREVIO A LA  
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**TEMA**

EVALUACIÓN DE DOS DOSIS DE OLIGOSACÁRIDOS MANANOS COMO  
ADITIVO NATURAL EN DIETA BALANCEADA SOBRE EL RENDIMIENTO  
PRODUCTIVO EN POLLOS DE ENGORDE EN LAS TRES FASES DE  
DESARROLLO EN EL CANTÓN BABAHOYO.

**AUTOR**

SONNIA VIVIANA GÓMEZ PEREIRA

**DIRECTOR DE TESIS**

DR. JOHNS KLEBER RODRIGUEZ ÁLAVA

**BABAHOYO – LOS RÍOS - ECUADOR**

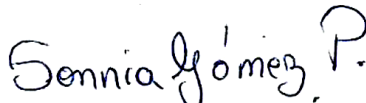
**2012**

## **AUTORIA**

La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, corresponde exclusivamente a su autor.

El presente trabajo se lo elaboró con la finalidad de que sirva de material de apoyo para la comunidad y en especial para los avicultores de la Región Costa del país.

Se prohíbe la reproducción parcial o total sin la previa autorización del autor.

  
**SONNIA VIVIANA GÓMEZ PEREIRA**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TEMA**

**EVALUACIÓN DE DOS DOSIS DE OLIGOSACÁRIDOSMANANOS COMO ADITIVO NATURAL EN DIETA BALANCEADA SOBRE EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO EN POLLOS DE ENGORDE EN LAS TRES FASES DE DESARROLLO EN EL CANTÓN BABAHOYO.**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACION**

Dr. Pedro Cedeño Mendoza

**PRESIDENTE**

Dra. María Salazar Manzanba

**VOCAL PRINCIPAL**

Dr. Víctor Cañar Díaz

**VOCAL PRINCIPAL**

Dr. Johns Rodríguez Álava

**DIRECTOR DE TESIS**

**BABAHOYO – LOS RÍOS - ECUADOR**

**2012-2013**

## DEDICATORIA

*Esta tesis se la dedico a Dios quién me guía por el buen camino, me da fuerzas para seguir adelante y no desmayar ante los problemas que se me presentan, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.*

*Para mis padres Zoila y Manuel por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.*

*A mis hermanos Alexandra, Patricia, Bélgica y Manuel por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar. A mi sobrinos Moroní, Jennifer, Kerly y Anderson quienes son motivación, inspiración y felicidad en mi vida.*

*“La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosa que esperar”.* **Thomas Chalmers**

## **AGRADECIMIENTO**

Me complace de sobre manera a través de este trabajo exteriorizar mi sincero agradecimiento primeramente a Dios, por la vida y las facultades físicas e intelectuales que me ha dado, para concluir con esta meta.

A mis padres el Ing. Agr. Manuel Gómez Alcívar y Zoila Pereira Montiel por haber inculcado en mí el amor y respeto a la naturaleza.

A mi querida hermana, Ing. Agr. MS.c Alexandra Gómez Pereira quien admiro por su inteligencia, sencillez, humildad y por ser parte fundamental en la realización de este proyecto, ya que si no hubiera sido por su financiamiento y por creer en mí, esto no se hubiera logrado.

A mi querido hermano, Ab. Manuel Gómez, por su apoyo constante y excelentes consejos.

A mí querida hermana Bélgica, que me acompañó en esta gratificante aventura que significó la tesis y que de forma incondicional me apoyo.

A la ilustre Familia López Gómez de manera especial a la Ing. Agr. Patricia Gómez por su apoyo constante.

A mi Director de tesis el Dr. MS.c. Jhons Rodríguez Álava, a quien admiro por su inteligencia, sabiduría y quien con su experiencia como investigador y docente ha sido la guía idónea, durante el proceso que ha llevado el realizar esta tesis, por el tiempo, conocimientos, paciencia y apoyo para la realización y feliz culminación de este trabajo.

Al Ing. Henry Roncal, Gerente Regional de Ventas Alltech, por el suministro del aditivo natural y por aportar con sus conocimientos y experiencia profesional en el desarrollo de esta investigación, me ha brindado el tiempo necesario, como la información para que este anhelo llegue a ser felizmente culminado.

La Universidad Técnica de Babahoyo, especialmente a la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia y en ella a los distinguidos docentes quienes con su profesionalismo y ética puesto de manifiesto en las aulas enrumban a cada uno de los que acudimos con sus conocimientos que nos servirán para ser útiles a la sociedad.

Agradezco de manera muy especial a mi gran amiga la Dra. Lidia Paredes Lozano por su excelente apoyo, al Dr. Ángel Malavé técnico responsable de la granja avícola Eicopa, Ing. Agr. Eison Valdivieso por su gran aporte en esta investigación.

Mis más sinceros agradecimientos a las distinguidas personas que forman parte de la Universidad técnica de Babahoyo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de manera muy especial al Ing. Agr. PhD. Carmen Triviño, por sus valiosas sugerencias en el presente trabajo. Al Ing. Agr. Oscar Mora e Ing. Agr. Rosita Guillen por sus sabios consejos.

Agradezco de manera especial al Dr. Víctor Cañar Díaz por su acertada asesoría del proyecto de Vinculación con la Sociedad y al Sr. Miguel Naranjo presidente de la Cooperativa Producción Pesquera Artesanal Babahoyo por toda la colaboración prestada en el transcurso del desarrollo del proyecto de Vinculación.

Son muchas las personas que he conocido durante el transcurso de esta investigación a la que les agradezco su amistad, consejos, apoyo, algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por haber formado parte de esta aventura que fue la tesis, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

*GRACIAS,*

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	TÍTULO	PÁGINA
N°	Materiales y métodos	#
1	Esquema de los tratamientos	18
2	Plan preventivo de vacunación	23

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	TÍTULO	PÁGINA
N°	Resultados experimentales	#
1	Consumo acumulado promedio de las aves con los tratamientos durante el experimento.	26
2	Peso acumulado promedio de las aves con los tratamientos durante el experimento.	27
3	Incremento de peso de las aves con los tratamientos durante el experimento	28
4	Conversión Alimenticia acumulada en aves con tres tratamientos durante el experimento.	29
5	Análisis de Presupuesto parcial del experimento.	30
6	Análisis de dominancia de los tratamientos.	30
7	Análisis marginal de los tratamientos alternativos No dominados	30



## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	TÍTULO	PÁGINAS
N°	Revisión de literatura	#
1	Origen de los oligosacáridos mananos (MOS)	3
2	Mecanismos microbiológicos de fijación patógena	6

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	TÍTULO	PÁGINAS
N°	Resultados experimentales	#
1	Consumo acumulado promedio de las aves con los tratamientos durante el experimento.	27
2	Peso promedio final de aves con los tres tratamientos en la séptima semana	28
3	Conversión alimenticia acumulada en las aves con tres tratamientos de la sexta y séptima semana del experimento.	29

## INDICE DE ANEXOS

ANEXO	TÍTULO	PÁGINAS
N°		N°
1	Registros de datos evaluados.	45
2	Rendimientos Mixtos (Macho-Hembra) de la línea Ross 308.	46
3	Evaluación estadística del consumo promedio de alimento (gr/ave) a los 7 días de los tres tratamientos.	47
4	Evaluación estadística del consumo acumulado promedio de alimento (gr/ave) a los 14 días de los tres tratamientos.	48
5	Evaluación estadística del consumo acumulado promedio de alimento (gr/ave) a los 21 días de los tres tratamientos.	49
6	Evaluación estadística del consumo acumulado promedio de alimento (gr/ave) a los 28 días de los tres tratamientos.	50
7	Evaluación estadística del consumo acumulado promedio de alimento (gr/ave) a los 35 días de los tres tratamientos.	51
8	Evaluación estadística del consumo acumulado promedio de alimento (gr/ave) a los 42 días de los tres tratamientos.	52
9	Evaluación estadística del consumo acumulado promedio de alimento (gr/ave) a los 49 días de los tres tratamientos.	53
10	Evaluación estadística peso promedio (gr/ave) a los 7 días de los tres tratamientos.	54
11	Evaluación estadística peso acumulado promedio (gr/ave) a los 14 días de los tres tratamientos.	55
12	Evaluación estadística peso acumulado promedio (gr/ave) a los 21 días de los tres tratamientos.	56
13	Evaluación estadística peso acumulado promedio (gr/ave) a los 28 días de los tres tratamientos.	57
14	Evaluación estadística peso acumulado promedio (gr/ave) a los 35 días de los tres tratamientos.	58

15	Evaluación estadística peso acumulado promedio (gr/ave) a los 42 días de los tres tratamientos.	59
16	Evaluación estadística peso acumulado promedio (gr/ave) a los 49 días de los tres tratamientos.	60
17	Evaluación estadística de la conversión alimenticia los 7 días de los tres tratamientos.	61
18	Evaluación estadística de la conversión alimenticia acumulada a los 14 días de los tres tratamientos.	62
19	Evaluación estadística de la conversión alimenticia acumulada a los 21 días de los tres tratamientos.	63
20	Evaluación estadística de la conversión alimenticia acumulada a los 28 días de los tres tratamientos.	64
21	Evaluación estadística de la conversión alimenticia acumulada a los 35 días de los tres tratamientos.	65
22	Evaluación estadística de la conversión alimenticia acumulada a los 42 días de los tres tratamientos.	66
23	Evaluación estadística de la conversión alimenticia acumulada a los 49 días de los tres tratamientos.	67
24	Evaluación estadística de incremento de peso (gr/ave) a los 7 días de los tres tratamientos.	68
25	Evaluación estadística de incremento de peso (gr/ave) a los 14 días de los tres tratamientos.	69
26	Evaluación estadística de incremento de peso (gr/ave) a los 21 días de los tres tratamientos.	70
27	Evaluación estadística de incremento de peso (gr/ave) a los 28 días de los tres tratamientos.	71
28	Evaluación estadística de incremento de peso (gr/ave) a los 35 días de los tres tratamientos.	72
29	Evaluación estadística de incremento de peso (gr/ave) a los 42 días de los tres tratamientos.	73
30	Evaluación estadística de incremento de peso (gr/ave) a los 49 días de los tres tratamientos.	74
31	Fotografías de la investigación.	75

## ÍNDICE DE CONTENIDO

## PÁGINAS

CARÁTULA.....	i
PÁGINA DE AUTORIA.....	ii
PÁGINA DE APROBACION.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE DE CUADRO.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	viii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	ix
ABREVIATURA.....	x
I INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 OBJETIVOS.....	2
2 REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
3 MATERIALES Y MÉTODOS.....	16
3.1 Características del área de estudio.....	16
3.1.1 Localización del experimento.....	16
3.2 Materiales y equipos para el ensayo.....	16
3.2.3 Material Genético.....	17
3.3 Factores estudiados .....	17
3.4 Diseño experimental.....	17
3.5 Análisis de Varianza (ANDEVA).....	18
3.6 Análisis funcional.....	18
3.7 Manejo del trabajo.....	18
3.7.1 Adquisición de insumos.....	18
3.7.2 Compra del equipo y materiales.....	18
3.7.3 Limpieza en seco.....	19
3.7.4 Limpieza húmeda.....	19
3.7.5 Diseño y construcción de las unidades experimentales.....	19

3.7.6	Colocación de cortinas.....	19
3.7.7	Colocación de la cama.....	20
3.7.8	Ubicación de comederos.....	20
3.7.9	Ubicación de bebederos.....	20
3.7.10	Instalación de focos.....	20
3.7.11	Colocación de la criadora.....	20
3.7.12	Establecimiento de termohigrómetro.....	21
3.7.13	Incorporación del acidificante en el agua de bebida.....	21
3.7.14	Desinfección total.....	21
3.7.15	Acondicionamiento del ambiente.....	21
3.7.16	Recepción del pollo.....	22
3.7.17	Manejo del alimento.....	22
3.7.18	Manejo del agua.....	22
3.7.19	Manejo del luz.....	22
3.7.20	Manejo de espacios.....	22
3.7.21	Plan de vacunación.....	23
3.8	Variables evaluadas.....	23
3.8.1	Consumo acumulado promedio de alimento (g/ave).....	23
3.8.2	Peso acumulado promedio (g/ave).....	23
3.8.3	Incremento de peso.....	23
3.8.4	Conversión Alimenticia.....	24
3.8.6	Mortalidad.....	24
3.9	Análisis económico.....	24
3.9.1	Análisis de presupuesto parcial.....	24
3.9.2	Análisis de dominancia.....	24
3.9.3	Tasa de retorno marginal.....	25
4	RESULTADOS.....	26
5	DISCUSIÓN.....	32
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	34
7	RESUMEN.....	36
7	SUMMARY.....	38
8	LITERATURA CITADA.....	40
	ANEXO.....	45

## ABREVIATURAS

kg/ t	Kilogramos por tonelada
cfu/ml	Unidades formadoras de colonias por mililitros
msnm	Metros sobre el nivel del mar
mm	Milímetros
cm <sup>3</sup>	Centímetros cúbicos
m <sup>2</sup>	Metro cuadrado
g	Gramos
°C	Grado centígrado
(g/ave)	Gramo por ave

## I. INTRODUCCIÓN

Los Nuevos avances en la alimentación avícola han incorporado varios tipos de aditivos en las dietas, su objetivo es maximizar el aprovechamiento de los nutrientes y disminuir la aparición de enfermedades, para incrementar los índices productivos y económicos de la granja. A lo anterior se suma las actuales disposiciones del avicultor para reducir y eliminar el uso de determinados antibióticos, como promotores de crecimiento en el alimento, haciéndose indispensable la utilización de aditivos naturales que cumplan funciones similares.

El aporte que han brindado hasta la actualidad los antibióticos como promotores de crecimiento ha sido significativo en la rentabilidad del avicultor, ha permitido disminuir el gasto en antibióticos terapéuticos, mano de obra, menor mortalidad, estimula el crecimiento y han mejorado la eficiencia de conversión alimenticia, por lo que la forma más común es el uso de antibióticos incorporados a los alimentos balanceados de los animales, en cantidades subterapéuticas.

Esta situación ha generado gran preocupación a nivel mundial debido al desarrollo de resistencia de los patógenos y el traspaso de esta resistencia a los patógenos humanos. Por este motivo, la Comisión de Agricultura de la Unión Europea, en diciembre de 1998, prohibió el uso de antibióticos promotores de crecimiento.

Para disminuir el uso de antibióticos como promotores del crecimiento y mejoradores de la salud de los animales, la biotecnología está aportando con una nueva generación de productos naturales y seguros para el animal, el consumidor y el medio ambiente como son los oligosacáridos mananos, probióticos, inulina y fructuoligosacarido, glucosamina, antioxidantes y ácidos orgánicos.

Los Oligosacáridos Mananos son un derivado de la pared celular de la levadura *Saccharomyces cerevisiae*, es un modificador biológico de la flora intestinal que bloquea la colonización de enterobacterias patógenas, modula el sistema inmune,



mantiene la integridad intestinal, mejora la digestión y por consiguiente, optimiza el rendimiento.<sup>1/</sup>

El desconocimiento de los beneficios de los Oligosacáridos Mánanos en la productividad hace que estos no sean utilizados por parte de los avicultores. La población que se beneficiará, serán todos los productores avícolas de la zona y técnicos dedicados a esta área, indirectamente se espera llegar a otros avicultores dedicados a la producción de gallinas de postura, pavos para que hagan uso y observen los beneficios de estos.

En base a los antecedentes mencionados, se planteó la siguiente investigación que comprendió el uso de dos dosis de oligosacárido manano como aditivo natural en dieta balanceada en las tres fases de desarrollo en pollos de engorde.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General.**

Evaluar oligosacáridos mananos como aditivo natural en dieta balanceada sobre el rendimiento productivo en pollos de engorde.

### **Objetivos Específicos.**

1. Evaluar dos dosis de oligosacáridos mananos en pollos de engorde sobre el consumo de alimento, incremento de peso y la conversión alimenticia semanal acumulada.
2. Analizar económicamente los tratamientos.

---

<sup>1/</sup>Alltech, 2012 en <http://www.alltech.com/latinoamerica/products.cfm#biomos>

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA.

### 2.1. Generalidades de los oligosacáridos mananos

#### 2.1.1. Evolución de oligosacáridos mananos (MOS)

Newman *et al.*, (2004), indica que la aplicación de la biotecnología avanzada sobre la efectividad de las levaduras en monosacáridos condujo a la identificación de los Oligosacáridos Mananos como ingrediente activo responsable de la respuesta observada con el uso de levaduras

#### 2.1.2. Origen

Savage *et al.*,(2002), manifiesta que en el diagrama de la Figura 1 se ilustra el origen de los oligosacáridos mananos (MOS). El fruto representa la célula de levadura y la corteza representa la pared celular de la levadura. La pared celular de la levadura es separada en sus capas interior y exterior, además La pared celular exterior consiste en glucomanano proteínas, de los cuales los oligosacáridos mananos (MOS) constituyen la principal porción.

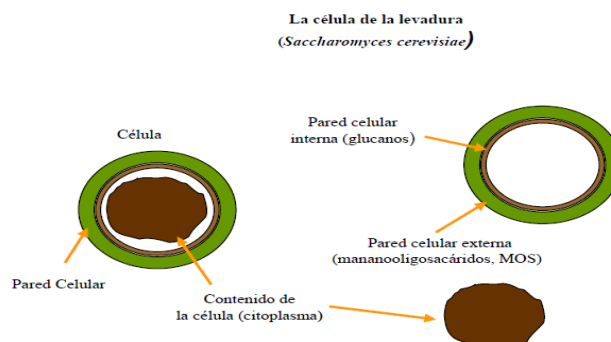


Figura 1. Origen de los oligosacáridos mananos (MOS)

### **2.1.3. Producción de Oligosacáridos mananos.**

Minozzo (2002), explica la Producción de Oligosacáridos mananos específicos depende de la fuente de materia primas de calidad, estandarizadas, y del control biológico completo del proceso de producción.

Las células de las levaduras, producidas bajo condiciones estrictamente controladas, son autorizadas y el material de la pared celular resultante es cuidadosamente separado del contenido intracelular de la levadura. Posteriormente se aplica una tecnología apropiada para extraer los Oligosacáridos mananos purificados previamente a su secado y empaque.

El producto líquido es luego bombeado a los aspersores de baja temperatura, el objetivo principal del secado por atomización es de evaporar el agua a la menor temperatura en el tiempo más largo posible. El secado por atomización también mantiene la pureza del producto y previene la destrucción de puntos terminales que son requeridos para la máxima eficiencia del producto. El secado por atomización es un método efectivo de evaporación debido a que pequeñas (en tamaño) gotas de emulsión líquida puede ser secadas individualmente en la cámara de aire. Cuando está seca, el producto final es recolectado en la cámara de enfriamiento y retenido para el muestreo previo al empaclado.

### **2.1.4. Modos de acción.**

Denmark (1998), reportó que los oligosacáridos mananos tienen tres formas distintas de acción mediante la cual mejoran el desempeño de los animales en producción:

- Absorción de las bacterias patógenas que contiene fimbrias del Tipo 1, a veces llamado mecanismo “receptor análogo” (fuerte unión y atracción a patógenos llevándolos fuera del revestimiento intestinal)

“cubierto de azúcar”) o dicho de otra forma, diferentes cepas bacterianas pueden aglutinar los mananos oligosacáridos.

- Función intestinal o “salud intestinal” mejorada ( incremento de la altura, uniformidad, e integridad de las microvellosidades)
- Asimila la modulación del sistema inmune intestinal asociada y la inmunidad sistémica, al actuar como un antígeno microbiano no patógeno, brindando un efecto colaborador.

### **2.1.5. Mecanismos microbiológicos de fijación patógena**

Los patógenos intestinales se fijan al manano de las células del animal huésped. Los estudios llevados a cabo por el Departamento de Agricultura de los EEUU (USDA), han mostrado que el 90% de las bacterias patógenas se fijan a la manano exógeno del intestino, previniendo así que estas se fijen a las células intestinales, (Minozzo, 2002).

Además el mismo autor manifiesta que la manosa es muy cara y los patógenos pueden fermentarla, mientras que, por el contrario, el MOS no se fermenta y se excreta antes de que los patógenos lo metabolicen. La pared celular de la levadura consiste por completo de proteínas y carbohidratos, que primordialmente se componen de glucosa, manosa y N-acetilglucosamina. Los glucanos y Mananos se encuentran presentes en concentraciones aproximadamente iguales.

Los Oligosacáridos mananos MOS previenen las lectinas de las bacterias con los carbohidratos de superficie de las células. MOS actúan como un señuelo para esos patógenos. Una vez que todas las lectinas de las bacterias se encuentran bloqueadas, las bacterias son eliminadas del tracto gastrointestinal del animal, dando lugar a un medio libre de bacterias patógenas, (Rodríguez, *et al.*, 2007). Como se describe en la Figura 2.

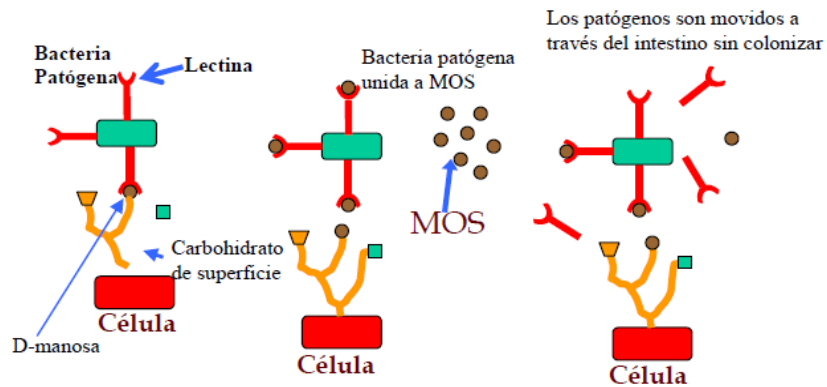


Figura 2. Mecanismos microbiológicos de fijación patógena

### 2.1.6. Fijación de las bacterias.

De acuerdo con Spring 2006, la administración del MOS derivados de levaduras es una forma efectiva del manano oligosacáridos, desde el punto de vista de costos. El MOS puede vencer la primera fase de infección de una manera similar a la manosa sin ser utilizada o fermentada. Además, indicó una reducción del 50% en la contaminación por *Salmonella* cecal en pollos alimentados con MOS sin que se altere el pH de los ciegos. Se ha identificado recientemente una lista de bacterias sensibles a las mananos.

### 2.1.7. Modulación Inmunológica.

Savage *et al.*,(2002), indican que los MOS ha demostrado la capacidad de modular la función inmunológica en una amplia gamas de especies, diariamente los animales se encuentran expuestos a varios factores de estrés, esos retos pueden abrumar el sistema inmunológico de los animales, haciéndoles más susceptibles a infecciones y enfermedades. Los estudios con MOS han demostrado resultados positivos en animales combatiendo los agresores del medio ambiente. Por ejemplo los resultados han mostrado aumentos en los niveles de inmunoglobulinas tipo G en el plasma y de inmunoglobulinas tipo A en la bilis de pavos y niveles de títulos de anticuerpos BSA eleva dos en ponedoras comerciales.

Los mismos autores reportan que un 25% de incremento en la concentración del IgA biliar y de IgG en el plasma de pavos alimentados con MOS. Varios ensayos con aves de engorde han demostrado un aumento en los títulos de anticuerpos de las vacunas. En la Figura 3, se da a conocer a los agresores del sistema inmunológico.

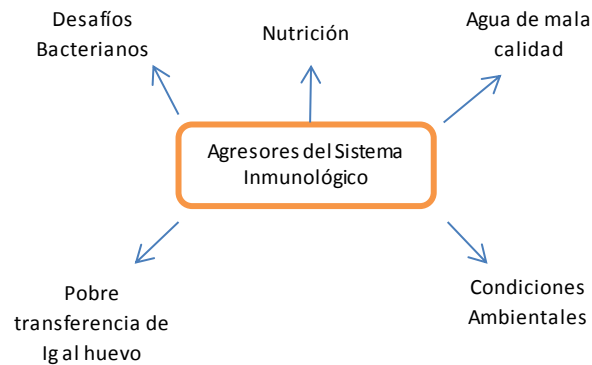


Figura 3. Agresores del sistema inmunológico

## 2.2. Composición química y biológica de los oligosacáridos mananos

Humprey (2002), indica que existe poca información sobre la composición química y la estructura de la pared celular que envuelve a las levaduras y los únicos datos disponibles conciernen principalmente a dos modelos de laboratorio; el hongo *Saccharomyces cerevisiae* (SC), ha sido el primero en que la estructura de la pared celular ha sido descrita a nivel molecular, y es el principal agente oportunista implicado en las infecciones orales de origen fúngico.

La pared celular de *Saccharomyces cerevisiae*, representa entre el 15 y 25% de materia seca, lo que constituye una característica específica de ello el 80 al 85% son polisacáridos (principalmente glucosa y manosa) y 10 al 15% son proteínas el resto de la pared está compuesto en porción mínima de lípidos y de fosfatos inorgánicos.

### **2.3. Beneficios de los Oligosacáridos Mananos en la alimentación de animales.**

Newman *et al.*, (2004), manifiestan que la inclusión de Oligosacáridos Mananos en las dietas de especies animales, brinda los siguientes beneficios:

- Mejora la conversión alimenticia
- Reduce la mortalidad.
- Mayor resistencia al desafío de enfermedades.
- No tiene ningún efecto perjudicial en el comportamiento a la resistencia de antibióticos en animales suplementados
- Beneficio económico.

Dentro de la lista aprobada de microorganismos vivos para ser incluidos en la dieta de animales se encuentran bacterias y hongos como es el caso de la levadura viva *Saccharomyces cerevisiae* (Sc), que se adiciona en la ración con fines profilácticos, teniendo como característica que no coloniza el intestino, pero puede multiplicarse en su interior y permanecer por largos periodos, demostrando efectos benéficos sobre los parámetros productivos, incrementa la disponibilidad de energía, y estimula la respuesta inmune inespecífica posiblemente mediada por la inmunidad celular, siendo estos aspectos más marcados cuando existen en el proceso de producción, efectos adversos como estados de tensión.

En México se ha desarrollado una serie de investigaciones en pollos de engorde, sobre la pared celular del *Saccharomyces cerevisiae*, con la evidencia existente que puede actuar como promotor de crecimiento en forma sinérgica con los antibióticos. Estos beneficios han sido debido a la composición de polisacáridos (80 a 85%), presentes en las paredes, y cuyos componentes activos son la glucosa (glucanos) y manosa (mananos), reconocidos como inmuno-estimulantes así como colonizadores de la

mucosa intestinal, impidiendo la adhesión de algunas bacterias entero patógenas.

#### **2.4. Mecanismo de acción de los Oligosacáridos mananos**

Según Dvorak *et al.*, (2004), los Oligosacáridos, particularmente los manano oligosacáridos (MOS), corresponden a azúcares complejos derivados de la pared celular externa de la levadura *Saccharomyces cerevisiae*. Dichos carbohidratos cumplirían roles inmunológicos y nutricionales en animales jóvenes. Las bacterias patógenas se unen a las manosas ubicadas en el exterior de las células intestinales del huésped, siendo éstas fermentadas por los patógenos. Un mecanismo de unión es a través de la Fimbria Tipo 1 manosa-sensitiva la que se encuentra en numerosas cepas de *Escherichia coli* y *Salmonella sp*

Los MOS actúan previniendo la adherencia de las lectinas bacteriales a los carbohidratos presentes en la superficie de las células intestinales. Esta acción reduce la colonización del tracto digestivo con patógenos causantes de la diarrea neonatal, los que son excretados en las heces. Así, los MOS previenen infecciones bacteriales a través de mecanismos diferentes a los utilizados por los antibióticos, impidiendo la habilidad de desarrollar resistencia por parte de los patógenos.

Por otra parte, los MOS han demostrado modular el sistema inmune reduciendo la incidencia de enfermedades respiratorias y otras infecciones que se acentúan en períodos de estrés ambiental; efecto que se ha manifestado en terneros lactantes y otros animales jóvenes alimentados con este aditivo.

En relación a este tema, se consigna que alrededor de las tres cuartas partes de todas las células inmunológicas en el cuerpo del animal están localizadas dentro del intestino como parte del tejido linfoide; proporcionando



protección inmunológica, tanto específica como no específica, de manera de proteger la superficie del tracto gastrointestinal.

El sistema inmunológico no específico, especialmente el de los macrófagos es muy importante en la etapa temprana de la lucha contra las bacterias invasoras. La fagocitosis de un antígeno en particular, es el estímulo inicial. Sin embargo, las citocinas de las células T auxiliares y los productos de la pared celular de microbios extraños, pueden acelerar la actividad. Estos últimos, activan la parte complementaria del sistema inmunológico a través de la estimulación de la actividad fagocíticas, acelerando la eliminación de los patógenos del animal huésped.

Los MOS estimulan la actividad macrófaga cuando se exponen directamente a macrófagos, en un sistema in vitro, o cuando se otorgan como parte del Alimento a los animales.

Las IgA de la mucosa, parte importante de la respuesta inmunológica específica, protegen al animal previniendo la adherencia de las bacterias, o de las toxinas, a las células epiteliales del intestino, al respecto, (Savage *et al.* 2002), reportaron un 25% de aumento de la concentración de IgA en bilis e IgG en plasma de pavos alimentados con MOS.

Adicionalmente, los MOS han demostrado mejorar la integridad de la mucosa intestinal, (Savage *et al.*, 2002), reportaron una reducción en la profundidad de las criptas y un incremento en la relación del largo de las vellosidades con la profundidad de la cripta en pavos alimentados con MOS.

Según los autores, es probable que dichos cambios, se deban a la capacidad de los MOS para mejorar la microflora intestinal y no a un efecto directo de éstos sobre el tejido intestinal.

El bloqueo de la colonización de bacterias patógenas, la modulación del sistema inmune y la mejora en la mucosa del intestino ha resultado benéfico, tanto en terneros como en distintas especies animales. Su efecto no sólo se expresa a través de una mejor salud, sino que además se obtiene un mejor desempeño en el crecimiento del animal. Al respecto, cabe mencionar que los MOS han sido utilizados en producción avícola, porcina y cunícula con resultados promisorios.

## **2.5. Uso de MOS en otras Especies productivas**

Dvorak *et al.*, (2004), declaran que la intensificación de la producción tanto avícola como porcina, y la difusión del empleo de estirpes o líneas genéticas de alto rendimiento, han condicionado el uso generalizado de sustancias químicas conocidas como promotores de crecimiento. Este tipo de moléculas, se adicionan a la formulación de los alimentos balanceados en un porcentaje relativamente bajo, sin cambiar considerablemente la composición del alimento, además, para ser efectivos, deben mantener su integridad y no debieran ser absorbidos durante el proceso de digestión.

Los problemas digestivos y las enfermedades respiratorias son comunes en animales jóvenes durante su etapa de crianza. Estos problemas conllevan a disminución en el desempeño de las crías y al uso de antibióticos promotores de crecimiento para mejorar dicho parámetro.

### **2.5.1. Uso de MOS en la industria avícola**

Las investigaciones en esta industria se centran en la alimentación, ya que mediciones en esta área han ayudado a reducir la incidencia de infecciones por *Salmonella*, a través del uso subterapéutico de antibióticos en las dietas. Es así que, el sulfato de cobre ha sido excesivamente incorporado a las dietas de aves como un antimicrobial y promotor de crecimiento por varios

años. Éste afecta la forma en que los antibióticos actúan sobre el crecimiento microbial del intestino. Es por esto que se ha evaluado la incorporación de los MOS en dietas suplementadas con cobre como alternativa al uso de antibióticos y de este mineral. (Newman *et al.*, 2004).

Estos autores también publican que, en broilers el uso de los MOS ha generado resultados similares en peso y eficiencia de conversión alimenticia, respecto a los valores logrados por aves tratadas con el antibiótico Bacitracina. Ambos grupos superaron significativamente al grupo control. Estos efectos se tradujeron en mejores utilidades por ave. En otro ensayo de similares características, en que se utilizó pavos machos, se obtuvieron resultados idénticos a los anteriormente señalados.

Los MOS y Bacitracina mejoraron el peso y la eficiencia alimenticia de manera similar, no obstante al utilizar la combinación de ambos, se incrementó significativamente el crecimiento y la utilización del alimento respecto a cualquiera de los dos aditivos utilizados por si solos, en la misma experiencia, se midió la longitud de las vellosidades, parámetro en el cual no se registraron diferencias en el grupo tratado con MOS al compararlo con el control (alimentación sin aditivos); estos sugiere que los MOS mejoran el desempeño por medio de mecanismos diferentes al incremento de la longitud de las vellosidades. Resultados similares, se registraron en una investigación con pavas. De acuerdo a los resultados señalados en ambas investigaciones se puede concluir que los MOS son una alternativa práctica a la Bacitracina.

Por otra parte, los efectos de MOS han sido comparados con Flavomicina, otro antibiótico de grado alimenticio utilizado ampliamente para mejorar el desempeño de pollos Broilers. El ensayo involucró 240 aves asignadas a 4 tratamientos: control, Flavomicina, MOS y la combinación de MOS y Flavomicina. Los resultados obtenidos al finalizar el estudio, el cual tuvo una duración de 42 días, indicaron que el peso vivo de las aves tratadas con antibiótico y MOS superó en un 1,6 y 3,8 %, respectivamente al valor

alcanzado por el grupo control; por el contrario, la combinación de ambos aditivos no tuvo efecto sobre este parámetro, en cuanto a la eficiencia de conversión alimenticia, Flavomicina mejoró en un 5,9 % mientras que MOS en un 5,6 % este parámetro con respecto al grupo control.

En otra investigación, se midió el efecto de la adición de MOS y Flavomicina ante la presencia de *Escherichia coli* sobre el crecimiento de pollos, desde el día 1 al 21. Un grupo de estas aves fue inoculado con 10<sup>8</sup> cfu/ml *E. coli* de cuatro estereotipos distintos vía oral, además, se adicionó esta bacteria al agua de los bebederos en concentraciones de 10<sup>6</sup> cfu/ml, de tal manera de asegurar el ataque bacterial. Los pollitos fueron alimentados con uno de los siguientes tratamientos: una dieta control, suplementación con MOS, Flavomicina o MOS en combinación con el antibiótico. En la semana 1 y 3, ocho polluelos de cada grupo inoculados con *E. coli* se les muestreo el tejido intestinal y el hígado. Las aves expuestas a *E. coli* y alimentadas con MOS o Flavomicina, lograron mejor peso vivo y ganancia de peso. El grupo no expuesto alimentado con MOS, alcanzó mayores pesos a la segunda semana, mientras, que el grupo tratado con el antibiótico mejoró el peso hasta la tercera semana. Dos de los cuatro estereotipos de *E. coli* que fueron administrados, se recuperaron en las muestras de tejidos. En cambio, en los animales no expuestos, se recuperaron varios estereotipos de esta bacteria. Este ensayo demostró que la adición de MOS, tuvo efecto sobre el crecimiento de los polluelos, especialmente aquellos expuestos a la bacteria antes mencionada. (Newman *et al.*, 2004).

## **2.6. Oligosacáridos Mananos Fosforilados.**

Los Oligosacáridos Mananos (MOS; de sus siglas en inglés) son derivados de la pared celular externa de la levadura *Saccharomyces cerevisiae*, es una fuente de carbohidratos complejos para todo tipo de dietas utilizadas para ayudar a mantener la eficiencia digestiva, la integridad del epitelio intestinal

y modular la respuesta inmunológica. Este carbohidrato complejo puro ha sido científicamente probado en todo el mundo y demostrado ser beneficioso para distintas especies animales, (Vega, 2004).

De acuerdo con Newman2002, los Mananos Oligosacáridos incluyen un amplio rango de moléculas que son constituyentes naturales de plantas y microorganismos, tales como la levadura. Los Oligosacáridos son complejos de azúcares que contienen un pequeño número de unidades similares a monosacáridos de glucosa, fructuosa y manosa, alineados ya sea en estructuras lineales o ramificadas. Los Mananos Oligosacáridos Fosforilados fueron introducidos como aditivos para pienso para pollo de engorda hace más de una década. Desde entonces los MOS han demostrado en muchos ensayos que mejoran el peso corporal, la tasa de conversión alimenticia, la viabilidad y el índice de eficiencia o desempeño. La estabilidad de los MOS al calor por vapor durante el pelletizado ha sido una ventaja, permitiendo que sean agregados directamente en la mezcladora de pienso para broilers. La aplicación de la biotecnología avanza sobre la efectividad de las levaduras en monogástricos lo cual condujo a la identificación de los mananos oligosacáridos como un ingrediente activo responsable de las respuestas observadas con el uso de las levaduras.

## **2.7. Origen y producción de Bio-mos**

El Bio-mos se obtienen a partir de una cepa específica de levadura y mejora el desempeño animal. Es un oligosacárido manano fosforilado derivado de la pared celular de la levadura *Saccharomyces cerevisiae*. La salud e integridad gastrointestinal (GI) son esenciales para el desempeño del animal. Bio-mos alimenta al tracto (GI), jugando un papel crucial en la nutrición y en la producción animal. Es utilizado eficientemente en la Producción lechera, ganado vacuno, cerdos, aves, equinos, mascotas, conejos, acuicultura. Este promotor de crecimiento estimula la respuesta inmunológica de los animales mejorando la integridad intestinal. Alternativa

al uso de antibióticos en los alimentos pudiendo usarse en programas de rotación como promotor de crecimiento (Alltech, 2012).

### **2.7.1. Mecanismo de acción Bio-mos**

Bio-Mos sirve como un señuelo, haciendo que las bacterias patógenas vean a la molécula de Bio-Mos como el sitio de fijación en el tracto gastrointestinal. Las bacterias patógenas necesitan ligarse a las vellosidades intestinales para poder reproducirse y así causar infección. Con Bio-Mos, las bacterias patógenas se fijan a las moléculas de oligosacáridos mananos impidiendo que se fijen en las vellosidades del tracto gastrointestinal. Estas bacterias patógenas ligadas a la molécula de Bio-Mos son después excretadas y mueren por falta de alimento.

### **Modulación Inmunológica.**

La naturaleza y el grado de fosforilación son los responsables por desencadenar la modulación inmunológica, un mecanismo de protección que prepara al animal para combatir los factores de estrés.

### **2.7.2. Funciones Bio-mos**

Es un modificador biológico de la flora intestinal, bloquea la colonización de enterobacterias patógenas, modula el sistema inmune, mantiene la integridad intestinal, mejora la digestión, su aplicación es directa sobre el alimento balanceado, la dosis recomendada es de 0.5 – 1 kg/ t en Pollos.

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS.**

#### **3.1. Características del área de estudio.**

##### **3.1.1. Localización del experimento.**

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo durante 7 semanas (49 días) en la ciudad de Babahoyo, en la Granja Experimental San Pablo de la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad técnica de Babahoyo. Se encuentra ubicada en el Km 7 ½ de la vía a Montalvo de la Provincia de Los Ríos a 8 msnm cuya localización geográfica es 01° 49' de latitud Sur y 79° 32' de latitud Oeste y una precipitación promedio anual de 1569.3 mm. Presenta una temperatura promedio de 25 ° C.<sup>2/</sup>

#### **3.2. Materiales y Equipos para el ensayo.**

- 1.- Pollos
- 2.- Alimento balanceado (Polvo)
- 3.- Dosis de oligosacárido manano
- 4.- Galpón de cemento
- 5.- Compartimiento con malla
- 6.- Balanza
- 7.- Criadora a gas
- 8.- Tres extensiones de luz
- 9.- Comederos
- 10.- Bebederos
- 11.- Cáscara de arroz
- 12.- Lonas
- 11.- Escobas
- 12.- Cepillos

---

<sup>2/</sup> Estación Meteorológica de la granja experimental San Pablo de la U.T.B. 2012.

- 13.- Palas
- 14.- Desinfectante
- 15.- Vacunas
- 16.- Mascarilla
- 17.- Botas de caucho
- 18.- Cal
- 19.- Termohigrometro
- 20.- Focos.
- 21.- Hojas de registro

### **3.2.1. Material Genético**

Los animales que se utilizaron en el ensayo provienen de la línea Ross 308

### **3.3. Factores estudiados.**

Oligosacárido Manano como aditivo natural en dieta balanceada.

### **3.4. Diseño experimental.**

Para el desarrollo de esta investigación se utilizó un Diseño Completamente al Azar (D.C.A), con 3 tratamientos y 6 repeticiones, formando así 18 unidades experimentales. El tamaño de la unidad experimental estuvo conformado por 10 pollos, teniendo un total de 60 pollos por tratamientos y total general de 180 pollos, según el siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{jk} = \mu + T_i + E_{ijk}.$$

Dónde:

$Y_{jk}$  = Variable de la respuesta en tratamiento  $i$ , repeticiones  $j$

$\mu$  = Media General.

$T_i$  = Efecto de los tratamientos  $i$

$E_{ijk}$  = Error aleatorio.



Cuadro 1. Esquema de los tratamientos.

Código	Tratamientos	Dosis kg/t
T0	Testigo absoluto	0
T1	Oligosacárido manano	0,75
T2	Oligosacárido manano	1,00

### 3.5. Análisis de Varianza (ANDEVA)

Fuentes de variación	Grados de libertad
Total	17
Tratamiento	2
Error	15

### 3.6. Análisis funcional.

La comparación de la media de los tratamientos se la realizó con la prueba de Tukey al 5% de significancia. Se utilizó el programa estadístico InfoStat versión 2012.

### 3.7. Manejo del trabajo.

A continuación se detalla las etapas que se realizaron en este trabajo experimental.

#### 3.7.1. Adquisición de insumos

- 1.- Balanceado comercial en polvo: inicial, crecimiento y engorde.
- 2.- Vacunas para: Newcastle (360 dosis) y Gumboro (360 dosis)
- 3.- Desinfectantes: Detergente (1 kg) y Cid 20 (350 cm<sup>3</sup>).
- 4.- Aditivo Natural Oligosacárido mananos.

#### 3.7.2. Compra del equipo y materiales.

- 1.- Criadora.
- 2.- Extensiones eléctricas.

3.- Malla.

4.- Jaula mixta.

### **3.7.3. Limpieza en seco.**

Consistió en barrer interna y externamente el galpón, seguido de un flameado con lanza llamas, con el fin eliminar residuos de anteriores camadas y posibles vectores de enfermedades.

### **3.7.4. Limpieza húmeda**

El galpón y el equipo que se usaron se restregaron con detergente en polvo con una dosis de 100 g por cada 12 litros de agua, seguido del enjuagado. Además se desinfectó con Cid 20 (amonio cuaternario al 50 %) en una dosis de 5 cm<sup>3</sup> por cada 2 litros de agua, con el fin tener un ambiente más higiénico.

### **3.7.5. Diseño y construcción de las unidades experimentales.**

La jaula fue de construcción mixta (madera, caña, malla ojo de pollo), estas se ubicaron en el galpón de acuerdo al diseño experimental, cada unidad contó con una superficie de 1 m<sup>2</sup>, dando un área total de estudio de 18 m<sup>2</sup>, espacio que ocupó las 2/3 partes de la totalidad de la superficie del galpón. Las Jaulas experimentales fueron alojadas en galpones de construcción de cemento de 12 m de largo, 6 m de ancho, paredes con mallas, techo de zinc.

### **3.7.6. Colocación de cortinas.**

Se ubicaron en la parte superior de las mallas metálicas del galpón internamente, con la finalidad de obtener la temperatura y ventilación adecuada para los pollos, hasta la última semana de crianza.

### **3.7.7. Colocación de la cama.**

Se colocó cascarilla de arroz con un espesor aproximado de 15 cm, en todas las unidades experimentales la misma que sirvió de cama para los pollos durante toda la investigación.

### **3.7.8. Ubicación de comederos**

Se ubicó un comedero por unidad experimental, para la primera semana se utilizó comederos rectangular de 1 kg y para las restantes semanas comederos de tolva de 4,5 y 12 kg, que fueron elevados gradualmente de acuerdo al nivel del dorso de los pollos.

### **3.7.9. Ubicación de bebederos.**

Se colocó un bebedero de tres litros por unidad experimental, los que fueron elevados progresivamente con la ayuda de alzas de madera, acorde al desarrollo de los pollos.

### **3.7.10. Instalación de focos.**

Se ubicaron seis bombillas de 110 watts sobre las unidades experimentales, de manera que se logró iluminar el área en estudio, con el fin de llevar un buen proceso de producción.

### **3.7.11. Colocación de la criadora.**

Se dispuso estratégicamente una criadora, con capacidad de crianza de 1000 pollos, las que generaron el calor requerido para un mejor desarrollo de los pollos, cuyo funcionamiento es con gas licuado de petróleo.

### **3.7.12. Establecimiento de termohigrómetro**

Se situó en el área experimental en un número de tres, los que dieron lecturas en grados centígrados con el fin de controlar la temperatura ambiente y porcentajes en el caso de la humedad relativa.

### **3.7.13. Inclusión del aditivo natural en el alimento comercial.**

La incorporación del aditivo natural en el alimento comercial se realizó de manera manual, agregando el oligosacárido manano en el balanceado comercial mezclando por 4 minutos lapso en el cual resultaba una mezcla homogénea, esto se realizaba diariamente según las dosis establecidas en el diseño experimental.

### **3.7.14. Desinfección total.**

Se realizó aplicando desinfectante Cid 20 en una dosis de 5 cm<sup>3</sup> por cada 2 litros de agua con una bomba de mochila de 20 litros, rociando tanto el interior como exterior del galpón, comprendiendo: pisos, paredes, techo, además materiales y equipos que se usó en el periodo de crianza.

### **3.7.15. Acondicionamiento del ambiente.**

Inició con el encendido de la criadora 5 horas antes de la llegada de los pollos, para lograr un ambiente adecuado con una temperatura de 33 ° C. Luego se colocó un bebedero por cada unidad experimental.

### **3.7.16. Recepción del pollo.**

Una vez llegado los pollitos fueron pesados y ubicados en sus respectivas unidades experimentales donde se les proporcionó agua con electrolitos y después de una hora se administró el alimento.

### **3.7.17. Manejo del alimento.**

Se suministró a las 7 de la mañana el alimento balanceado en polvo, según la etapa: inicial (1 – 14 días), crecimiento (15 – 28 días) y engorde (29 – 49 días) a voluntad.

### **3.7.18. Manejo del agua.**

Se suministró agua fresca en la mañana durante toda la fase de crianza a través de bebederos de galón (3-6 litros), a voluntad del ave.

### **3.7.19. Manejo de luz.**

Se manipuló a través de un sistema eléctrico, durante las dos primeras semanas con el fin de completar las horas luz necesaria para el desarrollo de los pollos

### **3.7.20. Manejo de espacios.**

Se estableció de acuerdo a su tamaño y crecimiento del pollo, iniciando con una superficie de 50 cm, por repetición durante la primera semana, las semanas siguientes, se manejó con una superficie de 1 m<sup>2</sup>, espacio que se mantuvo hasta el final de la investigación.

### **3.7.21. Plan de vacunación.**

Las vacunas se administraron vía ocular y se rigió de acuerdo a un plan preventivo que se detalla en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Plan preventivo de vacunación

Días de aplicación	Vacuna	Dosis(cc)
7-14	Bursinea-2	360
7-21	Newcastle	360

### **3.8. Variables evaluadas.**

#### **3.8.1. Consumo acumulado promedio de alimento (g/ave).**

Esta variable se registró diaria y semanalmente para establecer el consumo acumulado mediante la diferencia del alimento suministrado frente al alimento sobrante.

#### **3.8.2. Peso acumulado promedio (g/ave).**

Esta variable se midió el día 1 y cada 7 días, hasta los 49 días de edad, con una balanza se tomó el peso de todos los pollos que se encontraron en cada unidad experimental para luego tener el peso promedio de sus respectivas repeticiones.

#### **3.8.3. Incremento de peso.**

El incremento de peso se determinó por la diferencia entre el peso promedio de las ave al inicio y el peso promedio delas ave final de cada semana.

#### **3.8.4. Conversión Alimenticia.**

Con los datos obtenidos de consumo acumulado promedio de alimento y el peso acumulado promedio semanal tomados procedimos a aplicar la siguiente formula:

$$C.A= \frac{\text{Consumo de Alimento}}{\text{Peso corporal}}$$

#### **3.8.5. Mortalidad.**

No se presentó mortalidad.

### **3.9. Análisis económico.**

Se utilizó la metodología de presupuesto parcial descrita por el Programa de Economía del Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo (CIMMYT,1988 ), que consiste en:

#### **3.9.1. Análisis de presupuesto parcial.**

Este es un método que se utiliza para organizar los datos experimentales con el fin de obtener los costos y beneficios de los tratamientos alternativos. Se estimó el beneficio neto de los tratamientos, el mismo que se obtuvo restando del beneficio bruto los costos que varían.

#### **3.9.2. Análisis de dominancia.**

Este método consiste en ordenar los tratamientos de menor a mayor costo variable con su respectivo beneficio neto para determinar los tratamientos dominados.

Se dice entonces que un tratamiento es dominado por otro cuando como resultado de un incremento en los costos, su empleo no conduce a un incremento en los beneficios netos.

### **3.9.3. Tasa de retorno marginal.**

Es el beneficio neto marginal (es decir, el aumento en beneficios netos) dividido para el costo marginal (aumento en los costos que varían), expresada en porcentaje.



#### 4. RESULTADOS.

Los resultados obtenidos en la presente investigación se identifican en los siguientes cuadros y figuras:

##### 4.1 Consumo acumulado promedio (g/ave).

En el Cuadro 1 se presenta la comparación de las medias del consumo acumulado entre tratamientos y testigo. Se observó que no hay diferencia estadística significativa al final del ensayo, salvo para los 7 días que presentó diferencias altamente significativa y los 14 días con diferencias significativas, que corresponden a la fase de inicio.

Se puede observar que el consumo acumulado promedio de las aves fue similar para los tratamientos y el testigo (Figura 1).

Cuadro 1: Consumo acumulado promedio de alimento de las aves en los tres tratamientos durante el experimento.

Tratamientos	Dosis (kg/t)	Consumo acumulado de alimento (g/ave/cada 7 días)						
		7	14	21	28	35	42	49
T0 Testigo	0	157,72 b	609,97 b	1.346,95	2.395,65	3.595,38	4.827,50	6.006,90
T1 MOS	0.75	169,43 a	611,3 b	1.381,42	2.399,57	3.595,60	4.819,73	6.028,03
T2 MOS	1.00	168,5 a	635,18 a	1.413,22	2.455,58	3.669,80	4.892,10	6.078,50
Promedio		165,22	618,82	1.380,53	2.416,93	3.620,26	4.846,44	6.037,81
C.V(%)		0.91	2.43	3.37	2.37	2.23	2.73	2.74
Signific. Estadística		*	*	ns	ns	ns	ns	ns

Valores con letras distintas son diferentes estadísticamente según la prueba de Tukey al 5 % de significancia.

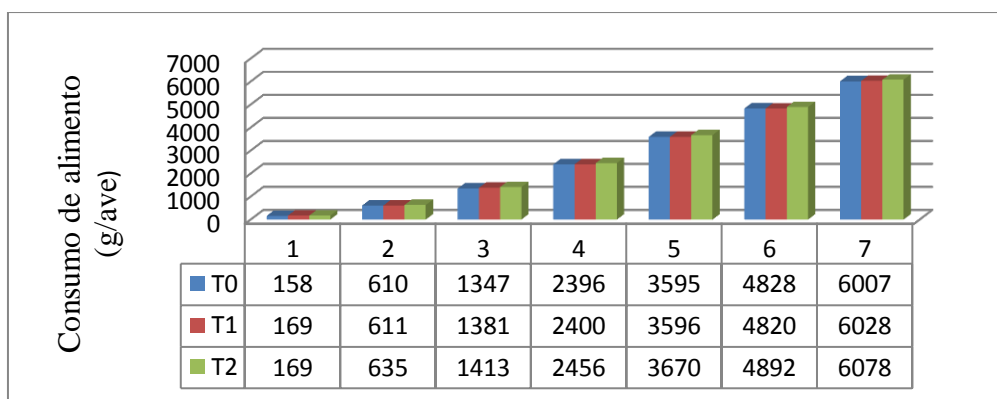


Figura 1. Consumo acumulado promedio de las aves en los tres tratamientos durante el experimento.

#### 4.2. Peso acumulado promedio (g/ave).

En el Cuadro 2 se presenta la comparación de medias entre tratamientos con respecto al testigo, se puede observar que los tratamientos con oligosacáridos mananos tuvieron una tendencia de mayores pesos semana a semana. A los 14, 28 y 42 días, T2 fue estadísticamente diferente al testigo. Al final del ensayo existió una diferencia frente al testigo de 142 y 109 g con T1 y T2 respectivamente (Figura 2).

Cuadro 2: Peso acumulado promedio de las aves en los tres tratamientos durante el experimento.

Tratamientos	Dosis (kg/t)	Peso acumulado (g/ave/cada 7 días)						
		7	14	21	28	35	42	49
T0 Testigo	0	191,17	463,33 b	893,33	1476,37 b	2.093,27	2545,6 b	2.992,00
T1 MOS	0.75	186,35	468,33 b	941,65	1476,65 b	2.136,58	2728,1 ab	3.134,20
T2 MOS	1.00	190,38	494,97 a	958,32	1550 a	2.164,95	2768,4 a	3.101,60
Promedio		189,30	475,54	931,10	1.501,01	2.131,60	2.680,70	3.075,93
C.V(%)		2.9	2.85	5.08	3.22	3.78	4,55	3,65
Signific. Estadística		ns	*	ns	*	ns	*	ns

Valores con letras distintas son diferentes estadísticamente según la prueba de Tukey al 5 % de significancia.

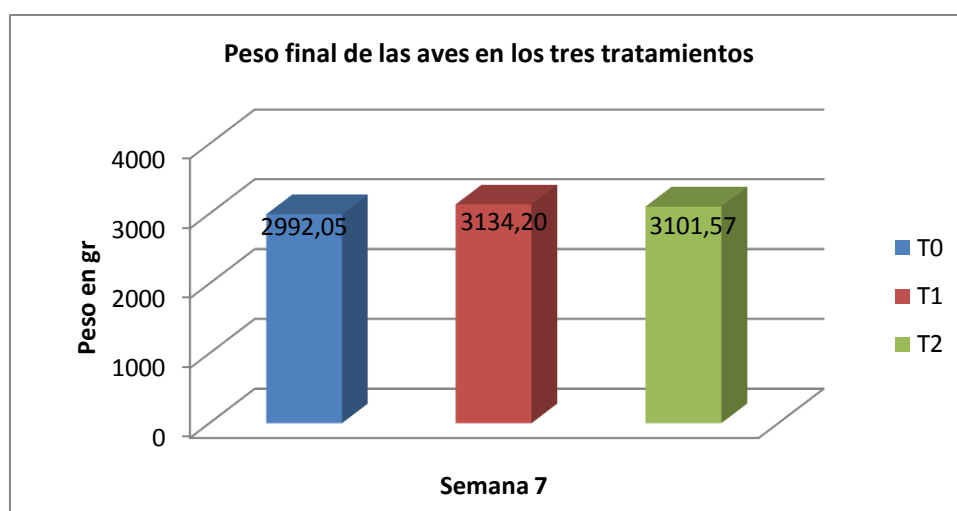


Figura 2. Peso promedio final de aves con los tres tratamientos en la séptima semana.

#### 4.3. Incremento de peso.

El Cuadro 3 presenta el incremento de peso de las aves con los tratamientos. Los grupos tratados con oligosacáridos mananos fueron estadísticamente mejores al testigo con 9,81 y 32,41 gramos a los 14 días, 139 y 151gramos de incremento de peso a los 42 días para T1 y T2 respectivamente.

Cuadro 3: Incremento de peso de las aves con tres tratamientos durante el experimento

Tratamientos	Dosis (kg/t)	Incremento de Peso (g/ave/cada 7 días)						
		7	14	21	28	35	42	49
T0 Testigo	0	149,03	272,17 b	430	583,03	616,9	452,32 b	446,47
T1 MOS	0.75	144,07	281,98 b	473,2	535	659,93	591,55 a	406,07
T2 MOS	1.00	148,42	304,58 a	453,35	591,68	614,95	603,43 a	333,18
Promedio		147,17	286,24	452,18	569,90	630,59	549,10	395,24
C.V(%)		2.62	4.61	11.15	6.73	10.05	16.42	26,83
Signific. Estadística		ns	*	ns	ns	ns	*	ns

Valores con letras distintas son diferentes estadísticamente según la prueba de Tukey al 5 % de significancia.

#### 4.4. Conversión alimenticia.

En el Cuadro 4 se presenta la comparación de medias entre tratamientos con oligosacáridos mananos con respecto al testigo, se pudo observar que a lo largo del ensayo se mantuvo la tendencia positiva para los grupos con oligosacáridos mananos. Al día 42, hubo 13 puntos de diferencia estadística frente al control, y 5 a 9 puntos al día 49 (Figura 3).

Cuadro 4: Conversión Alimenticia acumulada en aves con tres tratamientos durante el experimento.

Tratamientos	Dosis (kg/t)	Conversión alimenticia acumulada (ave/cada 7 días)						
		7	14	21	28	35	42	49
T0 Testigo	0	0,83 b	1,32	1,51	1,62	1,72	1,90 a	2,01 a
T1 MOS	0.75	0,91 a	1,31	1,47	1,63	1,68	1,77 b	1,92 b
T2 MOS	1.00	0,89 a	1,28	1,48	1,59	1,7	1,77 b	1,96 ab
Promedio		0,88	1,30	1,49	1,61	1,70	1,81	1,96
C.V(%)		2.13	3.55	5.68	3.71	3,78	4,7	2,67
Signific. Estadística		**	ns	ns	ns	ns	*	*

Valores con letras distintas son diferentes estadísticamente según la prueba de Tukey al 5 % de significancia.

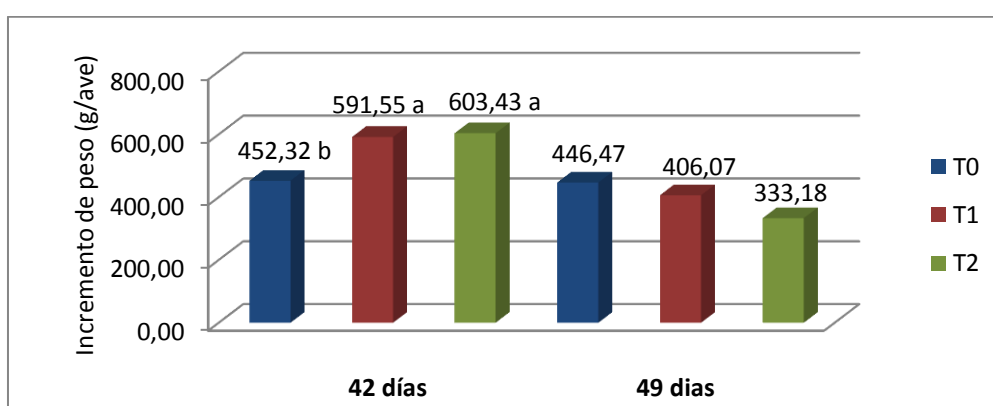


Figura 3. Conversión alimenticia acumulada en las aves con tres tratamientos de la sexta y séptima semana del experimento.

#### 4.5. Mortalidad

Finalizando el ensayo no se registró mortalidad de las aves según los grupos evaluados.

#### 4.6. Análisis económico

##### 4.6.1. Análisis de Presupuesto parcial

El análisis económico del experimento determinó que el tratamiento de 0.75 kg/t de oligosacárido manano en el alimento comercial registró el mayor beneficio neto, seguido por el Tratamiento de 1 kg/t de oligosacárido manano en el alimento comercial, mientras que el testigo reportó el menor beneficio como lo muestra el Cuadro 5.

Cuadro 5. Análisis de Presupuesto parcial del experimento.

Parámetros	Tratamientos		
	T0	T1(0,75 kg/t)	T2(1 kg/t)
1 Peso promedio (kg/ave/49días)	2,992	3,134	3,102
2 Precio (kg/USD/ave)	2,2	2,2	2,2
3 Beneficio bruto (1x2)USD/ave	6,58	6,9	6,82
4 Costo alimento (USD/ave/49días)	4,26	4,28	4,32
5 Costo MOS. (USD/ave/49días)	0	0,032	0,043
6 Mano de obra (USD/ave)	0,032	0,032	0,032
7 Total de costo variable (USD/ave)	4,3	4,34	4,39
8 Beneficio neto (3-7) USD/ave	2,29	2,55	2,43

##### 4.6.2. Análisis de dominancia

No se reportó dominancia en el tratamiento uno y testigo, éste último tiene el costo que varía menor en comparación con el tratamiento uno. Por los resultados obtenidos, el mayor beneficio neto se presenta en el tratamiento uno, como lo muestra el Cuadro 6.

Cuadro 6. Análisis de dominancia de los tratamientos.

Tratamientos	Costos que varían (\$)	Beneficio neto (\$)	Dominancia
T0	4,30	2,29	
T1(0,75 kg/t)	4,34	2,55	No Dominado
T2(1 kg/t)	4,39	2,43	Dominado

#### 4.6.3. Análisis marginal.

La tasa marginal de retorno es la rentabilidad de la alimentación, en comparación con otras versus el ingreso adicional de esa dieta, como producto de su mayor rendimiento. En este estudio, con el tratamiento uno se obtiene una tasa de retorno del 650% en comparación con el testigo. Esto quiere decir que por cada dólar invertido en el tratamiento uno hay un retorno de \$6.50 centavos, como lo muestra el Cuadro 7.

Cuadro 7. Análisis marginal de los tratamientos alternativos No dominados

Tratamientos	Costos que varían (\$)	Costos marginales variables (\$)	Beneficio Neto (\$)	Beneficio neto marginal (\$)	Tasa marginal de retorno (%)
T0	4,3	0,04	2,29	0,26	650
T1(0.75 kg/t)	4,34		2,55		

## 5. DISCUSIÓN

La inclusión de Oligosacáridos Mananos en dietas de pollos en sus fases productivas como un aditivo natural mejora la digestibilidad y absorción de nutrientes y ayudan al control de patógenos entéricos. En conjunto, estas características naturales producen mejor comportamiento productivo de los pollos (Newman *et al.*, 2004).

En general, varias investigaciones revelan los efectos benéficos de la inclusión de Oligosacáridos Mananos en alimentos para pollos sobre el desempeño productivo, donde se mejora el peso corporal y la conversión alimenticia (Denmark., 1998; Savage *et al.*, 2002; Newman *et al.*, 2004; Dvorak *et al.*, 2004; Vega, 2004; Spring., 2006).

Estos hallazgos se corroboran en la presente investigación, en la cual los tratamientos con oligosacáridos mananos tuvieron una tendencia de mayores pesos semana a semana. A los 14, 28 y 42 días, T2 fue estadísticamente diferente al testigo. Al final del ensayo existió una diferencia frente al testigo de 142 y 109 g con T1 y T2, estos resultados concuerdan con los reportados por Hooge *et al.*, (2003) y Santin *et al.*, (2001); informan que con la adición de Manano Oligosacáridos, las aves presentan un mejor desempeño en cuanto a peso promedio ave. Un estudio realizado por Santin *et al.*, (2001) las aves presentaron una diferencia de 108 gramos vivo que aquellas que no se les suministró Manano Oligosacáridos. Los resultados obtenidos en este estudio son superiores a los registrados por Goussi, A. (2008) el mismo que en su investigación utilizando MOS en todas sus fases productivas alcanzando pesos finales promedios de 998.24 hasta 1083 gramos a las cuatro semanas.

La conversión alimenticia mantuvo una tendencia positiva para los grupos con oligosacáridos mananos. Al día 42, hubo 13 puntos de diferencia estadística frente al testigo, y 5 a 9 puntos al día 49, estos resultados son similares a los reportado por Eche y Fuel (2004), según la prueba de tukey al 5% la conversión alimenticia acumulada a la sexta semana fue de 1.60 y la séptima semana fue de 1.63 (T1) 1 kg

de oligosacárido manano /ton de alimento. Diversas investigaciones sustentan que con el uso de Oligosacáridos mananos mejoran las conversiones alimenticias (Newman *et al.*, 2004; Nicolalde 2009; De Lange *et al.*, 2007; Andrade y Ayala, 2011; Rastrongo, 2004 y Rodríguez, 2009). Al comparar los resultados de rendimiento mixto de la línea Ross 308, quienes reportan una conversión de 1.71 en la sexta semana, son similares a los resultados reportados en la presente investigación en la cual T1 (0,75 kg/t) y T2 (1 kg/t) presentan una conversión de 1.77.

Desde el punto de vista económico, el beneficio neto es mayor en el tratamiento de 0,75 kg/t de oligosacárido manano en el alimento comercial. Estos resultados reflejan la importancia de la investigación en esta área y sugiere la posibilidad de futuros estudios a una escala mayor de Oligosacáridos Mananos, para ser utilizadas en la producción de carne de excelente calidad para los consumidores finales.



## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### 6.1. Conclusiones:

- 6.1.1. La adición de 1 kg/t de oligosacárido manano al alimento comercial consiguió respuestas superiores al testigo en mayores pesos a los 14, 28 y 42 días. Al final del ensayo existió una diferencia frente al testigo de 142 y 109 g con 0,75 kg/t y 1 kg/t de oligosacárido manano respectivamente
- 6.1.2. Alo largo del ensayo en cuanto a la conversión alimenticia se mantuvo una tendencia positiva para los grupos con oligosacáridos mananos. Al día 42, hubieron 13 puntos superiores al testigo.
- 6.1.3. En referencia a incremento de peso al día 42, los grupos tratados con oligosacárido manano fueron superior al testigo entre 139 a 151 g con 0,75 kg/t y 1 kg/t.
- 6.1.4. No se registró mortalidad de los grupos evaluados
- 6.1.5. De acuerdo al análisis de presupuesto parcial, el mayor beneficio neto se obtuvo con la adición de 0,75 kg/t de oligosacárido manano al alimento comercial (\$2,55) seguido de 1 kg/t de oligosacárido manano(\$2,43) y el que obtuvo menor beneficio neto fue el testigo (\$ 2,29).
- 6.1.6. De acuerdo al análisis de dominancia, el tratamiento 1 kg/t de oligosacárido manano al alimento comercial, fue dominado debido a que sus costos variables son mayores y su beneficio neto menor.
- 6.1.7. El análisis marginal del tratamiento 0,75 kg/t de oligosacárido manano al alimento comercial en comparación con el testigo, alcanzo una tasa de retorno marginal del 650 %, lo que indica que por cada dólar invertido el retorno fue de \$ 6,50

## **6.1. Recomendaciones**

- 6.1.1. De acuerdo a los resultados y análisis económico en las condiciones en que se realizó la investigación se recomienda la utilización de oligosacárido manano en dosis de 0.75kg por tonelada de alimento, adicionado a los balanceados comerciales en presentación de polvo.
- 6.1.2. Realizar la evaluación del oligosacárido manano con otros grupos raciales y con alimento peletizado

## 7. RESUMEN

Esta investigación se realizó en la ciudad de Babahoyo, en la granja experimental San Pablo de la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la universidad técnica de Babahoyo. Se encuentra ubicada en el km 7/2 de la vía a Montalvo de la provincia de los Ríos con una temperatura promedio de 25.2 °C, ubicada a 8 msnm, cuya localización geográfica es 1° 49' de latitud sur 79° 27' de latitud oeste y una precipitación promedio anual de 1569.3 mm.

El objetivo de la investigación fue evaluar dos dosis de oligosacárido manano como aditivo natural en dietas balanceadas sobre el rendimiento productivo en pollos de engorde. El ensayo tuvo una duración de 49 días (7 semanas) comprendidos desde el 13 de Octubre al 30 de Noviembre del 2012, de los cuales los primeros 14 días corresponden a la fase de iniciación, los 14 siguientes días corresponde a la etapa de crecimiento y los 21 días restantes comprenden la fase de engorde-finalización. Se utilizaron 180 pollos de un día de nacido de la línea Ross 308. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (D.C.A), con 3 tratamientos y 6 repeticiones (10 pollos por repetición), formando de esta manera 18 unidades experimentales (UE).

Los resultados de la comparación de las medias del consumo acumulado entre tratamientos y testigo, no presentó diferencias estadísticas significativas al final del ensayo ( $P \geq 0,05$ ), salvo para las primeras dos semanas que corresponden a la fase de inicio ( $P \leq 0,05$ ), en cuanto a los pesos, la comparación entre medias con respecto al testigo, determinó que los tratamientos con dosis de 0,75 kg/t y 1 kg/t de oligosacárido manano tuvieron una tendencia de mayores pesos semana a semana, a los 14, 28 y 42 días ( $P \leq 0,05$ ). Al final del ensayo existió una diferencia frente al control de 142 y 109 gramos con 0,75 kg/t y 1 kg/t de oligosacárido manano respectivamente ( $P \geq 0,05$ ).

En cuanto a la conversión alimenticia acumulada la comparación entre medias con respecto al testigo, se observó que a lo largo del ensayo se mantuvo la tendencia

positiva para los grupos con oligosacárido manano. Al día 42, hubo 13 puntos de diferencia estadística frente al control, y 5 a 9 puntos al día 49 ( $P \leq 0,05$ ).

En cuanto al incremento de peso la comparación entre medias con respecto al testigo, se observó que al día 42, los grupos tratados con oligosacárido manano fueron estadísticamente mayores al control entre 139 a 151 gramos ( $P \leq 0,05$ ).

El análisis económico del experimento determinó que el tratamiento de 0.75 kg/t de oligosacárido manano en el alimento comercial registró el mayor beneficio neto, seguido de 1 kg/t de oligosacárido manano, mientras que el testigo reportó el menor beneficio. Según el análisis de dominancia el tratamiento de 1 kg/t de oligosacárido manano al alimento comercial, fue dominado debido a que sus costos variables son mayores y su beneficio neto es menor. El análisis marginal del tratamiento de 0,75 kg/t de oligosacárido manano al alimento comercial en comparación con el testigo, alcanzó una tasa de retorno marginal del 650 %, lo que indica que por cada dólar invertido hubo un retorno de \$ 6.50.

## 8. SUMMARY.

This investigation was carried out in the city of Babahoyo, at the experimental farm of St. Paul's of the School of Veterinary Medicine and Zootecnic, Faculty of Agricultural Sciences located at km 7.5 pathway to the Montalvo Province of los Ríos with an average temperature of 25.2°C, situated at 8msnm, with a geographical location of 1° 49' south latitude and 79° 27' west latitude and average annual rainfall of 1569.3 mm.

The objective of the research was to evaluate two doses of mannan oligosaccharides as natural additive in balanced diets on growth performance in broiler chickens in the three stages of development, testing lasted for 49 days (7 weeks) from October 13<sup>th</sup> to November 30<sup>th</sup> 2012, the first 14 days corresponded to the initiation phase and the following 14 days corresponded to the growth stage and the remaining 21 days were the fattening-finalization stage. There were used 180 chicken of one day old of the line Ross (Ross 308). We used a completely randomized design (CRD) with 3 treatments and 6 replications (10 chicks per replicate), forming 18 experimental units (EU).

The results of the comparison of mean cumulative consumption between treatments and control, did not show statistically significant differences at the end of the experiment ( $P \geq 0,05$ ), except for the first two weeks that corresponded to the initiation phase ( $P \leq 0,05$ ), as for the weights, the comparison between means and the control, determined that the treatment with doses of 0.75 kg / t and 1 kg / t of mannan oligosaccharides had a tendency of increasing weights every week, at 14, 28 and 42 days ( $P \leq 0,05$ ). At end of the experiment there was a difference of 142 and 109 g with 0.75 kg / t and 1 kg / t of mannan oligosaccharide respectively vs. control ( $P \geq 0,05$ ).

As for cumulative feed conversion comparison between means and the control, we can see that throughout the experiment there was positive tendency for groups with mannan oligosaccharide. By day 42, there were 13 points of statistical difference compared with the control, and 5 to 9 points at day 49 ( $P \leq 0,05$ ).

Regarding the weight gain comparisons between means and the control, it can be seen by day 42; the groups treated with mannan oligosaccharide were statistically higher compared to the control between 139g to 151g ( $P \leq 0,05$ ).

The economic analysis of the experiment determined that the treatment of 0.75 kg / t of mannan oligosaccharide in the commercial food recorded the highest net profit, followed by 1 kg / t of mannan oligosaccharide, while the control reported the least benefit. According to the dominance analysis the treatment of 1 kg / t of mannan oligosaccharide of commercial feed was dominated because the variable costs are higher and net profit is lower. The marginal analysis of the treatment 0.75 kg / t of mannan oligosaccharide compared to commercial feed vs. the control, reached a marginal rate of return of 650%, indicating that for every dollar invested there was a return of \$ 6.50.

## 9. LITERATURA CITADA

1. Alltech. Extraído el 20 de mayo 2012. Descripción del producto comercial Bio-mos. (En línea). Disponible en: <http://www.alltech.com/latinoamerica/products.cfm#biomos>.
2. Andrade, A., Ayala, o. 2011. Evaluación del promotor de crecimiento orgánico “Celmanax” (*saccharomyces cerevisiae*) en la alimentación de pollos broilers raza “ross”. Tesis de grado. Escuela de Ingeniería Agropecuaria en Chaltura – Imbabura–Ecuador. Pp.44 – 57.
3. Cimmyt. 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: Un manual metodológico de evaluación económica. Edición revisada. México D.F.
4. De lange, L., Kocher, N.L., and Beeks, W. 2007. Bio-Mos® in breeder flocks: Effect on breeder and broiler performance. Science and Technology in The Feed Industry. 23<sup>rd</sup> International Symposium p.p 4
5. Denmark, J. 1998. National Poultry Advisory Office. Sn. Sl. U.S.A. Edit. Acribia. pp 11, 12, 15, 16.
6. Dvorak, R., Newman, K., Jacques, K. 2004. effect of Bio-Mos sadded to calf starter and an all-milk milk replacer on performance and health. Journa. (En línea). Disponible en: <http://www.agronomia.uchile.com>
7. Eche, M., Fuel, E. 2004. Evaluación del Probiótico Mananos oligosacáridos, antibiótico Florfeniclor y el promotor del crecimiento clorhidroxiquinolina administrados en el alimento para la crianza de pollos Broiler en la ciudad de Ibarra. Tesis de grado. Pontificia Universidad católica del Ecuador. Pp. 71-73
8. Hooge. M., Sim. D., Sefton. E., Connolly, A. y Spring, P. 2003. Effect of Dietary Mannan Oligosaccharide, With or Without Bacitracin or

Virginiamycin, on Live Performance of Broiler Chickens at Relatively High Stocking Density on New Litter . Journal Applied Poultry Research. 12: 461 – 467.

9. Humprey, D. 2002. Calf starter and an all-milk milk replacer on performance and health Appl. (En línea). Disponible en: <http://www.talkorigins.org>
10. Minozzo, G. 2002. Avances en nutrición y alimentación animal. 2da ed. Madrid, España. Edit. Universidad Politécnica de Madrid. Pp. 89-106.
11. Newman, K. (2002), Modo de acción de los manano-oligosacáridos fosforilados en la producción animal, Tercera Edición, EUA. Pp. 106-118.
12. Newman, K., Jacques, K., Buede, R. 2004. Effect of mannan oligosaccharide on performance of calves fed acidified and non- acidified milk replacers. ( En línea) Disponible en: <http://en.wikipedia.org>.
13. Nicolalde, M. 2009. Evaluación de la incidencia del complejo manano-oligosacáridos y ácidos orgánicos en los parámetros productivos de pollos de engorde. Tesis de grado. Escuela politécnica del ejército departamento de ciencias de la vida carrera de ingeniería en ciencias agropecuarias. Santo Domingo- Ecuador. Pp.42-49
14. Pardo, M. 2009. Comparación económica de la inclusión de manano oligosacárido en pollos de engorde de la línea Ross 308 en una producción comercial. Tesis de grado. Universidad de la Salle Facultad de Ciencias Agropecuarias Programa de Zootecnia Santafé de Bogotá D.C. Pp.39.
15. Rastrongo, H. 2004. Utilización de Oligosacáridos mananos en pollos en cría y acabados de pollos de ceba como promotor de crecimiento. Tesis de grado. Espoch. Riobamba-Ecuador. pp 54, 55.



16. Rodriguez, J. 2009. Efectos prácticos de Bio-mos en dietas de cerdos. Departamento de Ciencia Animal, University of Illinois, Urbana, IL-Alltech. USA. (En línea). Disponible en: <http://www.google.com.ec>.
17. Ross, 2012. Objetivos de rendimiento de la línea Ross 308. Ross. (En línea). Disponible en: [es.aviagen.com/.../Ross-308-Broiler-Objetivos-de-rendimiento-Sp.pdf](http://es.aviagen.com/.../Ross-308-Broiler-Objetivos-de-rendimiento-Sp.pdf)
18. Santin, E. Maiorka, A. Macari, M. (2001). Performance and Intestinal Mucosa Development of Broiler Chickens Fed Diets Containing Saccharomyces cerevisiae Cell Wall. *Journal Applied Poultry Reserarch* 10: 236 – 244.
19. Savage, T., Cotter, P. y Zakrzewska, E. 2002. The effect of feeding mannan oligosaccharide on immunoglobulins, plasma IgG and IgA of Wrolstad MW male turkeys. (En línea). Disponible en: <http://www.agronomia.uchile.com>.
20. Spring, P. 2006. Los efectos de mananos oligosacáridos dietéticos en los parámetros de cecal y las concentraciones de bacterias del intestino en la ceca de polluelos para la parrillada. *Editorial Poult*. Pp, 79, 205, 211.
21. Vega, A. 2004. Oligosacáridos mananos. Una nueva era en nutrición Alternativas para el uso de antibióticos. Edit. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid España. Pp. 25 – 58.

# **ANEXO**

## Anexo 01. Registros de datos evaluados.

### Registro 01.

Tratamientos	Rep	Pesos promedio (aves/g/cada 7 días)							
		0(PLL)	1(7días)	2(14días)	3(21días)	4(28días)	5(35días)	6(42días)	7(49días)
T0	1	44,10	194,00	480,00	870,00	1.420,00	1.949,90	2.414,60	2.837,90
	2	43,00	184,30	450,00	900,00	1.499,90	2.149,80	2.729,70	3.095,00
	3	40,30	186,10	450,00	850,00	1.409,90	2.000,0	2.439,80	2.869,70
	4	41,80	191,80	480,00	940,00	1.558,50	2.150,0	2.599,80	3.009,90
	5	42,10	194,80	470,00	900,00	1.469,90	2.099,90	2.629,60	2.979,90
	6	41,50	196,00	450,00	900,00	1.500,00	2.210,0	2.460,00	3.159,90
<b>Totales</b>		252,80	1.147,00	2.780,00	5.360,00	8.858,20	12.559,60	15.273,50	17.952,30
<b>Promedio</b>		42,13	191,17	463,33	893,33	1.476,37	2.093,267	2.545,58	2.992,05
T1	1	40,40	184,00	480,00	990,00	1.549,90	2.189,90	2.789,80	3.109,80
	2	43,70	189,70	480,00	870,00	1.460,00	2.109,90	2.629,90	3.059,70
	3	42,00	189,80	450,00	990,00	1.460,00	2.169,90	2.789,70	3.096,60
	4	45,20	183,60	490,00	899,90	1.460,00	2.000,0	2.519,90	2.979,80
	5	40,50	180,50	450,00	1.000,00	1.460,00	2.150,0	2.809,70	3.179,70
	6	41,90	190,50	460,00	900,00	1.470,00	2.199,80	2.829,80	3.379,60
<b>Totales</b>		253,70	1.118,10	2.810,00	5.649,90	8.859,90	12.819,50	16.368,80	18.805,20
<b>Promedio</b>		42,28	186,35	468,33	941,65	1.476,65	2.136,58	2.728,13	3.134,20
T2	1	40,90	187,30	490,00	900,00	1.500,00	2.210,00	2.716,20	3.060,00
	2	40,80	189,80	490,00	999,90	1.610,00	2.249,90	2.849,60	3.119,90
	3	42,30	188,50	490,00	900,00	1.510,00	2.150,00	2.799,70	3.079,70
	4	42,20	193,90	499,90	1.000,00	1.560,00	2.150,00	2.709,80	3.030,00
	5	43,50	191,90	499,90	950,00	1.510,00	2.060,00	2.605,60	3.120,00
	6	42,10	190,90	500,00	1.000,00	1.610,00	2.169,80	2.929,40	3.199,80
<b>Totales</b>		251,80	1.142,30	2.969,80	5.749,90	9.300,00	12.989,70	16.610,30	18.609,40
<b>Promedio</b>		41,97	190,38	494,97	958,32	1.550,00	2.164,95	2.768,38	3.101,57

### Registro 02.

Trat	Rep	Consumo acumulado promedio (aves/g/cada 7 días)						
		1(7días)	2(14días)	3(21días)	4(28días)	5(35días)	6(42días)	7(49días)
T0	1	158,70	624,60	1.403,40	2.400,00	3.520,60	4.677,70	5.787,10
	2	157,00	606,50	1.384,30	2.446,00	3.613,20	4.893,40	6.111,20
	3	157,20	620,90	1.387,80	2.421,50	3.634,10	4.816,40	5.933,80
	4	158,00	601,70	1.318,70	2.420,90	3.668,50	4.978,20	6.175,90
	5	158,40	618,20	1.350,30	2.341,90	3.529,10	4.724,50	5.872,30
	6	157,00	587,90	1.237,20	2.343,60	3.606,80	4.874,80	6.160,80
<b>Totales</b>		946,30	3.659,80	8.081,70	14.373,90	21.572,30	28.965,00	36.041,10
<b>Promedio</b>		157,72	609,97	1.346,95	2.395,65	3.595,38	4.827,50	6.006,85
T1	1	172,00	619,80	1.394,40	2.412,80	3.583,00	4.826,40	6.058,70
	2	170,00	584,40	1.332,50	2.314,40	3.451,50	4.545,80	5.702,60
	3	170,00	616,20	1.381,60	2.379,80	3.599,70	4.840,20	6.074,40
	4	165,80	615,60	1.355,10	2.362,60	3.534,00	4.741,40	5.898,00
	5	168,80	607,30	1.394,40	2.449,70	3.707,40	4.993,80	6.186,70
	6	170,00	624,50	1.430,50	2.478,10	3.698,00	4.970,80	6.247,80
<b>Totales</b>		1.016,60	3.667,80	8.288,50	14.397,40	21.573,60	28.918,40	36.168,20
<b>Promedio</b>		169,43	611,30	1.381,42	2.399,57	3.595,60	4.819,73	6.028,03
T2	1	168,00	644,80	1.412,60	2.466,10	3.732,20	5.032,60	6.202,00
	2	168,80	620,90	1.422,40	2.486,20	3.727,70	4.892,20	6.111,50
	3	170,00	611,20	1.342,50	2.334,10	3.548,50	4.740,80	5.948,20
	4	167,00	655,30	1.461,40	2.516,50	3.652,70	4.851,80	5.975,80
	5	167,00	632,90	1.423,50	2.498,50	3.751,40	5.017,20	6.235,30
	6	170,20	646,00	1.416,90	2.432,10	3.606,30	4.818,00	5.998,10
<b>Totales</b>		1.011,00	3.811,10	8.479,30	14.733,50	22.018,80	29.352,60	36.470,90
<b>Promedio</b>		168,50	635,18	1.413,22	2.455,58	3.669,80	4.892,10	6.078,48

### Registro 03.

Trat	Rep	Conversión Alimenticia semanal acumulada						
		1(7días)	2	3	4	5	6	7
T0	1	0,818	1,301	1,613	1,690	1,806	1,937	2,039
	2	0,852	1,348	1,538	1,631	1,681	1,793	1,975
	3	0,845	1,380	1,633	1,717	1,817	1,974	2,068
	4	0,824	1,254	1,403	1,553	1,706	1,915	2,052
	5	0,813	1,315	1,500	1,593	1,681	1,797	1,971
	6	0,801	1,306	1,375	1,562	1,632	1,982	1,950
<b>Totales</b>								
<b>Promedio</b>		0,825	1,317	1,510	1,625	1,720	1,900	2,009
T1	1	0,935	1,291	1,408	1,557	1,636	1,730	1,948
	2	0,896	1,218	1,532	1,585	1,636	1,729	1,864
	3	0,896	1,369	1,396	1,630	1,659	1,735	1,962
	4	0,903	1,256	1,506	1,618	1,767	1,882	1,979
	5	0,935	1,350	1,394	1,678	1,724	1,777	1,946
	6	0,892	1,358	1,589	1,686	1,681	1,757	1,849
<b>Totales</b>								
<b>Promedio</b>		0,910	1,307	1,471	1,626	1,684	1,77	1,925
T2	1	0,897	1,316	1,570	1,644	1,689	1,853	2,027
	2	0,889	1,267	1,423	1,544	1,657	1,717	1,959
	3	0,902	1,247	1,492	1,546	1,650	1,693	1,931
	4	0,861	1,311	1,461	1,613	1,699	1,790	1,972
	5	0,870	1,266	1,498	1,655	1,821	1,926	1,998
	6	0,892	1,292	1,417	1,511	1,662	1,645	1,875
<b>Totales</b>								
<b>Promedio</b>		0,885	1,283	1,477	1,585	1,696	1,77	1,960

### Registro 04.

Trat	Rep	Incremento promedio de peso semanal (g)						
		1	2	3	4	5	6	7
T0	1	149,90	286,00	390,00	550,00	529,90	464,70	423,30
	2	141,30	265,70	450,00	599,90	649,90	579,90	365,30
	3	145,80	263,90	400,00	559,90	590,10	439,80	429,90
	4	150,00	288,20	460,00	618,50	591,50	449,80	410,10
	5	152,70	275,20	430,00	569,90	630,00	529,70	350,30
	6	154,50	254,00	450,00	600,00	710,00	250,00	699,90
<b>Totales</b>		894,20	1.633,00	2.580,00	3.498,20	3.701,40	2.713,90	2.678,80
<b>Promedio</b>		149,03	272,17	430,00	583,03	616,90	452,32	446,47
T1	1	143,60	296,00	510,00	559,90	640,00	599,90	320,00
	2	146,00	290,30	390,00	590,00	649,90	520,00	429,80
	3	147,80	260,20	540,00	470,00	709,90	619,80	306,90
	4	138,40	306,40	409,90	560,10	540,00	519,90	459,90
	5	140,00	269,50	550,00	460,00	690,00	659,70	370,00
	6	148,60	269,50	440,00	570,00	729,80	630,00	549,80
<b>Totales</b>		864,40	1.691,90	2.839,90	3.210,00	3.959,60	3.549,30	2.436,40
<b>Promedio</b>		144,07	281,98	473,32	535,00	659,93	591,55	406,07
T2	1	146,40	302,70	410,00	600,00	710,00	506,20	343,80
	2	149,00	300,20	509,90	610,10	639,90	599,70	270,30
	3	146,20	301,50	410,00	610,00	640,00	649,70	280,00
	4	151,70	306,00	500,10	560,00	590,00	559,80	320,20
	5	148,40	308,00	450,10	560,00	550,00	545,60	514,40
	6	148,80	309,10	500,00	610,00	559,80	759,60	270,40
<b>Totales</b>		890,50	1.827,50	2.780,10	3.550,10	3.689,70	3.620,60	1.999,10
<b>Promedio</b>		148,42	304,58	463,35	591,68	614,95	603,43	333,18

Anexo 02. Rendimientos Mixtos (Macho-Hembra) de la línea Ross 308.

Rendimiento Mixto de la línea Ross 308						
Días	Peso Corporal (g/ave)	Ganancia Diaria (g/ave)	Promedio Ganancia Diaria/ semana (g/ave)	Consumo diario (g/ave)	Consumo Acumulado (g/ave)	Conversión alimenticia
0	42					
1	56	14		13	13	0.237
2	72	15		17	30	0.419
3	89	18		20	50	0.561
4	109	20		23	73	0.673
5	132	23		27	100	0.762
6	157	25		31	131	0.834
7	185	28	20.48	35	166	0.893
8	217	31		39	204	0.942
9	251	35		43	247	0.984
10	289	38		48	295	1.021
11	330	41		53	348	1.053
12	375	44		58	406	1.083
13	422	48		63	469	1.110
14	473	51		69	538	1.136
15	527	54		74	612	1.160
16	585	57		80	692	1.183
17	645	60		86	778	1.206
18	709	63		92	870	1.228
19	775	66		98	968	1.249
20	844	69		104	1072	1.270
21	916	72	63.19	110	1182	1.291
22	990	74		116	1298	1.312
23	1066	77		122	1421	1.332
24	1145	79		128	1549	1.353
25	1226	81		134	1684	1.373
26	1309	83		140	1824	1.394
27	1393	85		146	1970	1.414
28	1479	86	80.55	152	2122	1.434
29	1567	88		157	2279	1.455
30	1656	89		163	2442	1.475
31	1746	90		168	2610	1.495
32	1836	91		173	2783	1.515
33	1928	92		178	2961	1.536
34	2020	92		183	3144	1.556
35	2113	93	90.56	187	3331	1.576
36	2207	93		192	3523	1.597
37	2300	94		196	3719	1.617
38	2394	94		200	3919	1.637
39	2488	94		204	4123	1.658
40	2581	94		208	4331	1.678
41	2675	94		211	4543	1.698
42	2768	93	104.21	215	4757	1.719
43	2861	93		218	4975	1.739
44	2954	93		221	5196	1.759
45	3046	92		224	5420	1.780
46	3137	91		227	5647	1.800
47	3228	91		229	5876	1.820
48	3318	90		231	6107	1.841
49	3407	89	102.28	233	6341	1.861

Anexo 03. Evaluación estadística del consumo promedio de alimento (gr/ave) a los 7 días de los tres tratamientos.

Repeticiones	Tratamientos	Cap 7días
1	0	158,70
2	0	157,00
3	0	157,20
4	0	158,00
5	0	158,40
6	0	157,00
1	1	172,00
2	1	170,00
3	1	170,00
4	1	165,80
5	1	168,80
6	1	170,00
1	2	168,00
2	2	168,80
3	2	170,00
4	2	167,00
5	2	167,00
6	2	170,20

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Cons 7días	18	0.94	0.93	0.91

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	508.86	2	254.43	112.44	<0.0001
tra	508.86	2	254.43	112.44	<0.0001**
Error	33.94	15	2.26		
Total	542.81	17			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=2.25585**

Error: 2.2628 gl: 15

tra	Medias	n	E.E.	
1	169.43	6	0.61	A
2	168.50	6	0.61	A
0	157.72	6	0.61	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

Anexo 04. Evaluación estadística del consumo acumulado promedio de alimento (gr/ave) a los 14 días de los tres tratamientos.

Repeticiones	Tratamiento	Cap 14días
1	0	624,6
2	0	606,5
3	0	620,9
4	0	601,7
5	0	618,2
6	0	587,9
1	1	619,8
2	1	584,4
3	1	616,2
4	1	615,6
5	1	607,3
6	1	624,5
1	2	644,8
2	2	620,9
3	2	611,2
4	2	655,3
5	2	632,9
6	2	646

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Cons 14días	18	0.42	0.34	2.43

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2416.14	2	1208.07	5.34	0.0178
tra	2416.14	2	1208.07	5.34	0.0178
Error	3395.94	15	226.40		
Total	5812.09	17			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=22.56443**

Error: 226.3961 gl: 15

tra	Medias	n	E.E.	
2	635.18	6	6.14	A
1	611.30	6	6.14	B
0	609.97	6	6.14	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p \leq 0.05$ )

Anexo 05. Evaluación estadística del consumo acumulado promedio de alimento (gr/ave) a los 21 días de los tres tratamientos.

Repeticiones	tratamiento	cap 21días
1	0	1.403,40
2	0	1.384,30
3	0	1.387,80
4	0	1.318,70
5	0	1.350,30
6	0	1.237,20
1	1	1.394,40
2	1	1.332,50
3	1	1.381,60
4	1	1.355,10
5	1	1.394,40
6	1	1.430,50
1	2	1.412,60
2	2	1.422,40
3	2	1.342,50
4	2	1.461,40
5	2	1.423,50
6	2	1.416,90

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Cons 21días	18	0.29	0.19	3.37

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	13180.92	2	6590.46	3.05	0.0776
tra	13180.92	2	6590.46	3.05	0.0776
Error	32462.95	15	2164.20		
Total	45643.88	17			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=69.76512**

Error: 2164.1968 gl: 15

tra	Medias	n	E.E.
2	1413.22	6	18.99 A
1	1381.42	6	18.99 A
0	1346.95	6	18.99 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)



Anexo 06. Evaluación estadística del consumo acumulado promedio de alimento (gr/ave) a los 28 días de los tres tratamientos.

Repetición Tratamiento cap 28días

1	0	2.400
2	0	2.446
3	0	2.422
4	0	2.421
5	0	2.342
6	0	2.344
1	1	2.413
2	1	2.314
3	1	2.380
4	1	2.363
5	1	2.450
6	1	2.478
1	2	2.466
2	2	2.486
3	2	2.334
4	2	2.517
5	2	2.499
6	2	2.432

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Cons 28días	18	0.21	0.11	2.37

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.01	2	0.01	2.04	0.1640
Trat	0.01	2	0.01	2.04	0.1640
Error	0.05	15	3.3E-03		
Total	0.06	17			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.08605

Error: 0.0033 gl: 15

Trat	Medias	n	E.E.
2	2.46	6	0.02 A
1	2.40	6	0.02 A
0	2.40	6	0.02 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p \leq 0.05$ )

Anexo 07. Evaluación estadística del consumo acumulado promedio de alimento (gr/ave) a los 35 días de los tres tratamientos.

Repetición	Tratamiento	Cap 35días
1	0	3.521
2	0	3.613
3	0	3.634
4	0	3.669
5	0	3.529
6	0	3.607
1	1	3.583
2	1	3.452
3	1	3.600
4	1	3.534
5	1	3.707
6	1	3.698
1	2	3.732
2	2	3.728
3	2	3.549
4	2	3.653
5	2	3.751
6	2	3.606

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Cons 35días	18	0.18	0.08	2.23

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.02	2	0.01	1.69	0.2169
Trat	0.02	2	0.01	1.69	0.2169
Error	0.10	15	0.01		
Total	0.12	17			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.12096**

Error: 0.0065 gl: 15

Trat	Medias	n	E.E.
2	3.67	6	0.03 A
1	3.60	6	0.03 A
0	3.60	6	0.03 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p \leq 0.05$ )

Anexo 08. Evaluación estadística del consumo acumulado promedio de alimento (gr/ave) a los 42 días de los tres tratamientos.

Repetición	Tratamiento	Cap 42días
1	0	4.678
2	0	4.893
3	0	4.816
4	0	4.978
5	0	4.725
6	0	4.875
1	1	4.826
2	1	4.546
3	1	4.840
4	1	4.741
5	1	4.994
6	1	4.971
1	2	5.033
2	2	4.892
3	2	4.741
4	2	4.852
5	2	5.017
6	2	4.818

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Cons 42días	18	0.07	0.00	2.73

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.02	2	0.01	0.54	0.5920
Trat	0.02	2	0.01	0.54	0.5920
Error	0.26	15	0.02		
Total	0.28	17			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.19835**

Error: 0.0175 gl: 15

Trat	Medias	n	E.E.
2	4.89	6	0.05 A
0	4.83	6	0.05 A
1	4.82	6	0.05 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p <= 0.05$ )

Anexo 09. Evaluación estadística del consumo acumulado promedio de alimento (gr/ave) a los 49 días de los tres tratamientos.

Repetición	Tratamiento	Cap 49días
1	0	5.787
2	0	6.111
3	0	5.934
4	0	6.176
5	0	5.872
6	0	6.161
1	1	6.059
2	1	5.703
3	1	6.074
4	1	5.898
5	1	6.187
6	1	6.248
1	2	6.202
2	2	6.112
3	2	5.948
4	2	5.976
5	2	6.235
6	2	5.998

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Cons 49días	18	0.04	0.00	2.74

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.02	2	0.01	0.30	0.7467
Trat	0.02	2	0.01	0.30	0.7467
Error	0.41	15	0.03		
Total	0.43	17			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.24770**

Error: 0.0273 gl: 15

Trat	Medias	n	E.E.	
2	6.08	6	0.07	A
1	6.03	6	0.07	A
0	6.01	6	0.07	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

Anexo 10. Evaluación estadística peso promedio (gr/ave) a los 7 días de los tres tratamientos.

Repetición	Tratamiento	Pp7días/gr
1	0	194
2	0	184,3
3	0	186,1
4	0	191,8
5	0	194,8
6	0	196
1	1	184
2	1	189,7
3	1	189,8
4	1	183,6
5	1	180,5
6	1	190,5
1	2	187,3
2	2	189,8
3	2	188,5
4	2	193,9
5	2	191,9
6	2	190,9

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Pp7días/gr	18	0.26	0.16	2.09

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	80.16	2	40.08	2.57	0.1096
Trat	80.16	2	40.08	2.57	0.1096 NS
Error	233.80	15	15.59		
Total	313.96	17			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=5.92057**

Error: 15.5864 gl: 15

Trat	Medias	n	E.E.
0	191.17	6	1.61 A
2	190.38	6	1.61 A
1	186.35	6	1.61 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

Anexo 11. Evaluación estadística peso acumulado promedio (gr/ave) a los 14 días de los tres tratamientos.

Repetición	Tratamiento	Pp 14días/gr
1	0	480
2	0	450
3	0	450
4	0	480
5	0	470
6	0	450
1	1	480
2	1	480
3	1	450
4	1	490
5	1	450
6	1	460
1	2	490
2	2	490
3	2	490
4	2	499,9
5	2	499,9
6	2	500

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Pp 14días/gr	18	0.56	0.50	2.85

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3470.00	2	1735.00	9.41	0.0022
Trat	3470.00	2	1735.00	9.41	0.0022*
Error	2764.68	15	184.31		
Total	6234.68	17			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=20.35948**

Error: 184.3120 gl: 15

Trat	Medias	n	E.E.	
2	494.97	6	5.54	A
1	468.33	6	5.54	B
0	463.33	6	5.54	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

Anexo 12. Evaluación estadística peso acumulado promedio (gr/ave) a los 21 días de los tres tratamientos.

Repetición	Tratamiento	Pp 21días/gr
1	0	870
2	0	900
3	0	850
4	0	940
5	0	900
6	0	900
1	1	990
2	1	870
3	1	990
4	1	899,9
5	1	1.000
6	1	900
1	2	900
2	2	999,9
3	2	900
4	2	1.000
5	2	950
6	2	1.000

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Pp 21días/gr	18	0.29	0.20	5.08

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	13670.22	2	6835.11	3.06	0.0768
Trat	13670.22	2	6835.11	3.06	0.0768 NS
Error	33500.02	15	2233.33		
Total	47170.24	17			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=70.87072**

Error: 2233.3344 gl: 15

Trat	Medias	n	E.E.
2	958.32	6	19.29 A
1	941.65	6	19.29 A
0	893.33	6	19.29 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

Anexo 13. Evaluación estadística peso acumulado promedio (gr/ave) a los 28 días de los tres tratamientos.

Repetición	Tratamiento	Pp28días
1	0	1.420
2	0	1.500
3	0	1.410
4	0	1.559
5	0	1.470
6	0	1.500
1	1	1.550
2	1	1.460
3	1	1.460
4	1	1.460
5	1	1.460
6	1	1.470
1	2	1.500
2	2	1.610
3	2	1.510
4	2	1.560
5	2	1.510
6	2	1.610

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Pesos prom sema28días	18	0.38	0.30	3.22

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.02	2	0.01	4.61	0.0276
Trat	0.02	2	0.01	4.61	0.0276*
Error	0.04	15	2.3E-03		
Total	0.06	17			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.07254**

Error: 0.0023 gl: 15

Trat	Medias	n	E.E.
2	1.55	6	0.02 A
1	1.48	6	0.02 B
0	1.48	6	0.02 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)



Anexo 14. Evaluación estadística peso acumulado promedio (gr/ave) a los 35 días de los tres tratamientos.

Repetición	Tratamiento	Pp35días
1	0	1.950
2	0	2.150
3	0	2.000
4	0	2.150
5	0	2.100
6	0	2.210
1	1	2.190
2	1	2.110
3	1	2.170
4	1	2.000
5	1	2.150
6	1	2.200
1	2	2.210
2	2	2.250
3	2	2.150
4	2	2.150
5	2	2.060
6	2	2.170

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Pesos prom sema35días	18	0.14	0.02	3.78

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.02	2	0.01	1.20	0.3282
Trat	0.02	2	0.01	1.20	0.3282
Error	0.10	15	0.01		
Total	0.11	17			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.12098**

Error: 0.0065 gl: 15

Trat	Medias	n	E.E.
2	2.17	6	0.03 A
1	2.14	6	0.03 A
0	2.09	6	0.03 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p \leq 0.05$ )

Anexo 15. Evaluación estadística peso acumulado promedio (gr/ave) a los 42 días de los tres tratamientos.

Repetición	Tratamiento	Pp42días
1	0	2.415
2	0	2.730
3	0	2.440
4	0	2.600
5	0	2.630
6	0	2.460
1	1	2.790
2	1	2.630
3	1	2.790
4	1	2.520
5	1	2.810
6	1	2.830
1	2	2.716
2	2	2.850
3	2	2.800
4	2	2.710
5	2	2.606
6	2	2.929

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Pesos prom sema42días	18	0.43	0.35	4.55

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.17	2	0.08	5.68	0.0146
Trat	0.17	2	0.08	5.68	0.0146
Error	0.22	15	0.01		
Total	0.39	17			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.18297**

Error: 0.0149 gl: 15

Trat	Medias	n	E.E.	
2	2.77	6	0.05	A
1	2.73	6	0.05	A B
0	2.55	6	0.05	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p \leq 0.05$ )

Anexo 16. Evaluación estadística peso acumulado promedio (gr/ave) a los 49 días de los tres tratamientos.

Repetición	Tratamiento	Pp49días
1	0	2.838
2	0	3.095
3	0	2.870
4	0	3.010
5	0	2.980
6	0	3.160
1	1	3.110
2	1	3.060
3	1	3.097
4	1	2.980
5	1	3.180
6	1	3.380
1	2	3.060
2	2	3.120
3	2	3.080
4	2	3.030
5	2	3.120
6	2	3.200

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Pesos prom sema49días	18	0.26	0.16	3.65

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.07	2	0.03	2.64	0.1041
Trat	0.07	2	0.03	2.64	0.1041
Error	0.19	15	0.01		
Total	0.26	17			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.16849**

Error: 0.0126 gl: 15

Trat	Medias	n	E.E.	
1	3.13	6	0.05	A
2	3.10	6	0.05	A
0	2.99	6	0.05	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p \leq 0.05$ )

Anexo 17. Evaluación estadística de la conversión alimenticia a los 7 días de los tres tratamientos.

Repetición Tratamiento CAA(7días)

1	0	0,818
2	0	0,852
3	0	0,845
4	0	0,824
5	0	0,813
6	0	0,801
1	1	0,935
2	1	0,896
3	1	0,896
4	1	0,903
5	1	0,935
6	1	0,892
1	2	0,897
2	2	0,889
3	2	0,902
4	2	0,861
5	2	0,87
6	2	0,892

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CAA(7días)	18	0.81	0.79	2.13

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.02	2	0.01	32.27	<0.0001
Trat	0.02	2	0.01	32.27	<0.0001**
Error	0.01	15	3.5E-04		
Total	0.03	17			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.02795**

Error: 0.0003 gl: 15

Trat	Medias	n	E.E.	
1	0.91	6	0.01	A
2	0.89	6	0.01	A
0	0.83	6	0.01	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p \leq 0.05$ )

Anexo 18. Evaluación estadística de la conversión alimenticia acumulada a los 14 días de los tres tratamientos.

Repetición Tratamiento CAA(14días)

1	0	1,301
2	0	1,348
3	0	1,38
4	0	1,254
5	0	1,315
6	0	1,306
1	1	1,291
2	1	1,218
3	1	1,369
4	1	1,256
5	1	1,35
6	1	1,358
1	2	1,316
2	2	1,267
3	2	1,247
4	2	1,311
5	2	1,266
6	2	1,292

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CAA(14días)	18	0.10	0.00	3.55

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3.7E-03	2	1.8E-03	0.86	0.4432
Trat	3.7E-03	2	1.8E-03	0.86	0.4432NS
Error	0.03	15	2.1E-03		
Total	0.04	17			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.06942**

Error: 0.0021 gl: 15

Trat	Medias	n	E.E.	
0	1.32	6	0.02	A
1	1.31	6	0.02	A
2	1.28	6	0.02	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

Anexo 19. Evaluación estadística de la conversión alimenticia acumulada a los 21 días de los tres tratamientos.

Repetición Tratamiento CAA(21días)

1	0	1,613
2	0	1,538
3	0	1,633
4	0	1,403
5	0	1,5
6	0	1,375
1	1	1,408
2	1	1,532
3	1	1,396
4	1	1,506
5	1	1,394
6	1	1,589
1	2	1,57
2	2	1,423
3	2	1,492
4	2	1,461
5	2	1,498
6	2	1,417

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CAA(21días)	18	0.05	0.00	5.68

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.01	2	2.7E-03	0.38	0.6890
Trat	0.01	2	2.7E-03	0.38	0.6890 NS
Error	0.11	15	0.01		
Total	0.11	17			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.12653**

Error: 0.0071 gl: 15

Trat	Medias	n	E.E.
0	1.51	6	0.03 A
2	1.48	6	0.03 A
1	1.47	6	0.03 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

Anexo 20. Evaluación estadística de la conversión alimenticia acumulada a los 28 días de los tres tratamientos.

Repetición Tratamiento CAA(28días)

1	0	1,69
2	0	1,631
3	0	1,717
4	0	1,553
5	0	1,593
6	0	1,562
1	1	1,557
2	1	1,585
3	1	1,63
4	1	1,618
5	1	1,678
6	1	1,686
1	2	1,644
2	2	1,544
3	2	1,546
4	2	1,613
5	2	1,655
6	2	1,511

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CAA(28días)	18	0.10	0.00	3.71

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.01	2	3.1E-03	0.87	0.4373
Trat	0.01	2	3.1E-03	0.87	0.4373NS
Error	0.05	15	3.6E-03		
Total	0.06	17			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.08962**

Error: 0.0036 gl: 15

Trat	Medias	n	E.E.
1	1.63	6	0.02 A
0	1.62	6	0.02 A
2	1.59	6	0.02 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

Anexo 21. Evaluación estadística de la conversión alimenticia acumulada a los 35 días de los tres tratamientos.

Repetición Tratamiento CAA(35días)

1	0	1,806
2	0	1,681
3	0	1,817
4	0	1,706
5	0	1,681
6	0	1,632
1	1	1,636
2	1	1,636
3	1	1,659
4	1	1,767
5	1	1,724
6	1	1,681
1	2	1,689
2	2	1,657
3	2	1,65
4	2	1,699
5	2	1,821
6	2	1,662

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CAA(35días)	18	0.06	0.00	3.78

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4.2E-03	2	2.1E-03	0.50	0.6137
Trat	4.2E-03	2	2.1E-03	0.50	0.6137 NS
Error	0.06	15	4.1E-03		
Total	0.07	17			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.09641**

Error: 0.0041 gl: 15

Trat	Medias	n	E.E.
0	1.72	6	0.03 A
2	1.70	6	0.03 A
1	1.68	6	0.03 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p \leq 0.05$ )



Anexo 22. Evaluación estadística de la conversión alimenticia acumulada a los 42 días de los tres tratamientos.

Repetición	Tratamiento	CAA(42días)
1	0	1,937
2	0	1,793
3	0	1,974
4	0	1,915
5	0	1,797
6	0	1,982
1	1	1,73
2	1	1,729
3	1	1,735
4	1	1,882
5	1	1,777
6	1	1,757
1	2	1,853
2	2	1,717
3	2	1,693
4	2	1,79
5	2	1,926
6	2	1,645

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CAA(42días)	18	0.38	0.30	4.70

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.07	2	0.03	4.66	0.0267
Trat	0.07	2	0.03	4.66	0.0267
Error	0.11	15	0.01		
Total	0.18	17			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.12789**

Error: 0.0073 gl: 15

Trat	Medias	n	E.E.	
0	1.90	6	0.03	A
2	1.77	6	0.03	B
1	1.77	6	0.03	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

Anexo 23. Evaluación estadística de la conversión alimenticia acumulada a los 49 días de los tres tratamientos.

Repetición	Tratamiento	CAA(49días)
1	0	2,039
2	0	1,975
3	0	2,068
4	0	2,052
5	0	1,971
6	0	1,95
1	1	1,948
2	1	1,864
3	1	1,962
4	1	1,979
5	1	1,946
6	1	1,849
1	2	2,027
2	2	1,959
3	2	1,931
4	2	1,972
5	2	1,998
6	2	1,875

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CAA(49días)	18	0.34	0.26	2.67

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.02	2	0.01	3.93	0.0424
Trat	0.02	2	0.01	3.93	0.0424
Error	0.04	15	2.7E-03		
Total	0.06	17			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.07860**

Error: 0.0027 gl: 15

Trat	Medias	n	E.E.	
0	2.01	6	0.02	A
2	1.96	6	0.02	A B
1	1.92	6	0.02	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

Anexo 24. Evaluación estadística de incremento de peso a los 7 días de los tres tratamientos.

Repetición	Tratamiento	IP7días
1	0	149,9
2	0	141,3
3	0	145,8
4	0	150
5	0	152,7
6	0	154,5
1	1	143,6
2	1	146
3	1	147,8
4	1	138,4
5	1	140
6	1	148,6
1	2	146,4
2	2	149
3	2	146,2
4	2	151,7
5	2	148,4
6	2	148,8

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
IP7días	18	0.28	0.19	2.62

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	87.94	2	43.97	2.96	0.0823
Trat	87.94	2	43.97	2.96	0.0823 NS
Error	222.62	15	14.84		
Total	310.56	17			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=5.77725**

Error: 14.8410 gl: 15

Trat	Medias	n	E.E.
1	144.07	6	1.57 A
2	148.42	6	1.57 A
0	149.03	6	1.57 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

Anexo 25. Evaluación estadística de incremento de peso a los 14 días de los tres tratamientos.

Repetición	Tratamiento	IP14días
1	0	286
2	0	265,7
3	0	263,9
4	0	288,2
5	0	275,2
6	0	254
1	1	296
2	1	290,3
3	1	260,2
4	1	306,4
5	1	269,5
6	1	269,5
1	2	302,7
2	2	300,2
3	2	301,5
4	2	306
5	2	308
6	2	309,1

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
IP14días	18	0.56	0.50	4.61

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3315.93	2	1657.97	9.52	0.0021
Trat	3315.93	2	1657.97	9.52	0.0021 *
Error	2612.15	15	174.14		
Total	5928.08	17			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=19.78989**

Error: 174.1433 gl: 15

Trat	Medias	n	E.E.	
0	272.17	6	5.39	A
1	281.98	6	5.39	A
2	304.58	6	5.39	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

Anexo 26. Evaluación estadística de incremento de peso a los 21 días de los tres tratamientos.

Repetición	Tratamiento	IP21días
1	0	390
2	0	450
3	0	400
4	0	460
5	0	430
6	0	450
1	1	510
2	1	390
3	1	540
4	1	409,9
5	1	550
6	1	440
1	2	410
2	2	509,9
3	2	410
4	2	500,1
5	2	450,1
6	2	500

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
IP21días	18	0.14	0.02	11.15

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	6175.78	2	3087.89	1.20	0.3292
Trat	6175.78	2	3087.89	1.20	0.3292 NS
Error	38674.70	15	2578.31		
Total	44850.48	17			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=76.14788**

Error: 2578.3136 gl: 15

Trat	Medias	n	E.E.
0	430.00	6	20.73 A
2	463.35	6	20.73 A
1	473.32	6	20.73 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

Anexo 27. Evaluación estadística de incremento de peso a los 28 días de los tres tratamientos.

Repetición	Tratamiento	IP28días
1	0	550
2	0	599,9
3	0	559,9
4	0	618,5
5	0	569,9
6	0	600
1	1	559,9
2	1	590
3	1	470
4	1	560,1
5	1	460
6	1	570
1	2	600
2	2	610,1
3	2	610
4	2	560
5	2	560
6	2	610

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
IP28días	18	0.34	0.25	6.73

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	11190.05	2	5595.02	3.80	0.0461
Trat	11190.05	2	5595.02	3.80	0.0461 NS
Error	22066.10	15	1471.07		
Total	33256.15	17			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=57.51844**

Error: 1471.0734 gl: 15

Trat	Medias	n	E.E.
1	535.00	6	15.66 A
0	583.03	6	15.66 A
2	591.68	6	15.66 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

Anexo 28. Evaluación estadística de incremento de peso a los 35 días de los tres tratamientos.

Repetición	Tratamiento	IP35días
1	0	529,9
2	0	649,9
3	0	590,1
4	0	591,5
5	0	630
6	0	710
1	1	640
2	1	649,9
3	1	709,9
4	1	540
5	1	690
6	1	729,8
1	2	710
2	2	639,9
3	2	640
4	2	590
5	2	550
6	2	559,8

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
IP35días	18	0.11	0.00	10.05

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7758.34	2	3879.17	0.97	0.4028
Trat	7758.34	2	3879.17	0.97	0.4028 NS
Error	60191.69	15	4012.78		
Total	67950.03	17			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=94.99759**

Error: 4012.7792 gl: 15

Trat	Medias	n	E.E.
2	614.95	6	25.86 A
0	616.90	6	25.86 A
1	659.93	6	25.86 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

Anexo 29. Evaluación estadística de incremento de peso a los 42 días de los tres tratamientos.

Repetición	Tratamiento	IP42días
1	0	464,7
2	0	579,9
3	0	439,8
4	0	449,8
5	0	529,7
6	0	250
1	1	599,9
2	1	520
3	1	619,8
4	1	519,9
5	1	659,7
6	1	630
1	2	506,2
2	2	599,7
3	2	649,7
4	2	559,8
5	2	545,6
6	2	759,6

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
IP42días	18	0.41	0.33	16.42

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	84726.76	2	42363.38	5.21	0.0192
Trat	84726.76	2	42363.38	5.21	0.0192 *
Error	122003.26	15	8133.55		
Total	206730.02	17			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=135.24775**

Error: 8133.5504 gl: 15

Trat	Medias	n	E.E.
0	452.32	6	36.82 A
1	591.55	6	36.82 B
2	603.43	6	36.82 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)



Anexo 30. Evaluación estadística de incremento de peso a los 49 días de los tres tratamientos.

Repetición	Tratamiento	IP49días
1	0	423,3
2	0	365,3
3	0	429,9
4	0	410,1
5	0	350,3
6	0	699,9
1	1	320
2	1	429,8
3	1	306,9
4	1	459,9
5	1	370
6	1	549,8
1	2	343,8
2	2	270,3
3	2	280
4	2	320,2
5	2	514,4
6	2	270,4

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
IP49días	18	0.19	0.08	26.83

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	39554.51	2	19777.25	1.76	0.2060
Trat	39554.51	2	19777.25	1.76	0.2060 NS
Error	168706.36	15	11247.09		
Total	208260.86	17			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=159.04135**

Error: 11247.0903 gl: 15

Trat	Medias	n	E.E.
2	333.18	6	43.30 A
1	406.07	6	43.30 A
0	446.47	6	43.30 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

Anexo 31. Fotografías de la investigación.

Fotografía 01: Limpieza en seco



Fotografía 02: Limpieza húmeda



Fotografía 03: Acondicionamiento del Galpón.





Fotografía 04: Presentación exterior del Galpón.



Fotografía 05: Inclusión del aditivo natural (Bio-mos) al alimento comercial.









Fotografía 06: Presentación comercial del aditivo natural (BIO-MOS).



Fotografía 07: Pollos de un día de edad.



Fotografía 9: Pollos de una semana.





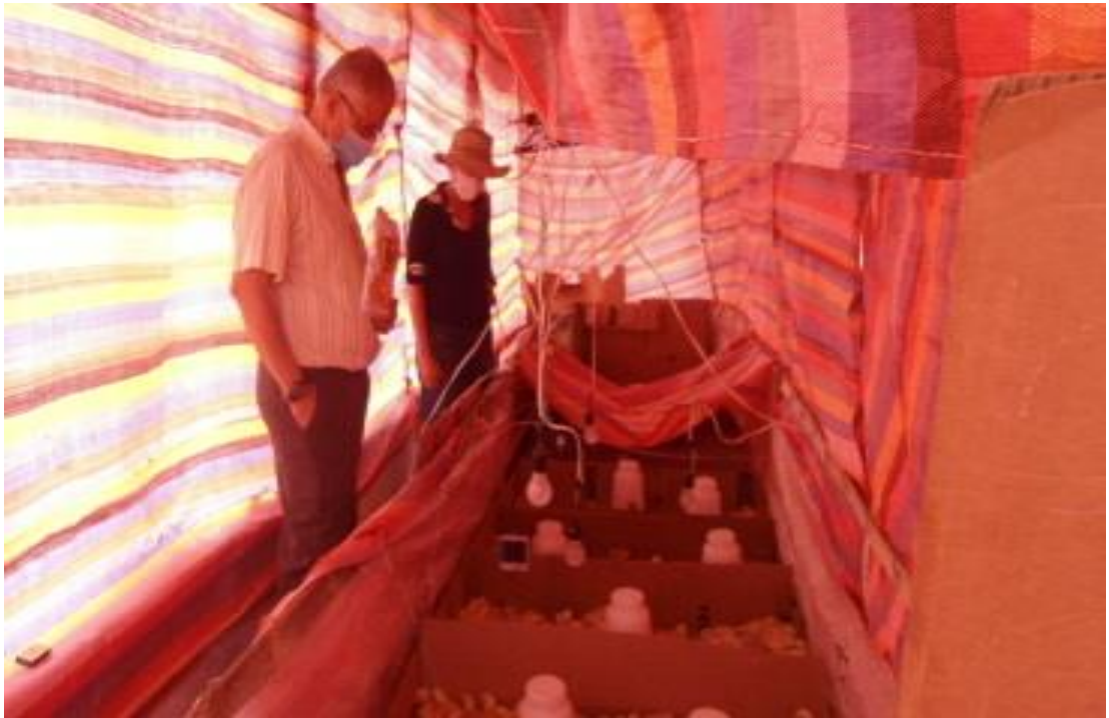


Fotografía 10: Pesaje de Pollos 7 días





Fotografía 11: Visita del director de tesis



Fotografía 12: Aplicación de vacuna ocular



Fotografía 13: Manejo de cortinas



Fotografía 14: Manejo de bebederos





Fotografía 15: Pesaje del alimento



Fotografía 15: Segunda semana del experimento





Fotografía 16: Tercera semana del experimento







Fotografía 16: Cuarta semana del experimento



Fotografía 17: Quinta semana del experimento





Fotografía 18: Sexta semana del experimento



Fotografía 18: Séptima semana del experimento



Fotografía 20: Instalación del tribunal de sustentación de tesis de grado a cargo de la Ab. Martha Manzano Cervantes.





Fotografía 19: Sustentación de tesis de grado



Fotografía 21: Firma del acta de sustentación de tesis de grado por parte de Sonia Gómez Pereira



