



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
PEDRO RUIZ GALLO**



**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA**

**“EVALUACION DE FITOQUIMICO, ACIDOS ORGANICOS,  
PROBIOTICO Y PREBIOTICOS EN LA EFICIENCIA  
PRODUCTIVA DE PATOS DE SEXO HEMBRAS DE RAZA  
MUSCOVY”**

**TESIS**

**PRESENTADA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**MÉDICO VETERINARIO**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. M.V. CAJUSOL BALDERA CLAUDIA ELIZABETH**

**LAMBAYEQUE-PERÚ**

**2018**

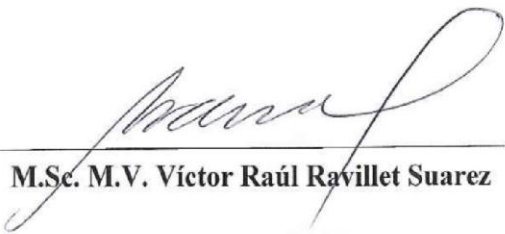
"EVALUACION DE FITOQUÍMICO, ÁCIDOS ORGÁNICOS, PROBIÓTICOS Y  
PREBIÓTICOS EN LA EFICIENCIA PRODUCTIVA DE PATOS DE SEXO  
HEMBRA DE LA RAZA MUSCOVY."

TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**MÉDICO VETERINARIO**

PRESENTADA POR

**Bach. CLAUDIA ELIZABETH CAJUSOL BALDERA**



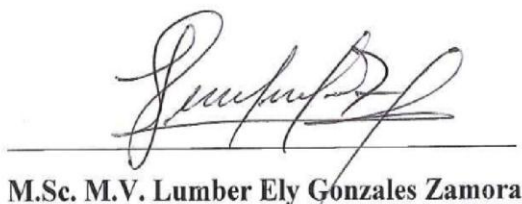
**M.Sc. M.V. Víctor Raúl Ravillet Suarez**

**Presidente**



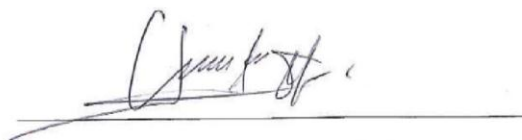
**M.Sc. M.V. Cesar Piscoya Vargas**

**Secretario**



**M.Sc. M.V. Lumber Ely Gonzales Zamora**

**Vocal**



**M.V. Adriano Castañeda Larrea**

**Patrocinador**



**DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD**

Yo, Cláudia Elizabeth Cajsol Baldera

investigador principal, y Adriano Castañeda Larrea asesor

del trabajo de investigación "Evaluación De Fitotoxínicos, Ácidos Orgánicos, Probióticos y Prebióticos En La Eficiencia Productiva De Patos De Sexo Hembra De La Raza Muscovy", declaramos bajo

juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrara lo contrario, asumimos responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar, que puede conducir a la anulación del Título o Grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, 28 de Septiembre de 2018

Nombre Investigador (es) Cláudia Elizabeth Cajsol Baldera

Nombre del Asesor Adriano Castañeda Larrea

## **DEDICATORIA**

**A Dios que me guio por el buen camino, me dio la fuerza necesaria para poder lograr este objetivo, además de su infinita bondad y amor.**

**A mi familia; en especial a mis padres Genaro cajusol Damián y Rosa Amelia Baldera Sandoval, por su interminable apoyo en todo momento y su motivación constante que me permitió seguir adelante con este proyecto.**

**A mis hermanas: Magaly, Edith y Jazmin, por ese apoyo mutuo que me brindaron en mi vida universitaria.**

**A mi esposo segundo Galino y mi hija Zayuri Jalesy por estar en esta nueva etapa de mi vida.**

**A mi sobrina, a mi cuñado y a toda mi familia, que es lo mejor y más valioso que Dios me ha dado.**

## **AGRADECIMIENTO**

**A mí querida facultad de Medicina Veterinaria, por brindarme los mejores momentos de mi vida y a su valiosa plana docente que aportaron notablemente mi formación profesional.**

**A mi patrocinador el M.V. Adriano Castañeda Larrea por hacer posible esta tesis.**

**A la M.Sc. M.V. Magaly Díaz García por su apoyo incondicional en todo momento en este proyecto de investigación.**

**A mi destacado y honorable jurado de tesis, M.Sc. M.V. Víctor Raúl Ravillet Suarez, M.Sc. M.V. Cesar Piscoya Vargas, M.Sc. M.V. Lumber Ely Gonzales Zamora, por todos sus consejos, paciencia, y el gran compromiso de colaboración y apoyo.**

**A mi promoción, 2009- II, por compartir momentos inolvidables de alegría, tristezas, logros. En especial a mis amigos y compañeros de clase que estuvieron cerca de mí en estos años de universidad y quienes me han acompañado en esta trayectoria de aprendizaje y conocimientos.**

**A todas las personas que de alguna u otra forma apoyaron este trabajo y confiaron siempre en su realización, en especial a mi familia Cajusol Baldera que me ayudaron a sacar esta trabajo de investigación.**

## INDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISION BIBLIOGRÁFICA.....	2
III. MATERIALES Y METODOS.....	15
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	22
V. CONCLUSIONES.....	35
....	
VI. RECOMENDACIONES.....	35
VII. VII. RESUMEN .....	36.
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37
IX. ANEXO.....	40
...	

## **INTRODUCCION**

Las condiciones actuales por las que atraviesa la economía nacional se caracterizan por una insuficiencia en la producción de alimentos para satisfacer las necesidades más elementales de la población en constante crecimiento.

En nuestro país, la explotación del pato representa una importante alternativa para cubrir la proteína que demanda la creciente población, sin embargo, se ha demostrado que para obtener una carne de buena calidad y en un corto tiempo el pato necesita suplementar los alimentos tradicionales que consumen por concentrados.

Los antibióticos se han utilizado tradicionalmente en la alimentación de animales monogástricos como aditivos promotores del crecimiento con el propósito de mejorar el comportamiento productivo, así como en la prevención de enfermedades igualmente los ácidos orgánicos actúan en la reducción del pH y la capacidad buffer y el control de bacterias y los fitoquímicos actúan en conjunto para reducir la carga bacteriana.

Se debe realizar investigaciones que nos ayuden a conocer la integridad intestinal, mejorando la capacidad de absorción de los nutrientes del alimento, las características específicas de los alimentos, condicionadas por la digestibilidad; la capacidad para suministrar los nutrientes necesarios de forma equilibrada, la eficiencia alimentaria y las condiciones ambientales, intervienen también en el consumo de alimento. (Quishpe, 2006.)

Ante esta situación resulta necesario el aprovechamiento de la biotecnología en el aspecto nutricional la cual está orientada a mantener integridad intestinal mejorando el aprovechamiento de nutrientes.

Por las razones mencionadas, el objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto de fitoquímico, ácidos orgánicos, probióticos y prebióticos sobre la eficiencia productiva de patos hembra de la raza Muscovy.

## II. REVISION BIBLIOGRAFICA

### 2.1 ANTECEDENTES

**Zekana, D (2016);** menciona que varios estudios realizan la adición de aceites esenciales en la dieta mejora el índice de conversión y lleva a mayor ganancia de peso, sostiene que en unas pruebas de campo realizadas recientemente se ha podido demostrar una mejora del 1.9% en el índice de conversión con un peso de 2.99Kg, y del 5.2% a un peso final de 2.593 Kg. En los mismos estudios se ha obtenido un menor porcentaje de mortalidad y un mayor porcentaje de pechuga.

Así mismo en gallinas ponedoras algunos estudios demuestran un efecto positivo sobre parámetros como el porcentaje de puesta, peso y masa de huevo así como una mejora en el color y consistencia de la cáscara.

**Capcha, E. (2013);** realizó una investigación que tuvo como finalidad evaluar la performance de patos muscovy (*cairina moschata*) sustituyendo el zinc bacitracina por un complejo nutricional natural mezcla de prebióticos, probióticos, ácidos orgánicos y enzimas como promotor de crecimiento natural. Para ello se utilizaron 500 patos de la raza muscovy, 250 aves por tratamiento de ambos sexos, distribuidas completamente al azar, en una granja del distrito de Huanchaco – Trujillo. Los tratamientos utilizados fueron: T0: 500 ppm de zinc bacitracina y T1: 3500 ppm de un complejo nutricional natural. Se evaluó la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, porcentaje de morbilidad, porcentaje de mortalidad, rendimiento de carcasa y relación beneficio costo. Los pesos finales e incrementos de peso total alcanzados no fueron significativamente diferentes entre tratamientos ( $P>0.05$ ), siendo 3702.8 g para T0 y 3739 g para T1; y de 2,910 g para T0 y 2.919 g para T1 respectivamente. El mayor consumo de alimento lo obtuvo el tratamiento T0 con 11107.2 g seguido de T1 con 10689.9g existiendo diferencias significativas entre ( $P<0.05$ ). La mejor conversión alimenticia lo presentó el T1 con 3.79 existiendo diferencias significativas ( $P<0.05$ ). Así mismo no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ( $P>0.05$ ) para el índice de morbilidad y mortalidad, pero si hubo diferencia numérica, obteniéndose para el T1: 1.6%



y para T0: 2%, y para T0: 0.8% y T1: 0.4% respectivamente. Para el rendimiento de carcasa se encontraron diferencias estadísticas significativas ( $P<0.05$ ) a favor del tratamiento suplementado con un complejo nutricional natural respecto al testigo, en los machos el mayor rendimiento lo obtuvo el T1 con 83.02% y en hembras lo obtuvo el T1 con 82.79%. Se concluyó que el complejo nutricional natural puede remplazar a los antibióticos promotores de crecimiento por haberse obtenido performance similar.

**Jaramillo, A. (2011);** evaluó el efecto de un ácido orgánico (Ácido fumárico) y un prebiótico comercial (Fortifeed®), y la combinación de éstos frente a un antibiótico promotor de crecimiento (Bacitracina de Zn) y un control, en el alimento de pollos de engorde, determinando los parámetros productivos y salud intestinal. Se evaluaron 5 tratamientos: un tratamiento control sin aditivos experimentales, un tratamiento con Bacitracina de Zn (300 g/ T), otro con ácido fumárico (5000 g/ T), prebiótico comercial (600 g/ T) y la mezcla del ácido orgánico y el prebiótico en pollos de engorde machos. Se aplicó un Análisis de Varianza de una vía, utilizando la prueba de Tukey para determinar diferencias entre tratamientos. Para analizar el efecto de los diferentes aditivos se realizaron tres bioensayos: Para el primer bioensayo se utilizaron pollos machos de la estirpe Ross 308 de un día de edad, en el que se evaluaron dos fases: en una de ellas se analizaron los parámetros productivos y costos, y en la otra el crecimiento alométrico de órganos digestivos, morfometría intestinal del yeyuno, pH intestinal y bacterias intestinales del íleon. Para determinar el efecto de los mismos aditivos también se evaluaron en pollos machos de la estirpe Cobb 500, analizando los parámetros productivos, crecimiento alométrico y pH intestinal, utilizando alimentación controlada. Los resultados obtenidos en las dos estirpes estudiadas mostraron los mejores resultados productivos en los tratamientos con antibiótico, la mezcla y el prebiótico, siendo más marcados para el tratamiento con prebiótico para la estirpe Cobb. No se encontró diferencias estadísticas en la mortalidad en las dos estirpes, mientras que en los rendimientos en canal tuvieron diferencias estadísticas ( $P<0,05$ ) en la estirpe Hybro a favor de la mezcla de aditivos, más no en la estirpe Cobb. La alimentación controlada en la estirpe Cobb afectó negativamente la

conversión alimenticia comparada con la Hybro. Los ingresos marginales fueron superiores para el antibiótico y prebiótico. En cuanto a los crecimientos alométricos fueron afectados estadísticamente ( $P<0,05$ ) para el intestino delgado y hígado en la estirpe Ross y Cobb además del páncreas para ésta última. La longitud de las vellosidades y perímetro aparente también fueron estadísticamente superiores ( $P<0,05$ ) en los tratamientos con prebiótico, la mezcla y antibiótico los cuales se correlacionan con los rendimientos productivos. El ácido orgánico afectó los valores de pH del intestino ( $P<0,05$ ) en las dos estirpes lo cual pudo incidir en menores poblaciones de E.Coli y Coliformes. Se concluye que hubo un efecto sinérgico de la mezcla de aditivos comparado con el ácido orgánico, sobresaliendo las menores poblaciones de E. coli para el tratamiento con prebiótico, posiblemente por un efecto de exclusión competitiva por un mayor crecimiento de Bifidobacterias y Lactobacilus. El tratamiento con antibiótico no disminuyó las poblaciones de E. Coli y Coliformes como se ha encontrado en otras investigaciones.

**Midilli et al., (2008);** evaluaron el comportamiento productivo y niveles de inmunoglobulina G en sangre, utilizando la combinación de un probiótico y un prebiótico (MOS) combinado y comparado al utilizarlos solos. Los resultados en los parámetros productivos como la ganancia de peso, consumo, rendimiento en canal fueron estadísticamente iguales, sin embargo, la conversión alimenticia tuvo efectos significativos a favor de la mezcla del probiótico+prebiótico, comparados al utilizarlos solos en la ración.

**Waldroup (2006),** menciona que las investigaciones realizadas han mostrado mejoras en la conversión en pollos con la adición de ácido fumárico a la dieta. Este mismo autor reporta mejoras en la conversión alimenticia de pollos de engorde con la utilización de 0,5% de ácido fumárico en la dieta en comparación con la utilización de Bacitracina y Virginiamicina (1,723 y 1,745 kg/Tn alimento, respectivamente).

**Lázaro, (2005)**, Los resultados obtenidos han demostrado que algunos lactobacilos usados como probióticos son capaces de estimular el sistema inmune mediante dos vías: La primera, migración y multiplicación de los microorganismos probióticos a través de la pared intestinal estimulando las partes más lejanas, y la segunda, por reconocimiento de organismos probióticos muertos como antígenos que puedan estimular directamente el sistema inmune.

**Madrigal, S. et al. (2005)**, mejoraron la utilización del alimento cuando los pollitos broilers de 1 a 49 días de edad, recibieron dietas que contenían 50, 100 y 200 g/t de *S. cerevisiae*. El aumento en la capacidad de digestión de la lactosa es de los efectos mejores conocidos de las bacterias ácidos lácticos. Los probióticos tienen una marcada incidencia sobre la actividad metabólica intestinal.

**Chen et al. (2005)**, utilizaron la achicoria como fuente de oligofructosa e inulina en la dieta de gallinas Leghorn blanca, en dosis de 1.0 y 1.3%, obteniendo un incremento de la producción semanal de huevo en un 13.4 y 10.7%, respectivamente, sin afectar las cualidades del huevo.

**Catala et al. (1999)**, determinaron que con el uso de oligofructosa y lactosa en la dieta de codornices se alcanzaron altas concentraciones de bifidobacterias y reducción de *E. coli* asociada a enterocolitis necrotizante.

**Eidelsburger (1996)**, encontró un aumento del peso corporal en dietas con 0.3% del ácido fórmico a 0.9 g/día en pollos de engorde.

**Ostling y Lindgren (1993)**, indican que el ácido láctico, acético y fórmico inhiben el crecimiento de las enterobacterias a concentraciones de 2.11, 0.5 – 14 y 0.1 – 1.5 mmol respectivamente; mientras que el ácido láctico fue de 2 a 5 veces más eficiente en la inhibición de *Listeria monocytogenes* que para las enterobacterias y el ácido acético tuvo un comportamiento similar para

ambos. Estos autores también indican que los niveles de ácidos orgánicos producidos en un ensilaje a pH de 4.1 – 4.5, es de 10 a 100 veces mayor a la concentración requerida para la inhibición de enterobacterias y *L.*

*monocytogenes*.

## **2.2 BASE TEORICA**

### **A. PRODUCCION DE PATOS**

**PINGEL.2004**, citado por **LAZARO et al (2004)** describe que la producción mundial de patos se ha multiplicado por tres y la carne por cuatro en 20 años (FAO.2004) aproximadamente el 90% del censo se localiza en Asia y el Pacífico y solo en China se encuentran más del

60%. Otros productores son Francia, India, Tailandia, Taiwan y Ucrania

**LAZARO et al. (2004)** refiere que hoy existen tres tipos de patos domésticos: El pato común, la Barbarie y el Mulard. El pato común procede del pato salvaje mallard (*Anas platyrhynchos*) y las genéticas más conocidas dentro del grupo son el Pekin, el pato Barbarie, Muscovy o mudo (*Cairina moschata*) es genéticamente distinto al pato común. Se piensa que es originario de Sudamérica, aunque se han encontrado restos genéticamente similares en Egipto. Presenta carúnculas en la cabeza, cara y un acusado dimorfismo sexual. El macho pesa entre un 30-50% más que la hembra. Las diferencias de crecimiento entre sexos se inician a las tres semanas de vida, por lo que deben criarse separadamente

**CASTILLO (2003)** menciona que para los patos Muscovy F1, halla a la faena luego de 14 semanas de edad, pesos a la canal comercial (incluyendo cuello, molleja, hígado y corazón) en machos de 3080.00 y 74.13%. en hembras 1760.00 y 73.95%, con un promedio de pesos vivos y faenados para ambos de 4155.00, 2380.00gr

**SALICHON. Y STEVENS (1990)** acotan que los objetivos de la producción de pato son la carne. El pate, los huevos y las plumas, siendo

desde el punto de vista económico, la carne, principal producción de pato en Francia el 80 -90% de los patos. Pekín han sido reemplazados por la barbarie y el mulard debido a su mayor productividad y a las exigencias del mercado

## **B. ANATOMIA Y FISIOLOGIA DIGESTIVA DE LOS PATOS**

**Avilez, J. y Camiruaga, M. (2006);** mencionan que el pato, presenta una particularidad anatómica del aparato digestivo, la ausencia de buche realmente diferenciado y al igual que otras aves domésticas, posee un intestino grueso muy corto, por lo que el tránsito digestivo es rápido, y la actividad de la flora intestinal reducida. Así, los alimentos sufren pocas modificaciones antes de ser atacados por las enzimas y la flora microbiana es prácticamente inexistente. El tiempo que permanecen bajo su acción no es suficiente para que se produzca un ataque enzimático intenso. De ello podemos deducir que se deberán utilizar alimentos con un bajo contenido en fibra bruta y ricos en principios nutritivos digestibles.

**Avilez, J. y Camiruaga, M. (2006);** indican que los patos son considerados relativamente ineficientes en la conversión alimenticia, y deben ser alimentados con dietas paletizadas que no tienen un paso rápido por el sistema digestivo, debido, en parte, a su baja humedad. Suministrar pelets concentra más el alimento, aumenta el consumo, y se hacen más digestibles algunos nutrientes como los carbohidratos, por lo que muestran un crecimiento más acelerado. El suministro de una dieta húmeda no es aconsejable por el aumento en el costo de mano de obra, y por las alteraciones que puede sufrir el alimento bajo condiciones de alta temperatura. Esto, posibilita el desarrollo de microorganismos patógenos, especialmente hongos, los cuales pueden afectar y causar trastornos en el sistema digestivo

## **C. ALIMENTACION Y SALUD INTESTINAL EN PATOS**

**Zekaria, D. (2016);** manifiesta que se ha demostrado que los aceites esenciales pueden estimular la digestión, aumentan la regulación del

metabolismo gastrointestinal e impiden la presentación de disbiosis al acelerar la eliminación del epitelio, mejorando de este modo, la capacidad de absorción de los nutrientes e impidiendo la unión de los microorganismos a la superficie intestinal. Asimismo, estimulan la actividad de las enzimas digestivas en la mucosa intestinal y el páncreas; mejorando también el estado funcional de las microvellosidades intestinales contribuyendo así a una mejor absorción de los nutrientes. Manifiesta también que ha sido demostrado que los extractos de orégano, canela y pimienta o los de salvia, tomillo y romero mejoran la digestibilidad fecal de la materia seca del pienso y la digestibilidad fecal del extracto etéreo.

**Aviles, J y Camiruaga M. (2005);** mencionan que los patos son animales que ajustan muy bien el consumo de alimento a sus necesidades energéticas, pudiendo oscilar entre 2.400 y 3.200 Kcal. /Kg de EM., sin que existan modificaciones en el peso al sacrificio. De esta forma, es necesario ajustar los aportes de aminoácidos y minerales, según el tenor energético de las dietas. Así, un alimento alto en energía, deberá tener una mayor concentración de aminoácidos y minerales, que otro con un tenor energético más bajo.

**Moreno E. (2008),** manifiesta que los animales de granja debieran tener un balance microbiano adecuado de su tracto digestivo; sin embargo en condiciones de campo no se garantiza este balance; pero adicionando a las dietas microorganismos benéficos, se contribuiría a un adecuado equilibrio microbiano.

También manifiesta que la microflora natural tiene un efecto muy marcado sobre la estructura, función y metabolismo de los tejidos intestinales y consecuentemente las modificaciones benéficas en la flora, disminuyendo las demandas metabólicas, liberando nutrimentos que puedan ser utilizados para otros procesos fisiológicos.

Así mismo indica que al administrar probióticos disminuye la tasa de recambio de las células de la mucosa intestinal, ya que modifican la microflora intestinal.

#### **D. FITOQUIMICOS SIMBIOTICOS (FITOQUIMICO Y ACIDOS ORGANICOS)**

**LABORATORIO INVETSA (2016), BIOTRONIC® TOP 3;** indican que la línea combina ácidos orgánicos seleccionados y sus sales con un fitoquímico y el Biomin® complejo permeabilizante innovador que aprovecha plenamente una sinergia en su modo de acción. El Biomin® complejo permeabilizante potencia la actividad de los ingredientes activos (los ácidos orgánicos y el fitoquímico) y facilita su entrada mediante la permeación de la membrana externa de las bacterias Gram-negativas.

Los ácidos orgánicos actúan mejorando la higiene del alimento, a través de la reducción del pH y la capacidad buffer, el control de las bacterias, como salmonella sp. Y E.coli.

El fitoquímico actúa en conjunto con los ácidos orgánicos para reducir la carga bacteriana en el tracto intestinal de los animales. El aldehído de canela juega un papel esencial en la división celular, al reducir la proliferación de bacterias potencialmente nocivas.

#### **COMPOSICIÓN:**

Acido cítrico

Acido propionico

Acido butírico

Acido láctico

Acido acético

Acido fórmico

#### **¿CUÁLES SON LOS BENEFICIOS PRINCIPALES?**

- ✓ Potencia la actividad antimicrobiana de los ácidos orgánicos y los fitoquímicos frente a las bacterias Gram-negativas (E. coli, Salmonella sp.)
- ✓ Mejora la tasa de crecimiento

- ✓ Maximiza la ganancia

## **APLICACIÓN**

La línea Biotronic® Top incluye:

- ✓ Productos en polvo con mezclas de ácidos orgánicos, fitoquímicos y el Biomin® complejo permeabilizante innovador que pueden agregarse a alimentos balanceados para aves, cerdos, terneras y peces
- ✓ Productos en polvo con sales de ácidos orgánicos, fitoquímicos y el Biomin® complejo permeabilizante innovador que pueden agregarse a premezclas, leche y sustitutos de la leche.
- ✓ Productos líquidos con mezclas de ácidos orgánicos y el Biomin® complejo permeabilizante innovador pueden agregarse al agua de bebida, alimentos balanceados y líquidos o leche y sustitutos de la leche
- ✓ Un vehículo inorgánico especial actúa como Medio de Liberación Secuencial (MLS) en los productos en polvo, asegurando una liberación lenta de los ingredientes activos en el alimento y el tracto gastrointestinal.
- ✓ Los productos Biotronic® son no corrosivos, seguros y fáciles de manipular, sin efectos secundarios ni período de retiro.

**Zekaria, D (2016);** menciona que los aceites esenciales son sustancias olorosas obtenidas a partir de plantas mediante destilación en corriente de vapor o por expresión del material vegetal. Proviene fundamentalmente del metabolismo secundario de los vegetales superiores en los que ejercen funciones de defensa y atracción. Tras su producción, los aceites se almacenan en distintos órganos de la planta. Así, en la raíz y rizomas encontramos el aceite de cúrcuma y jengibre; del fruto se obtiene el aceite de anís, hinojo y enebro y de la semilla de la mostaza. En general el rendimiento de la extracción es muy bajo variando entre el 0.01% y el 2%. Los aceites esenciales se caracterizan por ser una mezcla compleja de varios compuestos de aromas volátiles pertenecientes a diferentes clases esteroides, éteres y fenoles, obteniéndose de la canela (cinamaldehído), clavo



(eugenol), orégano (carvacrol), eucalipto (cineol) y tomillo (timol) entre otros.

Son más activos frente a bacterias Gram positivas que frente a las Gram negativas, esto puede deberse a la influencia de la estructura de la pared celular y la composición de la membrana externa de las bacterias y su interacción con los aceites esenciales de naturaleza lipofílica. En el caso de las bacterias Gram negativas sensibles, así como de las Gram positivas, los aceites esenciales se introducen a través de los lípidos de la membrana celular y mitocondrial, alterando su estructura y haciéndolas más permeables, como consecuencia tiene lugar una fuga de iones y de otros contenidos celulares, de forma más o menos intensa, que puede llevar a la muerte celular.

**Zekaria, D. (2016);** manifiesta que el eugenol (componente mayoritario del aceite de clavo), y el cinamaldehído (componente de la canela) actúa inhibiendo la producción de enzimas intracelulares, tales como amilasas y proteasas, lo que provoca deterioro de la pared y un alto grado de lisis celular, en estudios realizados con extracto de canela, tomillo, clavo y de orégano se ha podido demostrar la actividad frente a *Clostridium perfringens*.

**Yong et al (2011);** mencionan que la acción del cinamaldehído y resto de componentes activos en la canela ejercían su actividad antibacteriana mediante un mecanismo dependiente de su interacción con la membrana. Parece ser que la acción antimicrobiana se debe a los fenoles presentes en la canela, que provocan la disrupción de la membrana celular.

**Ortiz, M. (2004);** manifiesta que la utilización de plantas y de hierbas medicinales, o de alguno de sus componentes, se plantea actualmente como una de las alternativas más naturales a los antibióticos promotores del crecimiento.

**Chun Y. et al (2002);** indican que se llama fitoquímico a los compuestos que se encuentran en las plantas, con propiedades antioxidantes y alimenticias, diferente a las vitaminas y minerales. Generalmente son estructuras químicas complejas con varios anillos aromáticos. La presencia de fitoquímicos y minerales, además de vitaminas y provitaminas en los alimentos, ha sido considerada como de crucial importancia nutricional en la prevención de enfermedades crónico – degenerativas y el envejecimiento. Muchos de estos compuestos han demostrado un efecto antioxidante más potente que las mismas vitaminas en los alimentos, proporcionando acciones sinérgicas o aditivas contra el estrés oxidativo, de ahí que recientes investigaciones también han demostrado que los efectos complementarios en la compleja mezcla de fitoquímicos de las frutas, vegetales y bebidas es mejor que la de los compuestos solos.

**Carro y Ranilla, (2002);** mencionan que la utilización de estos ácidos orgánicos en la alimentación de lechones, aves y conejos permite obtener un aumento en su ritmo de crecimiento

**Roth, F. (2000);** manifiesta que el uso de ácidos orgánicos es una de las estrategias que más se ha utilizado en los últimos años en la producción animal, siendo los más frecuentes el ácido fórmico, propiónico, cítrico, fumárico, láctico y butírico. A su vez, se utilizan mayormente en forma de sales, debido a que estas son inodoras, más fáciles de manejar en el proceso de fabricación del concentrado (gracias a su forma sólida y menos volátil que los productos líquidos), ser menos corrosivas, y por no tener que disminuir sustancialmente el consumo del alimento.

## **E. PROBIOTICOS – PREBIOTICOS: SIMBIOTICOS**

**LABORATORIO BIOMIN (2016), PoultryStar®;** manifiesta que el producto está diseñado para aumentar la salud intestinal de las aves de corral y convertir a los polluelos de un día y a las aves de todas las edades en menos susceptibles a la colonización por patógenos, lo que tiene como resultado mejores parámetros en su desempeño productivo.

## **MODO DE ACCION**

Las cepas probióticas patentadas por BIOMIN han sido estudiadas exhaustivamente y seleccionadas debido a sus características probióticas superiores y sus efectos sinérgicos. Ellas han demostrado una eficacia óptima para la inhibición de microorganismos patógenos. Las cepas probióticas fueron aisladas del intestino de aves saludables a fin de incrementar la compatibilidad probióticos – huésped.

Los fructooligosacaridos (FOS) prebióticos sirven como fuente de nutrición específica para las bacterias beneficiosas, como las bifidobacterias y lactobacilos.

## **BENEFICIOS PRINCIPALES**

- ✓ Establecimiento rápido de una microflora intestinal beneficiosa.
- ✓ Restauración de una microflora intestinal balanceada tras la aplicación de antibióticos.
- ✓ Contribuye a la reducción de patógenos entéricos.
- ✓ Reduce la incidencia de cama – húmeda y de cloaca empastada.
- ✓ Mejora la ganancia de peso.
- ✓ Mejora la conversión alimenticia.
- ✓ Contribuye a la reducción de la mortalidad.
- ✓ No hay efectos negativos colaterales, no requiere periodo de retiro.

**Moreno, E. (2008);** manifiesta que los probióticos se pueden definir como cultivos de microorganismos vivos (la mayoría de ellos lactobacilos) que colonizan el tracto intestinal de los animales que los consumen, y cuyo objetivo es asegurar el normal equilibrio entre las poblaciones de bacterias beneficiosas y peligrosas del aparato digestivo. Cuando nacen las aves su intestino prácticamente está estéril desarrollándose su flora intestinal durante las primeras semanas de vida. Esta flora autóctona es específica y está determinada por las condiciones físicas y químicas existentes en su aparato digestivo. Así mismo indica que el aparato digestivo dispone de una serie de mecanismo de defensa que impide que microorganismos perjudiciales se instalen aquí y produzcan enfermedades. Las levaduras

también forman parte de los probióticos. Son utilizadas por su poder fermentativo (producen ácido láctico) y por su riqueza en vitaminas del grupo B y enzimas que ayudan al proceso de la digestión.

**Amores et al., (2004);** mencionan que, los probióticos producen numerosas sustancias antimicrobianas específicas, como las bacteriocinas, ácidos grasos volátiles de cadena corta, peróxido de hidrógeno y ácido láctico (*Bifidobacterium*, *Lactobacillus* y *Streptococcus*), por lo que se reduce el pH luminal, considerándose el principal mecanismo por el cual las bacterias lácticas inhiben el crecimiento de diferentes bacterias patógenas como *E. coli*, *Streptococcus* y *Salmonella* spp; así mismo la suplementación con probióticos específicos, ha registrado un aumento de la concentración de inmunoglobulinas en el tracto digestivo, por lo que otro efecto de estos aditivos podría ser la estimulación del sistema inmunológico del animal

**Cortes A. et al (2000);** manifiestan que los probióticos también son referidos como microbianos alimenticios directos, la mayoría de las bacterias que se utilizan como probióticos en los animales de granja son productoras de ácido láctico y pertenecen a las especies *Lactobacillus*, *Enterococcus* y *Bacillus*, aunque también se utilizan levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*) y hongos (*Aspergillus oryzae*); con su uso se han registrado aumentos en la población de linfocitos T y B en el intestino.

**Ortiz, M. (2004);** menciona que los prebióticos, fueron definidos como ingredientes no digeribles de los alimentos que afectan beneficiosamente al hospedero, por una estimulación selectiva del crecimiento y/o actividad de una o un limitado grupo de bacterias en el tracto intestinal que a su vez provocan una mejora de la salud del animal, y en otros se piensa que actúan como receptores de anclaje de bacterias patógenas

**Griggs, J. y Jacob J. (2005);** indican que los fructooligosacáridos son notablemente benéficos para las aves cuando se ofrecen en el alimento en al menos 0.4% de la dieta. En este nivel reducen las bacterias perjudiciales y aumentan las bacterias benéficas de la microflora intestinal

#### **F. SINERGIMOS ENTRE ADITIVOS**

**Rocha, P. (2012);** manifiesta que en el estudio de las mezclas de aceites esenciales y en la combinación con otros aditivos en alimentos, es de gran importancia determinar si la mezcla o combinación resulta en situaciones sinérgicas, antagónicas o de aditividad, ya que estas situaciones ocurren entre los componentes que forman los aceites esenciales.

**Apalajahti y Kettunen (2006);** afirman que la administración de probióticos sólo es eficaz cuando al mismo tiempo se cubren sus necesidades para el crecimiento, por lo que los productos simbióticos (probiótico + prebiótico) serían la solución más adecuada.

**Goñi et al (2009);** menciona que la sinergia se presenta cuando el efecto de las sustancias combinadas es mayor que la suma de los efectos individuales; el antagonismo se observa cuando el efecto de la mezcla es menor que cuando se aplican individualmente y un efecto aditivo se observa cuando el efecto combinado es igual a la suma de los efectos individuales. Por lo cual, al combinar los aceites esenciales entre ellos mismos o con otros aditivos, se puede encontrar varias formas de interacción, las cuales tienen importancia en la industria de los alimentos.

**Peña, A. (2007);** manifiesta que estos son productos resultantes de la combinación de probióticos y prebióticos, la cual se justifica bajo observaciones de un aumento en la supervivencia de las bacterias probióticas durante el tránsito por el tracto digestivo superior, gracias a la presencia de sustancias favorables como los prebióticos

### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1 UBICACIÓN Y DURACION EXPERIMENTAL.**

El presente trabajo experimental se realizó en el “Centro Poblado Lambayeque - distrito de Túcume, región Lambayeque”

Se consideró un periodo experimental de 10 semanas habiéndose iniciado el mes de septiembre del 2017 y concluido el mes de enero 2018.

#### **3.2. MATERIALES EXPERIMENTALES**

##### **3.2.1 MATERIAL BIOLOGICO**

Estuvo constituida por 60 patos hembras de la raza Muscovy, divididos en 03 grupos, y 20 repeticiones (patos hembras).

##### **3.2.2 MATERIAL NUTRICIONAL**

▪ Fitoquímicos - ácidos orgánicos ▪  
Prebióticos- probioticos.

##### **3.2.2 MATERIAL DE CAMPO**

Los tratamientos a evaluar fueron ubicados en diferentes corrales.  
Considerando una densidad de 3 patos/m.

##### **3.2.3 TRATAMIENTOS EVALUADOS.**

**Grupo T0:** Ración testigo.

**Grupo T1:** Ración suplementada con Fitoquímicos - ácidos orgánicos.

**Grupo T2:** Ración suplementada con Prebióticos - probioticos.

##### **3.2.4 RACIONES EMPLEADAS**

Se emplearon raciones para las diferentes etapas de crianza como lo son inicio (0 – 3 semanas), crecimiento (4 – 7 semanas) y engorde (8 -10 semanas), para patos hembras línea Muscovy, las cuales se detallan a continuación:

**CUADRO N° 01 A, COMPOSICIÓN DE LA RACIÓN PARA PATOS.  
FASE INICIO**

INSUMOS	%
Maíz grano	48.000
Torta de soya	17.100
Polvillo	10.000
Harina de pescado	2.000
Soya integral	12.000
Aceite	0.00
Afrecho	0.000
Delac	1.450
Ñelen	0.000
Harina de coco	5.000
Sal	0.350
Metionina	0.100
Lisina	0.100
Colina	0.100
Prem. Vit	0.100
Carbonato de calcio	2.000
Fosbic	1.000
Bicarbonato de sodio	0.050
Coccidistato	0.050
Enzimas	0.100
Secuestrante micotoxinas	0.250
Zinc bacitracina	0.150
Inhibidor de hongos	0.000
Treonina	0.100
Complejo b	0.005
Pigmentante	0.000
<u>Total</u>	<u>100.005</u>

**Aporte nutricional**

Proteína	20.01
Energía	3
Lisina	1.1
Metionina	0.507
Treonina	0.75
Calcio	1.05
<u>Fosforo</u>	<u>0.4</u>

**CUADRO N° 02 A, COMPOSICIÓN DE LA RACIÓN PARA PATOS.****FASE CRECIMIENTO**

<u>INSUMOS</u>	<u>%</u>
Maíz grano	<b>39.150</b>
Torta de soya	<b>18.000</b>
Polvillo	<b>9.000</b>
Harina de pescado	<b>0.000</b>
Soya integral	<b>13.000</b>
Aceite	<b>0.00</b>
Afrecho	<b>7.000</b>
Delac	<b>0.000</b>
Ñelen	<b>2.000</b>
Harina de coco	<b>7.000</b>
Sal	<b>0.300</b>
Metionina	<b>0.150</b>
Lisina	<b>0.100</b>
Colina	<b>0.150</b>
Prem. Vit	<b>0.100</b>
Carbonato de calcio	<b>1.700</b>
Fosbic	<b>1.500</b>
Bicarbonato de sodio	<b>0.180</b>
Coccidistato	<b>0.050</b>
Enzimas	<b>0.020</b>
Secuestrante micotoxinas	<b>0.300</b>
Zinc bacitracina	<b>0.300</b>
Inhibidor de hongos	<b>0.000</b>
Treonina	<b>0.000</b>
Complejo b	<b>0.000</b>
<u>Pigmentante</u>	<b><u>0.000</u></b>
<u>Total</u>	<b><u>100.000</u></b>

**Aporte nutricional**

Proteína	18.74
Energía	2.96
Lisina	1.09
Metionina	0.40
Treonina	0.71
Calcio	0.99
<u>Fosforo</u>	<u>0.46</u>



**CUADRO N° 03, COMPOSICIÓN DE LA RACIÓN PARA PATOS.  
FASE ENGORDE**

INSUMOS	%
Maíz grano	47.000
Torta de soya	10.000
Polvillo	14.850
Harina de pescado	0.000
Soya integral	11.000
Aceite	0.00
Afrecho	2.600
Delac	1.000
Ñelen	4.200
Harina de coco	5.000
Sal	0.300
Metionina	0.050
Lisina	0.100
Colina	0.050
Prem. Vit	0.050
Carbonato de calcio	2.000
Fosbic	1.250
Bicarbonato de sodio	0.050
Coccidistato	0.050
Enzimas	0.050
Secuestrante micotoxinas	0.200
Zinc bacitracina	0.000
Inhibidor de hongos	0.000
Treonina	0.100
Complejo b	
Pigmentante	0.100
<b>Total</b>	<b>100.000</b>

**Aporte nutricional**

Proteína	16.10
Energía	3.18
Lisina	0.81
Metionina	0.36
Treonina	0.62
Calcio	1.00
Fosforo	0.40

### **3.3. INSTALACIONES Y EQUIPOS**

#### **EQUIPO E INSTRUMENTAL:**

- Baldes para limpieza.
- Espátula para limpieza.
- Escobas.
- Mantas arpilleras.
- Comederos.
- Bebederos bebe.
- Bebederos lineales.
- 1 balanza tipo reloj de 15 kilos.
- 1 balanza digital

Las patos hembras empleados para la fase experimental se distribuyeron en un área de 20m<sup>2</sup>, en la cual se conformaron los 3 corrales para los tratamientos. El piso fue de tierra cubierto con una capa de pajilla de arroz de 5cm. de espesor, a fin de evitar la humedad.

Cada corral asignado para 20 patos hembras contaba con su respectivo comedero, conteniendo la cantidad de alimento asignado. Así mismo se contó con su correspondiente bebedero que garantizaba un aporte normal de agua fresca.

Para realizar el control de los de peso vivo semanales, se contó con una balanza digital y para el control de suministro y residuos de las raciones con una balanza gramera; así mismo, se consideró el uso de registros de doble entrada para las evaluaciones de pesos semanales, consumo de raciones y demás observaciones en dichas fases experimentales.

### **3.4 METODOLOGIA EXPERIMENTAL.**

#### **3.4.1 SISTEMA DE ALIMENTACION Y CONTROL DE PESOS VIVO**

A las patos hembras se les suministró de manera permanente las raciones correspondientes considerando las etapas de inicio, crecimiento y engorde; teniendo en cuenta los requerimientos nutritivos establecidos para la línea Muscovy, así mismo para garantizar un consumo ad libitum, se añadió mayor cantidad de

alimento que lo establecido en los manuales de crianza de la línea, previa retirada y control de los rechazos del día anterior. Las raciones fueron isocalóricas e isoproteicas, elaboradas con insumos propios de la zona.

En cuanto al consumo de agua esta fue ad libitum

Con respecto al peso individual de las patos hembras, este se registró el primer día, posteriormente se efectuaba el pesaje semanalmente (esta los animales en ayunas), hasta la culminación de la fase experimental fue hasta la décima semanas de edad.

### **3.4.2 DATOS REGISTRADOS.**

Durante la fase experimental se controlaron los siguientes datos, los mismos que permitirían luego su análisis e interpretación:

1. Peso vivo inicial, g.
2. Peso semanal, g.
- 3 Pesos vivos finales, g.
4. Incrementos semanales y totales de peso vivo, Kg.
5. Consumo de raciones Kg. /animal /periodo.
6. Gasto total en alimentación, S/. animal / periodo.

### **3.4.3 DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANALISIS ESTADÍSTICO.**

En el presente estudio se empleó el Diseño Completamente Randomizado (DCR), cada tratamiento estuvo constituido por 20 patos hembras.

El modelo matemático usado fue

$$X_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Dónde:

$X_{ij}$ = Respuesta del tratamiento.

$\mu$ = Media poblacional.

Ti= Efecto del tratamiento.

Eij= Error experimental

**CUADRO N° 01: ESQUEMA DEL ANALISIS DE VARIANZA  
(ANAVA)**

FUENTE VARIACION	GRADO LIBERTAD	SUMA CUADRADO	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA
TRATAMIENTO	2	$\sum_{i=1}^a \frac{x_i^2}{N} - \frac{(\sum x_i)^2}{N}$	$\frac{S_{\text{trat}}}{G_{\text{trat}}}$	$\frac{C_{\text{Mtrat}}}{C_{\text{Merror}}}$
ERROR	57	$SST - SSTRAT$	$\frac{S_{\text{ce}}}{G_{\text{lerror}}}$	
TOTAL	59	$\sum x_{ij}^2 - \frac{(\sum x_{ij})^2}{N}$		

**3.7. CÁLCULO DE LA CONVERSION ALIMENTICIA (CA) y  
MÉRITO ECONÓMICO (ME).**

Dichos parámetros se determinaron a través de las siguientes relaciones:

$$C.A = \frac{\text{Consumo de alimento, Kg.}}{\text{Incremento de peso vivo, Kg.}}$$

Incremento de peso vivo, Kg.

$$M.E = \frac{\text{Gastos en alimentación S/.}}{\text{Ganancia de peso vivo, Kg.}}$$

Ganancia de peso vivo, Kg.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

### 4.1. PESO VIVO PROMEDIO SEGÚN SEMANAS

**Cuadro N° 02:** Peso vivo promedio semanal (g) de patos hembras alimentados con raciones conteniendo fitoquímicos – ácidos orgánicos y prebióticos – probióticos.

OBSERVACIONE S	TRATAMIENTOS		
	T0	T1	T2
PESO INICIAL	43.25a	43.10a	42.60a
1ra sem	75.65a	77.55a	79.85a
2da sem	184.40a	203.80b	194.60ab
3ra sem	541.25a	572.80b	544.50a
4ta sem	686.00a	722.50a	707.50a
5ta sem	926.50a	977.50a	977.50a
6ta sem	1069.00a	1135.50a	1137.50a
7ma sem	1305.00a	1385.50ab	1441.50b
8va sem	1540.50a	1622.00ab	1660.50b
9na sem	1842.00a	1954.50b	1994.00b
10ma sem	2152.50a	2425.00b	2445.00b

a/b/: en la fila se muestra la significancia a un nivel de significancia de 0.05 con la prueba de Duncan

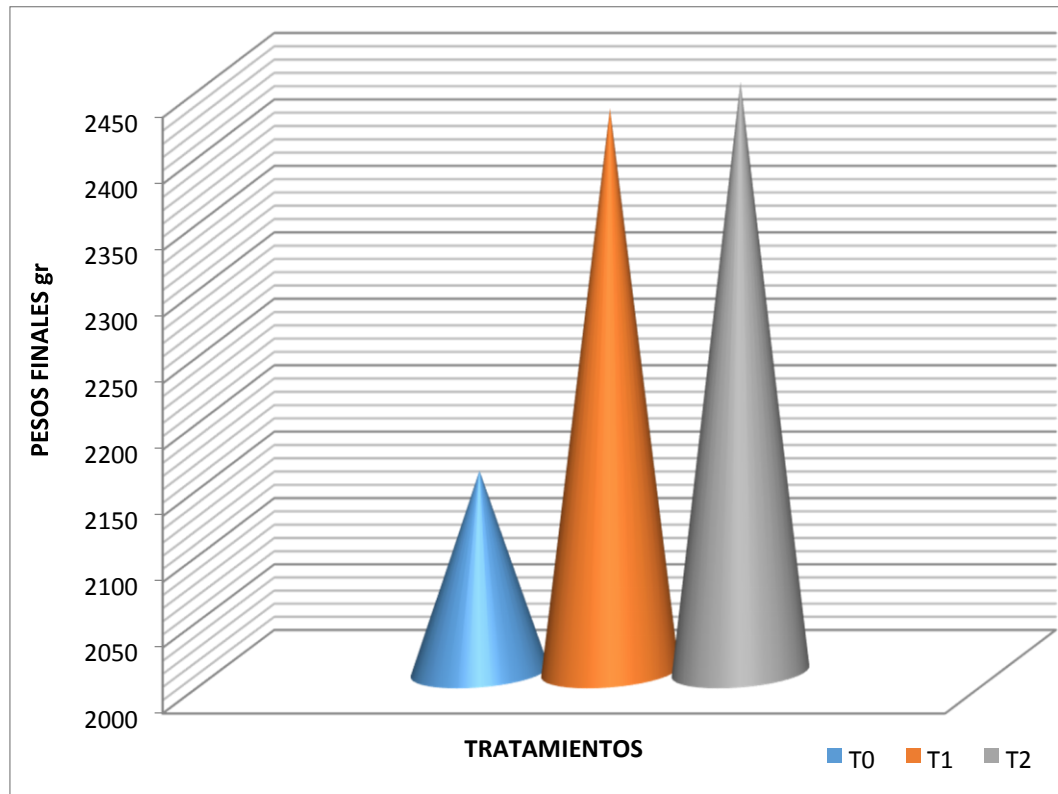


Figura 01: Peso vivo promedio semanal (g) de patos hembras alimentados con raciones conteniendo fitoquímicos – ácidos orgánicos – probióticos – prebióticos.

En el cuadro n° 2, figura 01; se presenta pesos promedios semanales (g) de patos hembras que recibieron raciones a las cual se le adiciono fitoquímicos – ácidos orgánicos (T1) y prebióticos – probióticos (T2), frente a una ración testigo (T0).

El peso vivo inicial fue homogéneo demostrado por la prueba de Homogeneidad de Varianza de Levene (cuadro anexo n°02).

Con respecto a la primera semana se observan pesos de 75.65; 77.55 y 79.85 gramos para T0: ración testigo, T1: ración con fitoquímicos – ácidos orgánicos y T2: ración con prebióticos – probióticos, respectivamente, teniendo mayor promedio aritmético el tratamiento T2, sin embargo, se

puede observar que no hay diferencias en los pesos vivo ( $P>0.05$ ) entre los tratamientos en estudio.

En la segunda semana se observan pesos de 184.40; 203.80 y 194.60 gramos para T0: ración testigo, T1: ración con fitoquímicos – ácidos orgánicos y T2: ración con prebióticos – probióticos, respectivamente, teniendo mayor promedio aritmético tratamiento T1 y T2; obteniendo diferencia en la ganancia de peso vivo ( $p<0.05$ ) entre los tratamientos en estudio.

En la tercera semana se observan pesos de 541.25; 572.80 y 544.50 gramos para T0: ración con fitoquímicos – ácidos orgánicos y T2: ración con prebióticos - probióticos) respectivamente, destacando con mayor promedio aritmético los tratamientos T1 y T2; obteniéndose diferencia en la ganancia de peso ( $P<0.05$ ) entre los tratamientos en estudio.

En la cuarta semana, se observan pesos de 686; 722.50 y 707.50 gramos para T0: ración con fitoquímicos – ácidos orgánicos y T2: ración con prebióticos - probióticos) respectivamente, destacando con mayor promedio aritmético los tratamientos T1 y T2; sin embargo, no se obtuvo diferencia ( $P>0.05$ ) entre los tratamientos en estudio.

En la quinta y sexta semana los pesos tienen la misma tendencia así tenemos que el mayor peso fue para T2 (977.50 y 1137.50 respectivamente) seguido de T1 (977.50 y 1135.50 respectivamente) el menor peso fue para T0 (926.50 y 1069.00 respectivamente), no encontrando diferencia ( $P>0.05$ ) entre los tratamientos en estudio.

En la séptima y octava semana los pesos tienen la misma tendencia así tenemos que el mayor peso fue para T2 (1441.50 y 1660.50 respectivamente) seguido de T1 (1385.50 y 1622.00 respectivamente) el menor peso fue para T0 (1305 y 1540.5 respectivamente), no encontrando diferencia ( $P>0.05$ ) entre los tratamientos en estudio.

En la novena y décima semana (pesos finales) se observa también que los pesos tienen la misma tendencia así tenemos que el mayor peso fue para T2 (1994.00 y 2445.00 respectivamente) seguido de T1 (1954.50 y 2425.00 respectivamente) el menor peso fue para T0 (1842 y 2152.50 respectivamente), encontrando diferencia ( $P < 0.05$ ) entre los tratamientos en estudio.

Evalutando la diferencia total de T1 y T2 frente a T0, observamos que T1 mejora en 12.66% y T2 en un 13.59%, determinando que los animales a los cual se les suministro el prebióticos - probióticos obtienen mejor peso que los animales que se le suministro fitoquímicos – ácidos orgánicos.

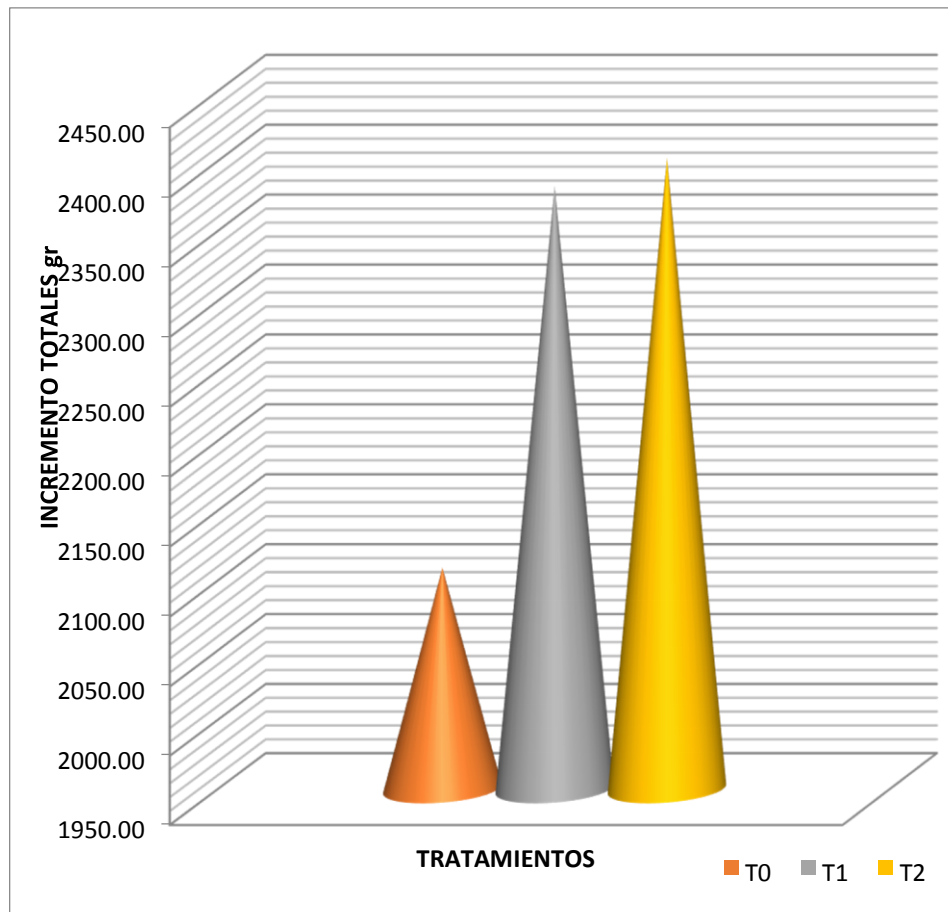
#### 4.2 INCREMENTO DE PESO VIVO

**Cuadro N° 03:** Incremento de peso vivo (g) de patos hembras alimentados con raciones conteniendo fitoquímicos – ácidos orgánicos y prebióticos – probióticos.

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS		
	T0	T1	T2
PESO INICIAL	43.25	43.10	42.60
PESO VIVO FINAL	2152.50	2425.00	2445.00
INCREMENTO			
TOTAL	2109.25a	2381.90b	2402.40b

a/b/: en la fila se muestra la significancia a un nivel de significancia de 0.05 con la prueba de Duncan





**Figura n° 02:** Incremento de peso vivo (g) de patos hembras alimentados con raciones conteniendo fitoquímicos – ácidos orgánicos y prebióticos – probióticos.

En el cuadro n° 03, figura n° 02; se presenta los incrementos de peso promedios semanales (g) de patos hembras que recibieron raciones a las cual se le adicionó fitoquímicos – ácidos orgánicos (T1) y prebióticos – probióticos (T2), frente a una ración testigo (T0); pudiendo observar que el mayor incremento lo obtuvo T2 (2402.40), seguido de T1 (2381.90) y T0 (2109.25); encontrando diferencia ( $P < 0.05$ ) entre los tratamientos en estudio.

Es conocido que en el pato no existe buche realmente diferenciado, además de poseer un intestino grueso muy corto, por lo que el tránsito digestivo es rápido, y la actividad de la flora intestinal reducida, siendo así los alimentos

sufren pocas modificaciones antes de ser atacados por las enzimas y la flora microbiana es prácticamente inexistente **Avilez, J. y Camiruaga, M. (2006).**

Por tal razón en la investigación realizada se corroboró la importancia de adicionar aditivos como son los Prebiótico – probióticos y los fitoquímicos- ácidos orgánicos, puesto que se obtuvo mejores pesos que los animales alimentados con una ración sin adición de éstos, y si bien es cierto con los probióticos – prebióticos se obtuvo mejores pesos sin embargo no se encontró diferencia con los fitoquímicos- ácidos orgánicos.

Las investigaciones han demostrado que los probióticos tienen una marcada incidencia sobre la actividad metabólica intestinal, de tal manera que mejoran la utilización del alimento (**Madrigal, S. et al. 2005**). Además al administrar probióticos se disminuye la tasa de recambio de las células de la mucosa intestinal, ya que modifican la microflora intestinal. (**Moreno E. 2008**). Así también se ha demostrado que los prebióticos, afectan beneficiosamente al hospedero, por una estimulación selectiva del crecimiento y/o actividad de una o un limitado grupo de bacterias en el tracto intestinal que a su vez provocan una mejora de la salud del animal, y en otros se piensa que actúan como receptores de anclaje de bacterias patógenas **Ortiz, M. (2004)**

Por otro lado, los aceites esenciales pueden estimular la digestión, aumentan la regulación del metabolismo gastrointestinal e impiden la presentación de disbiosis al acelerar la eliminación del epitelio, mejorando de este modo, la capacidad de absorción de los nutrientes e impidiendo la unión de los microorganismos a la superficie intestinal. También estimulan la actividad de las enzimas digestivas en la mucosa intestinal y el páncreas; mejorando el estado funcional de las microvellosidades intestinales contribuyendo así a una mejor absorción de los nutrientes. (**Zekaria, D.**

**2016).**

En el caso de las bacterias Gram negativas sensibles, así como de las Gram positivas, los aceites esenciales se introducen a través de los lípidos de la membrana celular y mitocondrial, alterando su estructura y haciéndolas más permeables, como consecuencia tiene lugar una fuga de iones y de otros contenidos celulares, de forma más o menos intensa, que puede llevar a la muerte celular y los ácidos orgánicos actúan mejorando la higiene del alimento, a través de la reducción del pH y la capacidad buffer, el control de las bacterias, como salmonella sp. Y E.coli. **(Zekaria, D. (2016).**

Específicamente el fitoquímico empleado en la investigación fue el aldehído de canela, del cual se han realizado investigaciones que determinan que la acción del cinamaldehído y resto de componentes activos en la canela ejercen su actividad antibacteriana mediante un mecanismo dependiente de su interacción con la membrana. Pareciendo ser que la acción antimicrobiana se debe a los fenoles presentes en la canela, que provocan la disrupción de la membrana celular. **(Yong et al 2011)**

También pudimos confirmar la importancia de realizar sinergismos, teniendo en cuenta que la sinergia se presenta cuando el efecto de las sustancias combinadas es mayor que la suma de los efectos individuales; **(Goñi et al 2009)**

Así tenemos que el fitoquímico actúa en conjunto con los ácidos orgánicos para reducir la carga bacteriana en el tracto intestinal de los animales. El aldehído de canela juega un papel esencial en la división celular, al reducir la proliferación de bacterias potencialmente nocivas. **(LABORATORIO INVETSA 2016),**

También estudios afirman que la administración de probióticos sólo es eficaz cuando al mismo tiempo se cubren sus necesidades para el crecimiento, por lo que los productos simbióticos (probióticos + prebiótico) son la solución

más adecuada. (**Apalajahti y Kettunen 2006**); justificando el sinergismo bajo observaciones de un aumento en la supervivencia de las bacterias probióticas durante el tránsito por el tracto digestivo superior, gracias a la presencia de sustancias favorables como los prebióticos **Peña, A. (2007)**.

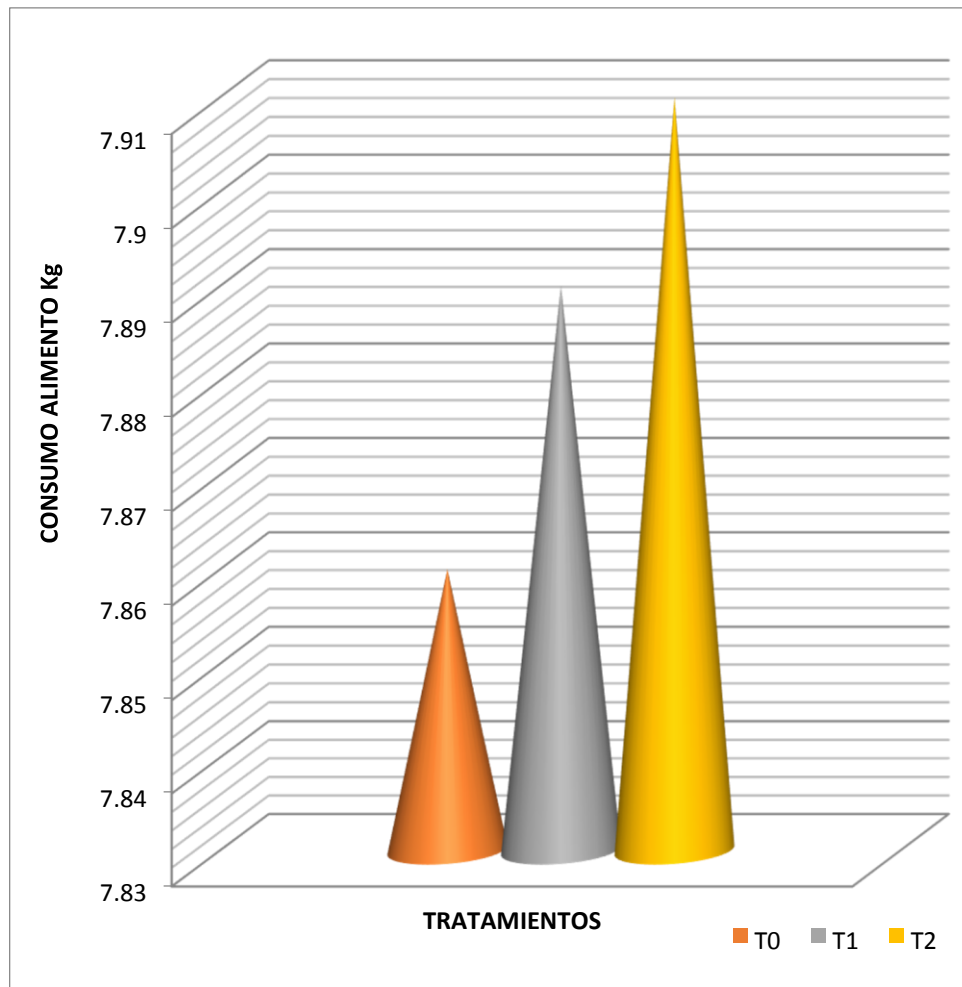
Comparando nuestro resultados con otras investigaciones realizadas tenemos que también obtuvieron buenos resultados al adicionar aditivos a las raciones como los son los fitoquímicos, ácidos orgánicos, probióticos y prebióticos; solos o en sinergismos como en investigaciones realizadas por **Cesari et al., (2008)**; quienes encontraron que la adición de ácido fórmico y láctico a 5 g/kg incrementó la ganancia diaria de peso; **Eidelsburger (1996)**, encontró un aumento del peso corporal en dietas con 0.3% del ácido fórmico a 0.9 g/día en pollos de engorde. Y lo manifestado por **Carro y Ranilla, (2002)**: la utilización de estos ácidos orgánicos en la alimentación de lechones, aves y conejos permite obtener un aumento en su ritmo de crecimiento.

Sin embargo lo encontrado en nuestra investigación discrepa con una investigación realizada en Trujillo que tuvo como finalidad evaluar la performance de patos muscovy (*Cairina moschata*) Los tratamientos utilizados fueron: T0: 500 ppm de zinc bacitracina y T1: 3500 ppm de un complejo nutricional natural, a cada tratamiento se suministró raciones balanceadas según la etapa de crianza, las cuales poseían niveles isoenergéticos e isoproteicos. Los pesos finales e incrementos de peso total alcanzados no fueron significativamente diferentes entre tratamientos ( $P > 0.05$ ), siendo 3702.8 g para T0 y 3739 g para T1; y de 2,910 g para T0 y 2.919 g para T1 respectivamente. **Capcha, E. (2013)**; y con lo encontrado por **Midilli et al., (2008)**; quienes al evaluar el comportamiento productivo y niveles de inmunoglobulina G en sangre, utilizando la combinación de un probiótico y un prebiótico (MOS) combinado, comparado al utilizarlos solos. Los resultados en los parámetros productivos como la ganancia de peso fueron estadísticamente iguales.

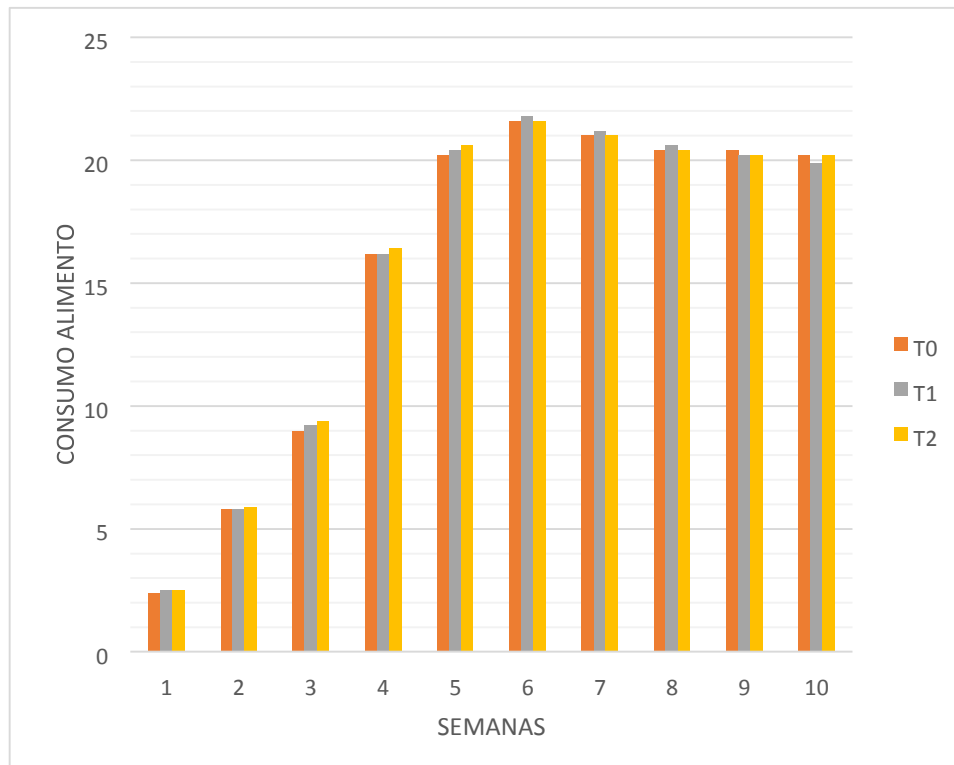
#### 4.3 CONSUMO DE ALIMENTO: CONCENTRADO

**Cuadro N° 04:** Consumo de alimento semanal (Kg) de patos hembras alimentados con raciones conteniendo fitoquímicos – ácidos orgánicos y prebióticos – probióticos.

SEMANAS	T0	T1	T2
1	2.4	2.5	2.5
2	5.8	5.8	5.9
3	9	9.2	9.4
4	16.2	16.2	16.4
5	20.2	20.4	20.6
6	21.6	21.8	21.6
7	21	21.2	21
8	20.4	20.6	20.4
9	20.4	20.2	20.2
10	20.2	19.9	20.2
TOTAL	157.2	157.8	158.2
CONSUMO/ PATO			
HEMBRA	7.86	7.89	7.91



**Figura N° 03:** Consumo de alimento (Kg) de patos hembras alimentados con raciones conteniendo fitoquímicos – ácidos orgánicos y prebióticos – probióticos.



**Figura N° 04:** Consumo de alimento promedio (Kg) de patos hembras alimentados con raciones conteniendo fitoquímicos – ácidos orgánicos y prebióticos – probióticos.

En el cuadro n° 04 , Figura n°03; Figura n°04 se presenta el consumo de alimento periodo Kg/ animal, patos hembras que recibieron raciones a las cual se le adiciono fitoquímicos – ácidos orgánicos (T1) y prebióticos – probióticos (T2), frente a una ración testigo (T0); observando que existe una pequeña diferencia entre los tres tratamientos, habiendo mayor consumo en el T2 al cual se le suministro prebióticos- probióticos dentro de la ración; sin embargo no se encontró diferencia (  $P > 0.05$ ) significativa entre los tratamientos.

#### 4.4 CONVERSIONY MERITO ECONOMICO ALIMENTICIA EN LOS TRATAMIENTOS

**Cuadro N° 05:** Conversión alimenticia y merito económico de patos hembras alimentados con raciones conteniendo fitoquímicos – ácidos orgánicos y prebióticos – probióticos.

OBSERVACION	TRATAMIENTO		
	T0	T1	T2
GANANCIA DE PESO Kg	2.11	2.38	2.40
CONSUMO DE ALIMENTO			
* INICIO	0.86	0.875	0.89
*CRECIMIENTO	3.95	3.98	3.98
* ENGORDE	3.05	3.035	3.04
* CONSUMO TOTAL Kg/a/p	7.86	7.89	7.91
* FITOQUIMICO - ACIDOS		0.008	
ORGANICOS			
* PREBIOTICOS- PROBIOTICOS			0.004
<b>COSTO ALIMENTO –</b>			
<b>TRATAMIENTOS</b>			
* INICIO S/. Kg	1.4007	1.4007	1.4007
*CRECIMIENTO S/. Kg	1.264	1.264	1.264
* ENGORDE S/. Kg	1.27	1.27	1.27
* FITOQUIMICO - ACIDOS			
ORGANICOS S/ Kg	0	40	0
* PREBIOTICOS- PROBIOTICOS S/ Kg	0	0	348.7
<b>GASTO TOTAL ALIMENTO</b>			
<b>TRATAMIENTO</b>			
* INICIO S/.	1.205	1.226	1.247
*CRECIMIENTO S/.	4.993	5.031	5.031
* ENGORDE S/.	3.874	3.854	3.861
FITOQUIMICO - ACIDOS			
ORGANICOS S/	0	0.316	
PREBIOTICOS - PROBIOTICOS S/	0	0	1.38
* GASTO TOTAL S/. /a/p	10.07	10.43	11.52
CONVERSION ALIMENTICIA	3.73	3.31	3.29
MERITO ECONOMICO	4.77	4.38	4.79



En el cuadro n° 05; se presenta la conversión alimenticia y mérito económico de patos hembras que recibieron raciones a las cual se le adiciono fitoquímicos – ácidos orgánicos (T1) y prebióticos – probióticos (T2), frente a una ración testigo (T0); con respecto a la conversión alimenticia apreciamos que la mejor conversión fue para las raciones a las cuales se le adicionó prebióticos – probióticos (T2 – 3.29), , seguida de las raciones que se les adicionó fotoquímicos – ácidos orgánicos (T1 – 3.31), y de las ración testigo (T0 – 3.73); sin embargo en cuanto al mérito económico el mejor fue para la ración cual se le adicionó fotoquímicos – ácidos orgánicos (T1 – 4.38); seguido de las ración testigo (T0 – 4.77) y de las raciones que se le adicionó prebióticos – probióticos (T2 – 4.79).

Otra investigaciones realizadas también indican que los patos son considerados relativamente ineficientes en la conversión alimenticia, y deben ser alimentados con dietas paletizadas que no tienen un paso rápido por el sistema digestivo, debido, en parte, a su baja humedad. (**Avilez, J. y Camiruaga, M. 2006**), sin embargo en la presente investigación se ha obtenido que al adicionar tanto fitoquímicos – ácidos orgánicos y probióticos – prebióticos se obtuvieron mejoras significativas en la conversión alimenticia de los patos hembras línea Muscovy, coincidiendo con otras investigaciones realizadas como las de **Zekana, D (2016)**; quien en varios estudios realizado la adición de aceites esenciales en la dieta mejora el índice de conversión y lleva a mayor ganancia de peso, menciona que en unas pruebas de campo realizadas recientemente se ha podido demostrar una mejora del 1.9% en el índice de conversión con un peso de 2.99Kg, y del 5.2% a un peso final de 2.593 Kg., y en las realizadas por **Midilli et al., (2008)**; quienes al evaluar el comportamiento productivo y niveles de inmunoglobulina G en sangre, utilizando la combinación de un probiótico y un prebiótico (MOS) combinado, comparado al utilizarlos solos la conversión alimenticia tuvo efectos significativos a favor de la mezcla del probióticos +prebiótico, comparados al utilizarlos solos en la ración.

## **V. CONCLUSIONES.**

En las condiciones en que se ejecutó el presente experimento, se concluye:

- El mejor peso vivo final lo obtuvo el tratamiento que se suministró prebióticos - probióticos T2 (2445 g).
- El mejor incremento de peso lo obtuvo el T2 (2402.4 g).
- El menor consumo de alimento en base seca fue para T0 (7.86 Kg/ave). no encontrando diferencia significativa entre los tratamientos.
- La conversión alimenticia es mejorada con raciones que llevan prebióticos – probióticos, T2 (3.29).
- El mejor merito económico fue para T1 (4.38).

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Utilizar la ración de patos prebióticos – probioticos, debidos a que se obtuvo la mejor conversión alimenticia.
- Probar el uso de prebióticos – probioticos en otras especies.
- Realizar investigaciones utilizando fitoquímico – ácido orgánicos en remplazo de los promotores de crecimientos en la fase de inicio.

## VII. RESUMEN

En una crianza casera, ubicada en el distrito de Tucume, provincia de Lambayeque” se evaluó raciones conteniendo fitoquímico – ácidos orgánicos y prebióticos – probióticos. Para tal estudio se emplearon 60 patos hembras distribuidos en 3 grupos con 20 repeticiones cada uno; utilizando un Diseño Completamente Randomizado (DCR).

Se consideraron los siguientes tratamientos: T0: 20 patos hembras alimentados con raciones tradicional; T1: 20 patos hembras alimentados una ración tradicional más la adición de fitoquímico – ácidos orgánicos y T2: 20 patos hembras alimentados con una ración tradicional más la adición de prebióticos – probióticos, durante todo el tratamiento en raciones isocalóricas e isoproteicas. Al termino de las 10 semanas que concluyo el experimento los consumos de alimento/animal/ período fueron de 7.86Kg.; 7.89 Kg.; y 7.91 Kg para T0, T1 y T2 respectivamente no existiendo diferencia significativa entre los tratamientos ( $p \geq 0.05$ ). Los pesos finales gramo/animal/periodo fueron 2152.5; 2425 y 2445 para T0, T1, y T2 respectivamente, encontrándose diferencia significativa frente al testigo. La conversión alimenticia obtenida fue de 3.73; 3.31 y 3.29 para T0, T1 y T2 respectivamente, apreciándose que la mejor conversión alimenticia la obtuvo el T2. Con respecto al mérito económico se obtuvieron los siguientes resultados 4.77; 4.38 y 4.39 para T0, T1 y T2 respectivamente observándose que el menor merito económico fue para T1.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Amores R, Calvo A, Maestre JR, Martínez-Hernandez D. 2004. Probióticos. Rev Esp Quimioterap 17(2): 131-139.
- Apajalahti J. Kettunen, A 2006. Microbes of the chicken gastrointestinal tract. In: Avian Gut Function in Health and Disease. CAB International UK. Pp. 124-137
- Aviles Ruiz J. y Camiriaga Labatut M. 2006. Manual de crianza de patos. Universidad católica de Temuco. Editorial UC Temuco- Chile.
- Castillo F. 2003. Evaluación productiva de ganancia de peso consumo características y rendimiento de canal de la raza de pato muscovy, Pekín y de la cruz de muscovy por Pekín, tesis universidad católica de Temuco. Facultad de acuicultura y ciencias veterinarias .Temuco .Chile.88pp
- Capcha Rojas E. 2013. Efecto de la sustitución del zinc bacitracina por un complejo nutricional natural (mezcla de prebióticos, probióticos, ácidos orgánicos y enzimas) sobre la performance de patos Muscovy (Cairina moschata). Tesis para optar el título de ingeniero Zootecnista – Universidad nacional de Trujillo.
- Carro MD, Ranilla MJ. 2002. Los aditivos antibióticos promotores del crecimiento de los animales: situación actual y posibles alternativas.  
[Internet], [22 de enero de 2014]. Disponible en:  
[http://www.produccionbovina.com.ar/informacion\\_tecnica/invernada\\_promotores\\_crecimiento/01-aditivos\\_antibioticos\\_promotores.htm](http://www.produccionbovina.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/01-aditivos_antibioticos_promotores.htm)
- Catala I, Butel M, Bensaada M, Popot F, Tessedre A, Rimbault A, Szylit, O. 1999. Oligofructose contributes to the protective role of bifidobacteria in experimental necrotising enterocolitis in quails. J Med Microbiol 48: 89-94.
- Cesari V, Toschi I, Pisoni AM, Grilli G, Cesari N. 2008. Effect of dietary acidification on growth performance and caecal characteristics in rabbits. [Internet], [05 mayo 2013]. Disponible en: <http://world-rabbit-science.com/WRSA-Proceedings/Congress-2008-Verona/Papers/N-Cesari.pdf>.

- Cortés A, Ávila E, Casaubon MT, Carrillo S. 2000. El efecto de *Bacillus toyoi* sobre el comportamiento productivo en pollos de engorda. *Vet Mex* 31(4): 301-308.
- Chen YC, Nakthong C, Chen TC. 2005. Improvement of laying hen performance by dietary prebiotic chicory oligofructose and inulin. *International J Poultry Sci* 4: 103-108
- Chun YF, Sun J, Wu X, Liu RH. Antioxidante and antiproliferative activities of common vegetables. *J Agrie Food Chem* 2002;50:6910-6916
- Eidelsburger U. 1996. Nutritive effects of organic acids in pigs and poultry. *BASF Animal Nutrition Coference Breadsall Priory*. 10p.
- Goñi, P., Lopez, P., Sanchez, C., Gomez-Lus, R., Becerril, R y Nerin, C. 2009. Antimicrobial activity in the vapor phase of a combination of cinnamon and clove essential oils. *Food Chemistry*. 116:982-989.
- Griggs JP, Jacob JP. 2004. Alternatives to antibiotics for organic poultry production. *J. Appl. Poult. Res.*, 14: 750-756.
- Jaramillo Benavides Alvarado (2011). Evaluación de la mezcla de un prebiótico y un ácido orgánico en la salud intestinal y parámetros productivos de pollos de engorde. Trabajo de grado presentado para optar al título de Magíster en Ciencias Agrarias con Énfasis en Producción Animal Tropical. Línea de Investigación Avicultura. Ibagué, 2011.
- Lazaro, R, B, Vlate, y J. Capdevila. 2004. Nutrición y alimentación de avicultura complementaria en patos veinteavo curso de especialización FEDNA. Barcelona- España
- Madrigal, S.; Watkin, S.; Adam, M. y Waldroup, A. 2005. Effects of an active yeast culture on performance of broilers. pp. 87-98
- Midilli, M. Alp, N. Kocabağlı. 2008. Effects of dietary probiotic and prebiotic supplementation on growth performance and serum IgG concentration of broilers. University of Abant Izzet Baysal, Mudurnu Süreyya Astarçı Vocational School of Higher Education, Department of Poultry Science, Bolu, Turkey.
- Moreno E. 2008. Probioticos y aves. <http://www.timbrado.com/artprobioticos.html>.

- Ortiz M P. 2004. Utilización de alternativas naturales a los antibióticos promotores del crecimiento en la salud intestinal y parámetros productivos de pollos broilers. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Valparaíso: Univ. Católica de Valparaíso. 107 p.
- Ostling CE, Lindgren SE. 1993. Inhibition of enterobacteria and Listeria growth by lactic, acetic and formic acids. *Journal of Applied Bacteriology*, 75 (1): 18–24.
- Peña AS. 2007. Flora intestinal, probióticos, prebióticos, simbióticos y alimentos novedosos. *Rev. Esp Enferm Dig* 99(11): 653-658
- Quishpe, G. 2006. Factores que afectan el consumo de alimento en pollos de engorde y de postura. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo de la Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria. Zamorano. Honduras. 27 p.
- Rocha, P.2012. Synergistic antibacterial activity of the essential oil of Aguribay (*Schinus molle* L.). *Molecules*. 17:12023-12036.
- Roth FX. 2000. Ácidos orgánicos en nutrición porcina: eficacia y modo de acción. En: Avances en nutrición y alimentación animal: XVI Curso de especialización FEDNA (Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal). pp. 169-181.
- Waldroup PW. 2006. Organic acid can replace growth-promoting antibiotics in broiler diets-Research shows positive effects of fumaric acid. *Poultry International*, 45(11):16-17.
- Yong-Liang Xue, Hai-Xia Shi, Ferid Murad, Ka Bian, “Vasodilatory effects of cinnamaldehyde and its mechanism of action in the rat aorta”, *Vascular Health and Risk Management*, 2011, 7, 273-280. doi: 10.2147/VHRM.S15429.
- Zekaria, D. 2016. Los aceites esenciales- Una alternativa a los antimicrobianos. Laboratorio Calier. Disponible en [www.wpsa.aeca.es/aeco-ings-docs/wpsa1182855355a.pdf](http://www.wpsa.aeca.es/aeco-ings-docs/wpsa1182855355a.pdf).

# **CUADROS ANEXOS**

**Cuadro Anexo N° 01: Pesos vivos iniciales (g) de patos hembras**

REPETICIONES	T0	T1	T2
1	30	30	30
2	39	39	30
3	39	41	39
4	41	41	41
5	41	41	41
6	41	41	41
7	42	42	43
8	42	43	43
9	43	43	43
10	43	43	43
11	45	45	43
12	45	45	45
13	45	45	45
14	46	45	45
15	46	45	46
16	47	46	46
17	47	46	46
18	47	47	47
19	48	47	47
20	48	47	48
TOTAL	865	862	852
PROMEDIO	43.25	43.1	42.6



**Cuadro Anexo N° 02: Prueba de Homogeneidad de Varianzas Levene**

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
,250	2	57	,780

**Cuadro Anexo N° 03 análisis de varianza de los pesos vivos iniciales (g) de patos hembras según tratamiento.**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	4,633	2	2,317	,121	,886
Dentro de grupos	1088,350	57	19,094		
Total	1092,983	59			

**Cuadro Anexo N° 04: Pesos vivos (g) primera semana de evaluación de patos****hembras según tratamiento**

REPETICIONES	T0	T1	T2
1	52	67	68
2	55	69	73
3	59	69	73
4	59	69	73
5	60	70	75
6	65	75	75
7	70	75	75
8	73	75	75
9	75	76	80
10	80	80	80
11	80	80	81
12	83	80	81
13	83	80	81
14	83	80	84
15	87	82	86
16	88	82	86
17	89	85	87
18	90	85	87
19	90	85	87
20	92	87	90
TOTAL	1513	1551	1597
PROMEDIO	75.65	77.55	79.85

**Cuadro Anexo N° 05: Análisis de varianza de los pesos vivos de patos hembras en la primera semana de evaluación según tratamiento.**

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	176,933	2	88,467	1,064	,352
Dentro de grupos	4740,050	57	83,159		
Total	4916,983	59			

**Cuadro Anexo N° 06: Pesos vivos (g) segunda semana de evaluación de patos**

**hembras según tratamiento**

REPETICIONES	T0	T1	T2
1	116	110	180
2	120	124	180
3	151	151	185
4	153	190	190
5	158	190	190
6	170	196	193
7	170	196	194
8	180	202	195
9	180	202	197
10	185	204	197
11	193	207	198
12	194	209	203
13	197	209	209
14	204	209	209
15	208	209	209
16	209	211	218
17	222	218	222
18	225	218	230
19	226	218	235
20	227	219	242
TOTAL	3688	4076	3892
PROMEDIO	184.4	203.8	194.6

**Cuadro Anexo N° 07: Análisis de varianza de los pesos vivos de patos hembras en la segunda semana de evaluación según tratamiento.**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	3766,933	2	1883,467	2,421	,098
Dentro de grupos	44350,800	57	778,084		
Total	48117,733	59			

**Cuadro Anexo N° 08: Comparaciones Múltiples Duncan de los pesos de patos hembras de la segunda semana de evaluación según tratamiento**

TRATAMIENTOS APLICADOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
T0: TESTIGO	20	184,4000	
T2: PREBIOTICOS + PROBIOTICOS	20	194,6000	194,6000
T1: FITOQUIMICOS + ACIDOS ORGANICOS	20		203,8000
Sig.		,252	,301

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 20,000.

**Cuadro Anexo N° 09: Pesos vivos (g) tercera semana de evaluación de patos  
hembras según tratamiento.**

REPETICIONES	T0	T1	T2
1	425	530	450
2	455	540	490
3	465	555	490
4	515	555	525
5	520	555	530
6	525	560	530
7	535	566	540
8	545	570	540
9	545	580	550
10	555	580	550
11	560	580	555
12	565	580	555
13	565	580	555
14	570	580	565
15	570	580	565
16	575	585	565
17	575	590	580
18	585	590	580
19	585	600	585
20	590	600	590
TOTAL	10825	11456	10890
PROMEDIO	541.25	572.8	544.5

**Cuadro Anexo N° 10: Análisis de varianza de los pesos vivos de patos hembras en la tercera semana de evaluación según tratamiento.**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	12045,700	2	6022,850	4,884	,011
Dentro de grupos	70297,950	57	1233,297		
Total	82343,650	59			

**Cuadro Anexo N° 11: Comparaciones Múltiples Duncan de los pesos de patos hembras de la tercera semana de evaluación según tratamiento**

TRATAMIENTOS APLICADOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
T0: TESTIGO	20	541,2500	
T2: PREBIOTICOS + PROBIOTICOS	20	544,5000	
T1: FITOQUIMICOS + ACIDOS ORGANICOS	20		572,8000
Sig.		,771	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 20,000.

**Cuadro Anexo N° 12: Pesos vivos (g) cuarta semana de evaluación de patos****hembras según tratamiento**

REPETICIONES	T0	T1	T2
1	500	550	550
2	550	550	600
3	550	600	600
4	600	600	600
5	600	650	650
6	650	650	650
7	650	650	650
8	650	650	650
9	650	700	700
10	700	700	700
11	700	750	700
12	700	750	700
13	750	750	750
14	750	750	750
15	750	800	750
16	750	800	800
17	780	850	800
18	780	850	800
19	800	900	850
20	860	950	900
TOTAL	13720	14450	14150
PROMEDIO	686	722.5	707.5



**Cuadro Anexo N° 13: Análisis de varianza de los pesos vivos de patos hembras en la cuarta semana de evaluación según tratamiento.**

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	13463,333	2	6731,667	,669	,516
Dentro de grupos	573230,000	57	10056,667		
Total	586693,333	59			

**Cuadro Anexo N° 14: Comparaciones Múltiples Duncan de los pesos de patos hembras de la cuarta semana de evaluación según tratamiento**

TRATAMIENTOS APLICADOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05
T0: TESTIGO	20	686,0000
T2: PREBIOTICOS + PROBIOTICOS	20	707,5000
T1: FITOQUIMICOS + ACIDOS ORGANICOS	20	722,5000
Sig.		,284

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 20,000.

**Cuadro Anexo N° 15: Pesos vivos (g) quinta semana de evaluación de patos  
hembras según tratamiento**

REPETICIONES	T0	T1	T2
1	750	850	80
2	800	850	85
3	800	850	85
4	850	850	85
5	850	850	85
6	900	900	90
7	900	900	90
8	900	900	90
9	900	900	90
10	900	900	90
11	900	950	95
12	950	950	95
13	950	1000	100
14	1000	1000	100
15	1000	1050	100
16	1000	1050	105
17	1050	1100	115
18	1050	1150	120
19	1000	1250	125
20	1080	1300	130
TOTAL	18530	19550	1955
PROMEDIO	926.5	977.5	977.

**Cuadro Anexo N° 16 Análisis de varianza de los pesos vivos de patos hembras en la quinta semana de evaluación según tratamiento.**

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	34680,000	2	17340,000	1,104	,339
Dentro de grupos	895605,000	57	15712,368		
Total	930285,000	59			

**Cuadro Anexo N° 17: Comparaciones Múltiples Duncan de los pesos de patos hembras de la quinta semana de evaluación según tratamiento**

TRATAMIENTOS APLICADOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05 1
T0: TESTIGO	20	926,5000
T1: FITOQUIMICOS + ACIDOS ORGANICOS	20	977,5000
T2: PREBIOTICOS + PROBIOTICOS	20	977,5000
Sig.		,231

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos. a.  
Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 20,000.

**Cuadro Anexo N° 18: Pesos vivos (g) sexta semana de evaluación de patos**

**hembras según tratamiento**

REPETICIONES	T0	T1	T2
1	880	990	1050
2	900	1000	1050
3	1000	1000	1050
4	1000	1020	1050
5	1020	1050	1050
6	1040	1050	1050
7	1050	1080	1050
8	1050	1100	1050
9	1050	1100	1050
10	1050	1100	1050
11	1050	1100	1100
12	1080	1110	1100
13	1100	1150	1100
14	1110	1180	1120
15	1110	1180	1150
16	1140	1200	1200
17	1150	1200	1280
18	1200	1300	1350
19	1200	1380	1400
20	1200	1420	1450
TOTAL	21380	22710	22750
PROMEDIO	1069	1135.5	1137.5

**Cuadro Anexo N° 19 Análisis de varianza de los pesos vivos de patos hembras en la sexta semana de evaluación según tratamiento.**

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	60790,000	2	30395,000	2,346	,105
Dentro de grupos	738450,000	57	12955,263		
Total	799240,000	59			

**Cuadro Anexo N° 20 Comparaciones Múltiples Duncan de los pesos de patos hembras de la sexta semana de evaluación según tratamiento**

TRATAMIENTOS APLICADOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05
T0: TESTIGO	20	1069,0000
T1: FITOQUIMICOS + ACIDOS ORGANICOS	20	1135,5000
T2: PREBIOTICOS + PROBIOTICOS	20	1137,5000
Sig.		,076

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos. a.

Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 20,000.

**Cuadro Anexo N° 21: Pesos vivos (g) séptima semana de evaluación de patos****hembras según tratamiento**

REPETICIONES	T0	T1	T2
1	1050	1100	1200
2	1050	1160	1200
3	1200	1200	1300
4	1200	1300	1300
5	1200	1300	1300
6	1250	1300	1300
7	1250	1300	1300
8	1300	1300	1300
9	1300	1300	1300
10	1300	1350	1400
11	1350	1350	1450
12	1350	1350	1450
13	1350	1400	1450
14	1350	1400	1550
15	1380	1550	1550
16	1400	1550	1580
17	1420	1550	1650
18	1450	1550	1700
19	1450	1700	1750
20	1500	1700	1800
TOTAL	26100	27710	28830
PROMEDIO	1305	1385.5	1441.5

**Cuadro Anexo N° 22 Análisis de varianza de los pesos vivos de patos hembras en la séptima semana de evaluación según tratamiento.**

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	188323,333	2	94161,667	3,723	,030
Dentro de grupos	1441650,000	57	25292,105		
Total	1629973,333	59			

**Cuadro Anexo N° 23: Comparaciones Múltiples Duncan de los pesos de patos hembras de la séptima semana de evaluación según tratamiento**

TRATAMIENTOS APLICADOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
T0: TESTIGO	20	1305,0000	
T1: FITOQUIMICOS + ACIDOS ORGANICOS	20	1385,5000	1385,5000
T2: PREBIOTICOS + PROBIOTICOS	20		1441,5000
Sig.		,115	,270

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos. a.

Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 20,000.

**Cuadro Anexo N° 24: Pesos vivos (g) octava semana de evaluación de patos**  
**hembras según tratamiento**

REPETICIONES	T0	T1	T2
1	1320	1450	1400
2	1320	1480	1480
3	1400	1480	1500
4	1450	1500	1500
5	1450	1500	1520
6	1460	1500	1550
7	1480	1550	1500
8	1500	1550	1500
9	1500	1580	1520
10	1540	1600	1600
11	1550	1600	1680
12	1550	1600	1700
13	1600	1650	1700
14	1600	1650	1780
15	1600	1730	1800
16	1630	1750	1800
17	1700	1790	1850
18	1700	1800	1900
19	1710	1800	1950
20	1750	1880	1980
TOTAL	30810	32440	33210
PROMEDIO	1540.5	1622	1660.5



**Cuadro Anexo N° 25: Análisis de varianza de los pesos vivos de patos hembras en la octava semana de evaluación según tratamiento.**

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	150163,333	2	75081,667	3,567	,035
Dentro de grupos	1199710,000	57	21047,544		
Total	1349873,333	59			

**Cuadro Anexo N° 26 Comparaciones Múltiples Duncan de los pesos de patos hembras de la octava semana de evaluación según tratamiento**

TRATAMIENTOS APLICADOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
T0: TESTIGO	20	1540,5000	
T1: FITOQUIMICOS + ACIDOS ORGANICOS	20	1622,0000	1622,0000
T2: PREBIOTICOS + PROBIOTICOS	20		1660,5000
Sig.		,081	,405

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 20,000.

**Cuadro Anexo N° 27: Pesos vivos (g) novena semana de evaluación de patos****hembras según tratamiento**

REPETICIONES	T0	T1	T2
1	1550	1720	1700
2	1550	1740	1780
3	1650	1800	1800
4	1700	1800	1900
5	1720	1880	1900
6	1780	1900	1950
7	1800	1900	1950
8	1800	1900	1950
9	1840	1920	1950
10	1850	1940	2000
11	1880	1950	2000
12	1900	1950	2000
13	1900	1950	2000
14	1910	2000	2060
15	1940	2000	2080
16	1950	2100	2100
17	1980	2110	2100
18	2000	2150	2160
19	2060	2180	2200
20	2080	2200	2300
TOTAL	36840	39090	39880
PROMEDIO	1842	1954.5	1994

**Cuadro Anexo N° 28: Análisis de varianza de los pesos vivos de patos hembras en la novena semana de evaluación según tratamiento.**

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	248803,333	2	124401,667	5,964	,004
Dentro de grupos	1188895,000	57	20857,807		
Total	1437698,333	59			

**Cuadro Anexo N° 29: Comparaciones Múltiples Duncan de los pesos de patos hembras de la novena semana de evaluación según tratamiento**

TRATAMIENTOS APLICADOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
T0: TESTIGO	20	1842,0000	
T1: FITOQUIMICOS + ACIDOS ORGANICOS	20		1954,5000
T2: PREBIOTICOS + PROBIOTICOS	20		1994,0000
Sig.		1,000	,391

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 20,000.

**Cuadro Anexo N° 30: Pesos vivos (g) decima semana de evaluación de patos****hembras según tratamiento**

REPETICIONES	T0	T1	T2
1	1900	2100	2100
2	1900	2200	2200
3	1900	2250	2250
4	1950	2250	2400
5	1950	2350	2400
6	2000	2400	2400
7	2000	2400	2400
8	2100	2400	2410
9	2100	2450	2450
10	2150	2450	2450
11	2150	2450	2450
12	2150	2450	2500
13	2150	2450	2500
14	2200	2450	2500
15	2250	2500	2510
16	2400	2550	2510
17	2400	2600	2520
18	2400	2600	2550
19	2500	2600	2600
20	2500	2600	2800
TOTAL	43050	48500	48900
PROMEDIO	2152.5	2425	2445

**Cuadro Anexo N° 31: Análisis de varianza de los pesos vivos de patos hembras en la décima semana de evaluación según tratamiento.**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1068083,333	2	534041,667	19,695	,000
Dentro de grupos	1545575,000	57	27115,351		
Total	2613658,333	59			

**Cuadro Anexo N° 32: Comparaciones Múltiples Duncan de los pesos de patos hembras de la décima semana de evaluación según tratamiento**

TRATAMIENTOS APLICADOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
T0: TESTIGO	20	2152,5000	
T1: FITOQUIMICOS + ACIDOS ORGANICOS	20		2425,0000
T2: PREBIOTICOS + PROBIOTICOS	20		2445,0000
Sig.		1,000	,702

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 20,000.

**Cuadro Anexo N° 23: Incremento de pesos vivos totales de patos hembras**

<b>según tratamiento</b>				
<b>REPETICIONES</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	
1	1870	2070	2070	
2	1861	2161	2170	
3	1861	2209	2211	
4	1909	2209	2359	
5	1909	2309	2359	
6	1959	2359	2359	
7	1958	2358	2357	
8	2058	2357	2367	
9	2057	2407	2407	
10	2107	2407	2407	
11	2105	2405	2407	
12	2105	2405	2455	
13	2105	2405	2455	
14	2154	2405	2455	
15	2204	2455	2464	
16	2353	2504	2464	
17	2353	2554	2474	
18	2353	2553	2503	
19	2452	2553	2553	
20	2452	2553	2752	
<b>TOTAL</b>	42185	47638	48048	
<b>PROMEDIO</b>	2109.25	2381.9	2402.4	

**Cuadro Anexo N° 24: Análisis de varianza del incremento total de pesos vivos de patos hembras según tratamiento**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1071301,300	2	535650,650	20,687	,000
Dentro de grupos	1475928,350	57	25893,480		
Total	2547229,650	59			

**Cuadro Anexo N° 25: Comparaciones Múltiples Duncan de los incrementos de pesos total de patos hembras según tratamiento**

TRATAMIENTOS APLICADOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
T0: RACION TESTIGO	20	2109,2500	2381,9000  2402,4000  1,000  689
<b>T1. ADICION DE FITOQUIMICOS - ACIDOS ORGANICOS</b>	<b>20</b>		
T2: PREBIOTICOS - PROBIOTICOS	20		
Sig.		1,000	

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos. a.

Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 20,000.

