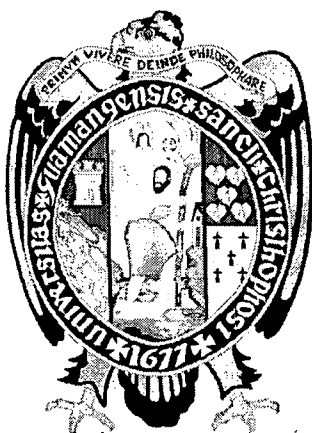


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE MEDICINA
VETERINARIA**



**“NIVELES DE PROKURA POLLSTRESS COMO
PROBIÓTICO EN RACIONES DE CRECIMIENTO
Y ENGORDE DE PATOS PEKIN (*Anas platyrhynchos*)
A 2750 msnm. AYACUCHO, 2010”**

Tesis para Obtener el Título Profesional de
MÉDICO VETERINARIO

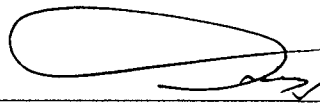
Presentado por
SAMUEL JONATHAN TORRES MEDINA

Ayacucho – Perú

2011

**“NIVELES DE PROKURA POLLSTRESS COMO PROBIÓTICO EN
RACIONES DE CRECIMIENTO Y ENGORDE DE PATOS PEKIN
(*Anas platyrhynchos*) A 2750 msnm. AYACUCHO, 2010”**

Recomendado : 05 de setiembre de 2011
Aprobado : 09 de setiembre de 2011



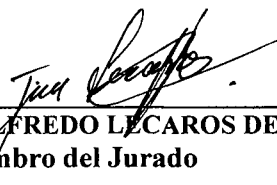
M.V. CARLOS ALBERTO PISCOYA SARMIENTO
Presidente del Jurado



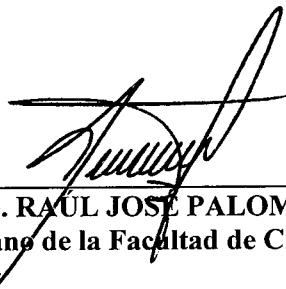
ING. ROGELIO SOBERO BALLARDO
Miembro del Jurado



M.Sc. ING. FELIPE ESCOBAR RAMÍREZ
Miembro del Jurado



M.V. JIM HERBERT ALFREDO LECAROS DE CÓRDOVA
Miembro del Jurado



M.Sc. ING. RAÚL JOSÉ PALOMINO MARCATOMA
Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias

DEDICATORIA:

A mi madre Dionisia Medina Godoy y a mi hermano Nelson Arturo Torres Medina, por sus sacrificios y consejos en aras de mi formación profesional.

Con mucho cariño a mi Abuelita Margarita Godoy Escalante y a mi tía Teófila Medina Godoy, que en paz descansen, por haber soportado mi infancia y formarme los primeros años de vida.

A mis familiares en especial a mis tíos: Benjamín Medina, Víctor Medina, Juan Medina, Catalina Medina, Martina Medina, Adriana Medina, Marisol Ciales, Alejandro Gutiérrez, demás tíos, primos y sobrinos.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga por ser el alma mater de mi formación profesional

A la Facultad de Ciencias Agrarias por haberme cobijado en sus aulas.

A todos los docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias quienes contribuyeron con sus conocimientos en la formación de mi carrera profesional.

Al Ingeniero Rogelio Sobero Ballardo, por su asesoramiento, dirección y valiosos consejos durante el desarrollo del presente trabajo y en las aulas.

A los docentes de la Escuela de Formación Profesional de Medicina Veterinaria por compartir sus conocimientos con todos los estudiantes.

Al Médico Veterinario Julio Ruíz Maquen, por ser profesor, colega y amigo.

A mis socios y amigos: Franklin, Javier, Johan y Ramiro por darme el tiempo para poder dedicarme a mi tesis.

A mis amigos: Rigoberto, Mayra, Jenine, Yenny Soledad, Miguel Chocos, Rolando, Adela, Omar, Carlitos, Katy, Marlene, Leonid, Jobber, Geovana, y todos que me apoyaron durante mi vida universitaria.

Al amigo y colega Ing. Elmer Meza Rojas por depositar su confianza en mi persona y brindarme una oportunidad de desarrollo profesional.

A mis amigos y colegas de trabajo Ivan Porras, Hectorin y Luis Miguel Luza por darme su apoyo en el trabajo.

A los alumnos del curso de Nutrición y Alimentación animal.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	07
INTRODUCCIÓN.....	09
CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	12
1.1 ANTECEDENTES GENERALES.....	12
1.2 EL PATO.....	13
1.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS PATOS.....	13
1.2.2 PATO PEKÍN.....	14
1.2.3 ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL APARATO DIGESTIVO.....	15
1.2.4 NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN.....	16
1.2.5 EFICIENCIA DE CONVERSIÓN.....	18
1.2.6 SANIDAD Y CONSIDERACIONES HIGIÉNICAS.....	18
1.2.7 CANAL.....	19
1.3 PROBIÓTICO.....	19
1.3.1 CONCEPTO.....	19
1.3.2 IMPORTANCIA DE LOS PROBIÓTICOS EN LA MICROBIOTA INTESTINAL.....	20
1.3.3 PROBIÓTICOS EN ANIMALES DE ABASTO.....	21

1.3.4	MICROBIOTA INDÍGENA Y EFECTO EN EL TRACTO GASTROINTESTINAL DE LOS ANIMALES.....	24
1.3.5	ESPECIES MICROBIANAS PREDOMINANTES DEL TRACTO GASTROINTESTINAL.....	26
1.3.6	MECANISMO DE ACCIÓN DE LA MICROBIOTA PROBIÓTICA.	28
1.3.7	MODIFICACIÓN DE LA MICROBIOTA INDÍGENA.....	30
1.3.8	SELECCIÓN DE LOS PROBIÓTICOS.....	31
	CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS.....	33
2.1	LUGAR DE ESTUDIO.....	33
2.2	DURACIÓN DEL TRABAJO.....	33
2.3	MATERIALES.....	34
2.3.1	Materiales Biológicos.....	34
2.3.2	Materiales no Biológicos	35
2.4	ETAPAS.....	36
2.4.1	Etapas de implementación y desinfección de las instalaciones....	36
2.4.2	Preparación del alimento.....	36
2.4.3	Recepción de animales y formación de tratamientos.....	39
2.4.4	Inicio, control del alimento y pesado semanal.....	42
2.4.5	Beneficio de animales y peso de carcasa.....	43

2.5. VARIABLES A EVALUAR.....	46
2.5.1 Consumo de alimento.....	46
2.5.2 Ganancia de peso.....	46
2.5.3 Conversión alimenticia.....	47
2.5.4 Rendimiento de carcasa.....	47
2.6 DISEÑO ESTADÍSTICO.....	47
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	49
3.1 CONSUMO DE ALIMENTO.....	49
3.2 GANANCIA DE PESO.....	55
3.3 CONVERSIÓN ALIMENTICIA.....	61
3.4 RENDIMIENTO DE CARCASA.....	63
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES.....	67
CAPÍTULO V: RECOMENDACIONES.....	68
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	69
ANEXO. CUADROS.....	75

RESUMEN

El presente trabajo de investigación fue realizado en el Centro Experimental Pampa del Arco, ubicado en la ciudad universitaria en la Av. Independencia s/n, en la provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, a 2750 m.s.n.m. con patos de la raza Pekín, con el objetivo de determinar el nivel adecuado de probióticos en patos Pekín evaluando el consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa añadiendo diferentes niveles de probióticos y determinar que parámetros productivos mejora la adición de probióticos en la dieta, evaluando un total de 64 patos (entre hembras y machos), 16 patos por tratamiento, con una edad de 2 semanas. Se diseñaron cuatro tratamientos (T-1) testigo sin Prokura Pollstress como probiótico, (T-2) – 0.025% de Prokura Pollstress como probiótico, (T-3) – 0.05% de Prokura Pollstress como probiótico y (T-4) – 0.075% de Prokura Pollstress como probiótico, manteniendo las mismas condiciones de ambiente, manejo y alimentación, comparándose los resultados mediante un análisis estadístico completamente al azar, con 4 tratamientos y 16 repeticiones (un pato por repetición). Realizando las evaluaciones se observa que el consumo total de alimento fue para el (T-1) - 7.7 kg, (T-2) - 7.1 kg, (T-3) - 7.3 kg y (T-4) 7.25 kg; no habiendo significación estadística ($P < 0.05$) entre los cuatro tratamientos. En la evaluación del promedio de peso final obtenido fueron para el (T-1) – 2.6 kg, (T-2) – 2.5 kg, (T-3) – 2.6 kg y (T-4) 2.7 kg; no habiendo significación estadística ($P < 0.05$) entre los cuatro tratamientos. En cuanto a la conversión alimenticia se muestran resultados para el (T-1) - 3.6, (T-2) - 3.4, (T-3) – 3.4 y (T-4) - 3.2 no habiendo significación estadística ($P < 0.05$) entre los cuatro tratamientos. El rendimiento de carcasa para los tratamientos fueron para el

(T-1) – 73%, (T-2) – 76.3%,(T-3) – 76.6% y (T-4) – 76.9%, encontrando diferencia estadística significativa en los tratamientos, y al realizar la Prueba Paramétrica de T DE STUDENT del rendimiento de carcasa promedio se llegó a que los tratamientos con la adición de probióticos son mejores en comparación a los animales sin la adición de probióticos. Se concluye que la adición de probióticos en la dieta, mejora el índice de rendimiento a la canal, pero no mejora los demás parámetros evaluados.

INTRODUCCIÓN

La crianza de patos, es una actividad pecuaria muy poco difundida a diferencia de otros países del viejo mundo. La explotación del pato es una opción válida de producción avícola para nuestra región debido a su alta rusticidad, además, estas especies por su gran velocidad de crecimiento, por los pesos finales a los que puede llegar y por su facilidad de conversión, podrían convertirse en una actividad productiva de relevancia comercial.

Los patos en explotación intensiva son probablemente una de las especies de buenas perspectivas económicas. Son aves rústicas, rendidoras y requieren relativamente poca inversión de capital para iniciar su cría. En el Perú hay pocas granjas dedicadas a este rubro, en consecuencia, tampoco se ha desarrollado una cultura de consumo de su carne y huevos por la población.

Los objetivos de la producción de pato son múltiples e incluyen la carne, el paté, los huevos y las plumas. Desde un punto de vista económico, la carne

es la principal producción en patos. A nivel mundial el pato Pekín es el más utilizado para producción de carne.

Por otro lado, los antibióticos han representado una herramienta importante para el tratamiento de las enfermedades infecciosas en el hombre y los animales. Se han suministrado a los animales de granja como promotores de crecimiento y para prevenir las enfermedades. Sin embargo, el uso continuo de estos productos, a veces en forma indiscriminada, produjo la aparición de cepas bacterianas resistentes, proceso que se potencializó por la capacidad de transferir la resistencia entre bacterias, incluso de diferente género y especie. Las terapias con antibióticos, en especial las administradas por vía oral, si bien controlan los microorganismos patógenos también controlan los microorganismos benéficos produciendo trastornos en el equilibrio de la microbiota gastrointestinal y modificaciones en el tejido del intestino delgado. Muchos de estos antibióticos o sus residuos pueden quedarse en los tejidos animales destinados al consumo humano.

A lo largo de los años las condiciones de producción pecuaria han evolucionado modificando la capacidad de resistencia natural de los animales. Los nuevos métodos de alimentación caracterizados por el suministro de alimentos no naturales, o sustitutos, condiciones de habitad artificiales, la utilización de animales más productivos y el incremento del uso de compuestos antimicrobianos favorecen condiciones de estrés en los animales, hacen más frecuentes los desórdenes digestivos y producen una menor resistencia natural a la colonización por microorganismos patógenos.

Estas situaciones han estimulado el interés por el uso de aditivos alimentarios naturales y terapias alternativas no medicamentosas en reemplazo de los antibióticos utilizados en producción y sanidad animal, entre los cuales cabe destacar a los probióticos.

Los probióticos conllevan a un mejor aprovechamiento del alimento debido al efecto positivo que tiene en la flora gastrointestinal, reduciendo la cantidad de microorganismos patógenos e incrementando la cantidad de microorganismos benéficos.

Por otro lado, el Centro Experimental Pampa del Arco perteneciente a la Escuela de Formación Profesional de Medicina Veterinaria se encuentra destinado para producir animales y ser cuna de investigaciones de docentes y alumnos de la Escuela, donde se tienen especies como cuyes, conejos y cabras; además cuenta con un ambiente de cuatro divisiones donde se realizó anteriormente trabajos de investigación con patos, y es donde se realizó la tesis: “Niveles de Prokura Pollstress como Probiótico en Raciones de Crecimiento y Engorde de Patos Pekín (*Anas platyrhynchos*) a 2750 m.s.n.m. Ayacucho, 2010”.

Objetivos:

- Determinar la cantidad adecuada de probióticos en las raciones alimenticias de patos Pekín en función al consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa en dietas con diferentes niveles de probióticos.
- Determinar qué parámetros productivos mejora con la suplementación con probióticos en la dieta.

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 ANTECEDENTES GENERALES

Entre las acciones emprendidas por la Unión Europea, en el marco de la nueva política de seguridad alimentaria y de creación de la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria (EESA), destaca la aprobación por el Consejo de Ministros de Agricultura de la UE-15 en su reunión del 22 de julio del 2003, sin debate y con pleno consenso, de la nueva propuesta de directiva realizada por la Comisión Europea en el 2002 para la regulación del empleo de aditivos en la alimentación animal y la prohibición del uso de antibióticos como aditivo en alimentos. Caja y col. (2003).

El Consejo de Ministros de la Unión Europea ha aprobado la prohibición de aditivos utilizados en piensos y destinados a promover el crecimiento

del ganado. Los responsables de Agricultura comunitarios han aprobado una nueva regulación más estricta para los controles de todas estas sustancias usadas en la alimentación animal. Wang y col. (2007).

Las diferentes dietas de alimentación para los patos preparados en la actualidad por personas especializados en el rubro incluyen raciones en diferentes etapas que se salen del contexto ecológico utilizando desde antibióticos hasta promotores de: inicio, crecimiento y acabado; cada uno de ellos de acorde con los requerimientos nutritivos de los patos criollos a fin de que se atiendan sus necesidades nutritivas en sus diferentes etapas. Piscoya y col. (2008).

La explotación de patos es una actividad productiva flexible, que puede compaginarse con las producciones tradicionales o convertirse en la actividad principal de dicha explotación, además el pato por su gran velocidad de crecimiento y por sus altos pesos finales, tienen una gran importancia a nivel comercial. Oriundo (2008).

1.2 EL PATO.

1.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS PATOS

Los patos pertenecen al Orden *Anseriformes*, Familia *Anatidae*, en la que se incluyen los cisnes y los gansos. Son animales rústicos, excepcionalmente resistentes a las condiciones climáticas, por lo que se adaptan a instalaciones sencillas y de bajo costo, pudiendo adecuarse a una crianza semi-extensiva a base de pastoreo. Sin embargo, es necesario tomar algunas precauciones tales como: evitar la presencia de otras especies animales, movimientos de personas extrañas, ruidos

molestos, etc. debido a que son aves que se estresan fácilmente. Además, pueden ser criados perfectamente sin estanques de agua, ya que muchas veces la existencia de lagunas con aguas estancadas, conlleva a problemas sanitarios aunque, generalmente los patos son poco propensos a contraer enfermedades. Medina y col. (1977).

Los patos se clasifican en dos tipos: de carne, donde las razas más importantes son el Pekín, Muscovy, Aylesbury y Rouen; y los de postura donde destacan el Corredor Indio, Khaki Campbell y el Buff Orpington Avilez y col. (2006).

1.2.2 PATO PEKÍN

El pato Pekín es originario del nor-occidente de Pekín en China, en donde su explotación se ha realizado durante muchos siglos. La hembra es de alta postura, especialmente si se le selecciona para ello. Su piel es amarilla y su carne blanca. Esta especie tiende a acumular más grasa que el pato Muscovy por ser más precoz. Su período de incubación es de 28 días Yi, y col. (1980).

Su plumaje es blanco, su pico y patas de color naranja oscuro. El pato Pekín es de cuerpo largo, profundo, ancho y algo más erguido, comparado con las otras razas. Además, el dorso debe evidenciar una definida curva descendente desde los hombros hasta la cola, y la línea del dorso debe ser casi horizontal. Nordby y col. (1970).

Los patos adultos pueden alcanzar pesos superiores a 3,6 Kg en las líneas mejoradas. Estas especies llegan a medir entre 34 a 45 cm. Un pato de 2.725 a 3.778 gramos se puede producir a las 8 o 9 semanas,

con un promedio de 1.135 a 3.178 kilogramos de alimento, por cada 454 gramos de ganancia en peso vivo. Bundy y col. (1991).

1.2.3 ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DEL APARATO DIGESTIVO

El sistema digestivo de las aves, es anatómica y funcionalmente diferente al de otras especies animales. La carencia de un sistema de trituración de los alimentos, como los dientes de los mamíferos, lo suple la molleja (estómago muscular). Otra diferencia importante, es el pequeño tamaño del pro-ventrículo o estómago verdadero de las aves. Nikel (1996).

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 y col. (2006).

Los patos son considerados relativamente ineficientes en la conversión alimenticia, y deben ser alimentados con dietas peletizadas 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. Hollister y col. (1980).

1.2.4 NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN

La calidad de la alimentación, la cantidad de alimento consumido y la tasa de crecimiento corporal, son sumamente importantes para la determinación del índice de producción en carne y el número de huevos producidos. Una dieta entregada en forma restringida, en reproductores, controla la ingestión de nutrientes e impide una acumulación excesiva de grasa corporal. La grasa excedente del cuerpo en las hembras, interfiere con la función del tracto reproductivo, el que puede llegar a bloquearse o quedar parcialmente obstruido al aumentar la cantidad de grasas en el abdomen. Avilez y col. (2006).

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. Avilez y col. (2006).

Respecto a las necesidades proteicas, éstas son elevadas en la fase de inicio, aunque, debido a que tienen un crecimiento compensatorio notable, no es necesario que exista un aporte importante en esta fase, ya que pueden obtener un peso al sacrificio similar con raciones menos ricas. Existen 12 aminoácidos que las aves no son capaces de sintetizar, por lo que se consideran esenciales. Si la dieta contiene los esqueletos carbonatados adecuados y suficiente cantidad de nitrógeno posibilita que se puedan obtener los grupos amino. Cañas (1998).

Los otros aminoácidos pueden ser sintetizados por el ave. Algunos de ellos son esenciales tales como: la arginina, la lisina, la metionina, la cistina, la treonina y el triptófano. Avilez y col. (2006).

Las aves tienen necesidades muy particulares de sales minerales, entre las que se encuentran los macro y micro minerales. Entre los primeros destacan el Ca, P, Mn, Mg, K, Na y Cl. Los segundos, normalmente se entregan mediante núcleos o suplementos minerales específicos, para diferentes tipos de aves y estados productivos. De la misma forma, los requerimientos vitamínicos se entregan por medio de suplementos o núcleos vitamínicos, los que, en general, son ligeramente inferiores a los de los pollos. Avilez y col. (2006).

A los patos se les debe dar una ración alimenticia balanceada, la que debe tener disponible durante todas las horas del día. Generalmente, se les dan raciones que contienen todos los ingredientes mezclados:

granos, productos proteicos, grasas, suplementos minerales y vitamínicos, estimulantes de crecimiento, etc. La forma del alimento que mejor aceptan son los gránulos o pelets, no así los alimentos molidos. Avilez y col. (2006).

1.2.5 EFICIENCIA DE CONVERSIÓN

El objetivo de toda producción es lograr un consumo suficiente de alimento, suministrando una dieta balanceada para que el animal alcance su máximo peso en el mínimo de tiempo y con la mayor eficiencia económica. Dentro de la curva de crecimiento de las aves, existen periodos que varían según los requerimientos. Las primeras tres semanas de vida tienen conversiones que van desde 1,65 en la primera semana y 1,8 en la tercera semana, índices que siguen aumentando hacia adelante. Avilez y col. (2006).

1.2.6 SANIDAD Y CONSIDERACIONES HIGIÉNICAS

Los patos, en general, son animales rústicos y bastante resistentes a la mayoría de los patógenos comunes de las aves. Sin embargo, con la intensificación de la crianza y la selección de líneas híbridas, que han privilegiado características productivas en desmedro de la rusticidad, la resistencia a las enfermedades de estos animales seleccionados, es menor, así, en general, las líneas de patos comerciales son más susceptibles a las diferentes noxas que las razas tradicionales. Avilez y col. (2006).

Es importante recordar que en los patos, como en cualquier otro animal, la mayoría de las enfermedades son de origen multifactorial, por lo que

se necesita no sólo la presencia de los gérmenes, si no también, condiciones ambientales y del animal que favorezcan la enfermedad. Así animales en buen estado de salud, bien alimentados, con buen estado nutricional, sin estrés y en un ambiente confortable con alimento, agua y construcciones adecuadas tendrán menos oportunidades de enfermarse. Avilez y col. (2006).

1.2.7 CANAL

La canal se define como el cuerpo de los animales sacrificados, sin sangre, vísceras ni plumas. La cabeza debe ser separada en la articulación atlanto-occipital y las patas a nivel de la articulación tarso-metatarso. La canal está constituida por tres sistemas: el óseo, el muscular y el graso. El hueso, corresponde a la parte no comestible, el músculo y tejido conjuntivo, a la comestible y de mayor valor. La grasa es la parte que posee mayor variabilidad dentro de la proporción de la canal.

El rendimiento de la canal refleja la relación entre el peso de la canal y el peso vivo del animal. Avilez y col. (2006).

1.3 PROBIÓTICOS

1.3.1 CONCEPTO

Los probióticos son microbios vivos que pueden incluirse en la preparación de una amplia gama de productos, incluyendo alimentos, medicamentos, y suplementos dietéticos. Las especies de *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* son las usadas más comúnmente como probióticos, pero la levadura *Saccharomyces cerevisiae* y algunas especies de *E.*

del número de coliformes en el intestino de terneros y del control de los efectos patógenos como *Salmonella* y *E. coli*. Collins y col. (1978).

La colonización competitiva por parte de los microorganismos benéficos como *Lactobacillus* y *Streptococcus*, para ayudar a proteger al animal de estos dos patógenos ocurre a muy temprana edad. Rosmini (2004).

En la producción animal, la importancia de los probióticos en cuanto a su uso en la alimentación de los animales de granja se basa en las propiedades que se les atribuyen para mejorar la eficiencia de conversión alimenticia y como promotores del crecimiento. Mordenti (1986)

El resultado del estrés que el animal sufre a temprana edad en los sistemas de crianza es debido a la contaminación ambiental de bacterias patógenas y no patógenas que colonizan el intestino. De esta forma se crea una exclusión competitiva que determina el establecimiento de microorganismos y estos, una vez instalados, generan un ambiente mediante la producción de metabolitos que resultan tóxicos para el organismo competente. Esta situación afecta directamente al rendimiento de los animales de granja y motiva el estudio de nuevas alternativas de control. Kurzak, y otros (1998).

Los antibióticos han representado una herramienta importante para el tratamiento de enfermedades infecciosas en el hombre y los animales. Se han suministrado a los animales de granja como promotores del crecimiento y para prevenir las enfermedades. Sin embargo, el uso continuo de estos productos, a veces en forma indiscriminada, produjo la

aparición de cepas bacterianas resistentes, proceso que se potencializó por la capacidad de transferir la resistencia entre bacterias, incluso de diferente género y especie. Parker (1990).

Las terapias con antibióticos, en especial las administradas por vía oral, también controlan los microorganismos benéficos produciendo trastornos en el equilibrio de la microbiota gastrointestinal y modificaciones en el tejido del intestino delgado. Muchos de estos antibióticos o sus residuos pueden quedar en los tejidos animales destinados al consumo humano. Parker, (1990).

A lo largo de los años, las condiciones de producción pecuaria han evolucionado modificando la capacidad de resistencia natural de los animales. Los nuevos métodos de alimentación caracterizados por el suministro de alimentos no naturales o sustitutos, predominantemente líquidos, la crianza intensiva que limita el contacto materno y utiliza condiciones de hábitat artificiales, la utilización de animales más productivos y el incremento del uso de compuestos antimicrobianos favorecen las condiciones de estrés de los animales, incrementan las deficiencias en la composición de la microbiota intestinal, hacen más frecuentes los desórdenes digestivos y producen una menor resistencia natural a la contaminación o a la colonización por microorganismos patógenos. Mulder (1997).

Estos elementos han estimulado el interés por el uso de aditivos alimentarios naturales y terapias alternativas no medicamentosas en

reemplazo de los antibióticos utilizados en producción y sanidad animal, entre los cuales cabe destacar a los probióticos. Mulder (1997).

1.3.4 MICROBIOTA INDÍGENA Y EFECTO EN EL TRACTO GASTROINTESTINAL DE LOS ANIMALES

En el organismo animal sano, las superficies externas e internas están recubiertas por microorganismos que constituyen su microbiota natural o indígena. Se considera que el neonato es estéril durante la vida intrauterina, comenzando la colonización del tubo digestivo a las pocas horas del nacimiento a partir de la microbiota de la vagina, el intestino y la piel de la madre, así como el ambiente en general. Salminen (1999).

Un gran número de las bacterias que migran de estas fuentes sobreviven y se desarrollan en el tracto gastrointestinal; sin embargo una gran proporción de esta microbiota colonizadora no sobrevive ya que no resiste la presencia de antimicrobianos naturalmente presentes, ni a los movimientos peristálticos. Con el fin de poder colonizar, las bacterias necesitan adherirse a la pared intestinal o desarrollarse más rápido que la velocidad del peristaltismo. Una vez establecida, la microbiota gastrointestinal normal está compuesta por dos grupos: la microbiota indígena y la microbiota transitoria. La microbiota indígena de una determinada especie animal está constituida por microorganismos que habitan en todos los integrantes de esa comunidad. En el caso de animales de abasto, la microbiota presente en los individuos adultos, crece en anaerobiosis en el tracto gastrointestinal colonizando nichos determinados, está asociada íntimamente al epitelio de la mucosa y es

capaz de mantener estable al ecosistema gastrointestinal. La microbiota indígena es la que mayor impacto tiene cuando se caracteriza a su ecosistema. Rosmini (2004).

La microbiota transitoria está formada por microorganismos no siempre presentes en todos los individuos de la comunidad. En general proviene del agua, los alimentos y de otras partes del cuerpo, pero utilizan el tracto gastrointestinal solo en forma temporal. Tannock (1995).

Al colonizarse el tracto gastrointestinal de los animales, este se protege en forma natural por la microbiota indígena que lo coloniza a partir del momento de su nacimiento, se adapta al ambiente y dificulta la colonización del lumen por otros microorganismos, en especial por patógenos. Ziemer y col. (1998).

Al colonizarse, el tracto gastrointestinal se transforma en un ecosistema complejo formado por elementos bióticos tales como microorganismos indígenas y transitorios, y células del epitelio intestinal; constituyentes de la dieta o componentes abióticos; y elementos endógenos como la saliva, las secreciones o excreciones de los diferentes órganos del tubo digestivo, las enzimas y las hormonas, entre otros. El equilibrio de este ecosistema depende en gran medida de la microbiota intestinal indígena, muy estable en individuos adultos sanos y es esencial para el mantenimiento de la salud del hospedero. Vaughan, (1999).

Cuando los animales se desarrollan en sistemas de producción tanto extensivos como en forma silvestre, la colonización del aparato digestivo ocurre en forma espontánea adquiriendo la microbiota del entorno que lo

rodea. En un animal sano cada porción del intestino es colonizada por una microbiota típica, la cual se adapta y desarrolla en una simbiosis benéfica con el hospedero. Por el contrario en las crías artificiales, en especial cuando las crías son separadas de sus madres y alojadas en sistemas intensivos, la posibilidad de adquirir la microbiota autóctona natural es fuertemente disminuida, dando como resultado que el intestino sea fácilmente colonizado por patógenos. Rosmili (2004).

Desde el punto de vista de su relación con el hospedero, la microbiota intestinal se puede agrupar en microorganismos benéficos, neutrales o peligrosos teniendo un efecto importante sobre la estructura, función y el metabolismo del intestino. Los patógenos ocasionan condiciones nocivas mientras que las especies neutrales inducen daños menores, como diarreas, cuando están presentes en un elevado número y son dominantes. Los microorganismos benéficos promueven síntesis de vitaminas, degradación de componentes alimenticios y producción de ácidos grasos de cadena corta y sus derivados tales como acetatos, propionatos y butiratos, además de tener un efecto de barrera que aumenta la resistencia a la colonización por bacterias exógenas y por consiguiente prevenir enfermedades intestinales, además de desarrollar el sistema inmunológico del hospedero. Vaughan (1999).

1.3.5 ESPECIES MICROBIANAS PREDOMINANTES DEL TRACTO GASTROINTESTINAL

Los microorganismos que predominan en el contenido intestinal son anaerobios obligados o facultativos, como bacterias, eubacterias,

peptococos, lactobacilos y bifidobacterias. En segundo lugar en abundancia se encuentra estreptococos y colibacterias. La microbiota incluye organismos sacarolíticos y proteolíticos. Cerca del 90 % de la microbiota intestinal que coloniza el tubo digestivo es permanente, el 10 % restante es transitorio. Pascual (1996).

Es importante hacer notar que cada especie animal presenta una composición microbiana intestinal distinta y específica, además de que la densidad de esta varía en las diferentes zonas del tubo digestivo. Si se consideran solamente las regiones anatómicas el duodeno es la zona de menor contenido, seguido del yeyuno, estómago y la boca. En forma contraria, el íleon, el ciego y el recto son las zonas con mayor contenido. (Pascual, 1996).

Con relación a la especie animal mientras que en los pollos la especie dominante en el intestino y el ciego es *Lactobacillus salivarius*, en los patos predominan cinco géneros diferentes: *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Pediococcus*, *Enterococcus* y *Weissella*. Kurzak (1998)

Cuando se inicia el proceso de recuperación de la microbiota indígena con el fin de producir probióticos a nivel industrial, la población microbiana recuperada es de importancia ya que a mayor número de microorganismos obtenidos, mayor será la probabilidad de obtenerlos de actividad probiótica significativa para el hospedero. La metodología utilizada para recuperar los microorganismos a partir de las diferentes estructuras anatómicas puede ser determinante del número de microorganismos recuperados. El número de bacterias ácido lácticas

encontradas en el buche de los patos es mayor cuando la muestra es obtenida mediante el lavado de la superficie de la mucosa a comparación de una muestra obtenida por raspado. Esto pone en evidencia la capacidad de adherencia de algunos microorganismos que habitan en el tubo digestivo. Kurzak (1998).

1.3.6 MECANISMO DE ACCIÓN DE LA MICROBIOTA PROBIÓTICA

La composición y el metabolismo de la microbiota intestinal afectan el desarrollo de los animales de granja de diferentes formas, en especial a los mismos jóvenes que están sometidos al estrés ambiental. Este efecto es producido mediante tres mecanismos: la competencia por nichos específicos en la mucosa intestinal, los nutrientes y la producción de compuestos bactericidas o bacteriostáticos. Blum (1999).

Para obtener una exclusión de patógenos es importante diferenciar los microorganismos que se adaptan mejor a cada segmento intestinal. En el caso particular de exclusión de *Salmonella*, microorganismos que causa serios problemas y pérdidas a los productores, se ha relacionado con competencia por los sitios de adhesión a la pared intestinal, mecanismo que tiene especial importancia en la patogenicidad debido a que la adhesión es el primer paso en el proceso de infección. Lloyd (1977).

Por otra parte el suministro de nutrientes seleccionados llamados genéricamente prebióticos, puede ayudar al establecimiento de la microbiota benéfica debido a que son utilizados por los microorganismos y no por el hospedero. Los disacáridos u oligosacáridos, como la

sacarosa, no son digeridos en los primeros días de vida por las enzimas intestinales de los terneros lactantes, pero sí son aprovechados por los *Lactobacillus sp.* y bifidobacterias como recurso energético favoreciendo su desarrollo. Sin embargo, patógenos como *E.coli* y *Salmonella* no pueden utilizar estos azúcares como nutrientes. La manosa reduce la adherencia y por lo tanto participa en el proceso de competencia. Milerman (1989).

La producción de compuestos antibacterianos específicos como las bacteriocinas (nisina y pediocinas entre otras) también han sido mencionadas entre los factores benéficos del uso de probióticos. Los efectos inhibitorios de las bacterias lácticas sobre los microorganismos indeseables pueden deberse también a la disminución del pH del intestino debido a la producción de ácidos láctico, acético y propiónico por bacterias lácticas hetero y homofermentativas o de peróxido de hidrógeno. Nousiainen y col. (1998).

El tejido linfóide asociado al intestino hace del tracto gastrointestinal el órgano inmune más grande del cuerpo. Collins (1998).

La mucosa intestinal contribuye a la exclusión y eliminación de microorganismos y antígenos peligrosos presentes en la dieta. Brandzaeg (1995).

La exclusión de antígenos ha sido asociada con la capacidad de la mucosa intestinal para producir moco e Inmunoglobulina A secretoria. Slomiany (1987).

Algunos lactobacilos tienen la capacidad de aumentar el número de células inmunes productoras de Inmunoglobulina A asociadas al intestino así como el número de macrófagos, neutrófilos y eosinófilos relacionados con la respuesta inmune inflamatoria. Vitiñi (2000).

Un efecto importante del probiótico es que la mejora en la ganancia de peso vivo y la eficiencia de la conversión alimenticia se debe al aumento en la disponibilidad de aminoácidos y la mejor digestibilidad de las fuentes proteicas y energéticas, así como el aumento de la digestibilidad de la fibra, por vías fermentativas en el intestino grueso. Cuando en el probiótico están presentes cultivos de levaduras (*Sacharomyces cerevisiae*), también se mejora la disponibilidad mineral. Quintero (1996).

1.3.7 MODIFICACIÓN DE LA MICROBIOTA INDÍGENA

La microbiota natural del intestino es una población compleja de microorganismos que ejercen una gran influencia sobre el hospedero. Cuando existe un equilibrio entre los componentes vivos y los abióticos se tienen una situación de eubiosis; la disbiosis es la situación opuesta. La eubiosis es muy estable pero se encuentra influida por un gran número de factores que la afectan: del huésped (pH, secreciones, sales y enzimas, fisiología), microbianos (adhesión, motilidad, resistencia, tiempo de generación, requisitos nutricionales), interacciones microbianas (sinérgicas o antagónicas), dieta (composición, presencia de fármacos), ambientales, estrés que modifica el equilibrio homeostático y facilita el desarrollo de patógenos y, en particular, por condiciones de asepsia excesiva que impiden el contacto natural del

animal con los microorganismos del ambiente. Por otra parte, la microbiota de una porción específica del intestino está determinada por aspectos físicos como la motilidad, y químicos con el pH del ambiente, las variaciones individuales son debidas a los cambios en la dieta. Salminen (1998).

1.3.8 SELECCIÓN DE LOS PROBIÓTICOS

En la actualidad se reconocen dos principios básicos que deben respetarse cuando se seleccionan cepas bacterianas con el fin de ser administrados a los animales para revertir las deficiencias causadas por la crianza intensiva: la especificidad del hospedero el cual indica que las mejores cepas son las que provienen de especies semejantes, y la proximidad del ecosistema que reconoce la importancia que el microorganismo sea utilizado en el mismo lugar donde actúa en el huésped. Un ejemplo de sitio específico es el tracto gastrointestinal relacionado con la capacidad de las cepas de adherirse a las células del epitelio intestinal. Havenaar (1992).

Además de cumplir con esos dos principios, una cepa microbiana debe poseer varias propiedades para ser considerada un buen probiótico: ejercer un efecto benéfico en el hospedero, estabilizar a ácidos y bilis de forma que pueda colonizar el ambiente intestinal, capacidad de adhesión a las superficies de las mucosas, seguridad para su uso como alimento o con funciones terapéuticas, ausencia de patogenicidad y toxicidad, supervivencia durante el procesamiento y almacenamiento. Ouwehand (1999).

Una cepa probiótica ideal debe ser: originaria del hospedero, con resistencia al ácido gástrico, la bilis y las secreciones pancreáticas, debe modular la respuesta inmune, buena capacidad de adherencia a las células epiteliales, no patógena, soportar los procesos tecnológicos y de almacenamiento, producir sustancias anti-microbianas, debe demostrar seguridad comprobada y en conclusión efectos benéficos en la salud. Guarner (2008).

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 LUGAR DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Centro Experimental de Pampa del Arco a 2750 m.s.n.m., perteneciente a la Escuela de Formación Profesional de Medicina Veterinaria, de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, en la Av. Independencia s/n en el Distrito de Ayacucho, Provincia de Huamanga y Departamento de Ayacucho; ejecutado entre los meses de diciembre del 2010 a febrero del 2011.

2.2 DURACIÓN DEL TRABAJO

La duración del trabajo desde la revisión de la bibliografía hasta la entrega del primer borrador es de 9 meses (Cuadro N° 2.1).

Cuadro N° 2.1: Duración del trabajo

Actividades	Setiembre 2010	Octubre 2010	Noviembre 2010	Diciembre 2010	Enero 2011	Febrero 2011	Marzo 2011	Abril 2011	Mayo 2011
Revisión Bibliográfica	X	X							
Presentación del proyecto		X	X						
Parte experimental				X	X	X			
Análisis de resultados				X	X	X	X	X	
Redacción de la tesis						X	X	X	X
Presentación del borrador									X

2.3 MATERIALES

2.3.1 Materiales Biológicos

Los materiales biológicos fueron 64 patos de la raza Pekín de 15 días de edad.

El Alimento balanceado compuesto por: Maíz amarillo refinado, torta de soya, harina de pescado, cebada molida, carbonato de calcio, sal iodada, fosfato di cálcico, cloruro de colina y premix (pre mezcla de vitaminas y minerales).

Probiótico: Nombre comercial **Prokura Pollstress** y cuyo principio activo son las bacterias: *Lactobacillus acidophilus* y *Lactobacillus lactis*.

2.3.2 Materiales no Biológicos

El ambiente donde se desarrolló el trabajo experimental cuenta con 4 corrales de 1.7 metros de ancho por 1.3 metros de largo, por 1 metro de altura. Los corrales estaban contruidos por tablas de madera, desecho de las construcciones, piso de cemento, techo de calamina y las dos primeras semanas con cama de viruta (desecho de maderera).

Los comederos y bebederos fueron de dos tipos, las primeras semanas cada corral tuvo comederos lineales y bebederos para aves bebe, después, comederos tipo tolva y bebederos adaptados de balde grande.

Una balanza analítica de 20 Kg. de capacidad de propiedad del Laboratorio de Nutrición y Alimentación Animal de la Escuela de Formación Profesional de Medicina Veterinaria.

Un cuaderno A4 utilizado como registro de campo, donde se anotó la cantidad de alimento suministrado, los pesos iniciales, semanales, peso final y peso de carcasa.

Pedazos de lana, de 16 colores diferentes para identificar los patos de cada tratamiento, donde también se anotaron sus características fenotípicas.

Computadora para procesar los datos obtenidos y redactar el trabajo.

Material de escritorio como lapiceros y hojas.

2.4 ETAPAS

2.4.1 Etapa de implementación y desinfección de las instalaciones

La etapa de implementación de las instalaciones tuvo una duración aproximada de una semana; donde se arreglaron las instalaciones y se ampliaron los corrales.

La desinfección consistió en el roseo de cal por todas las instalaciones (paredes, piso, etc.) y luego se colocó una cama de viruta de 10 centímetros esperando la llegada de los animales.

2.4.2 Preparación del alimento

El alimento se formuló y preparó en el laboratorio de Nutrición y Alimentación de la Escuela de Formación Profesional de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, en función a los requerimientos nutricionales de los patos en la fase de crecimiento y engorde (Cuadro N° 2.2).

Como el alimento contiene probióticos (bacterias vivas), se preparó 25 kg. de alimento por tratamiento, un total de 5 veces. Esto con la finalidad de que no se altere la composición microbiana y la desnaturalización de los nutrientes, al no usar preservantes.

El probiótico empleado de nombre comercial **Prokura Pollstres**, fue añadido en el alimento ya preparado, teniendo el T-1 como testigo y sin la adición de este en la dieta. El T-2 recibió 0.025 %, el T-3 recibió 0.05 %, y el T-4 recibió 0.075 %. Este insumo es fabricado en Estados Unidos

por el Laboratorio Bentoli, y distribuido en el Perú por International Commerce Company (ICC). Adquirido en la ciudad de Lima al no encontrar en las tiendas de la región por su poco empleo y desconocimiento de su uso en la dieta de los animales.

Imagen N° 01. Preparación del alimento con colaboración activa de los estudiantes del curso de Nutrición animal y el Asesor de la tesis.



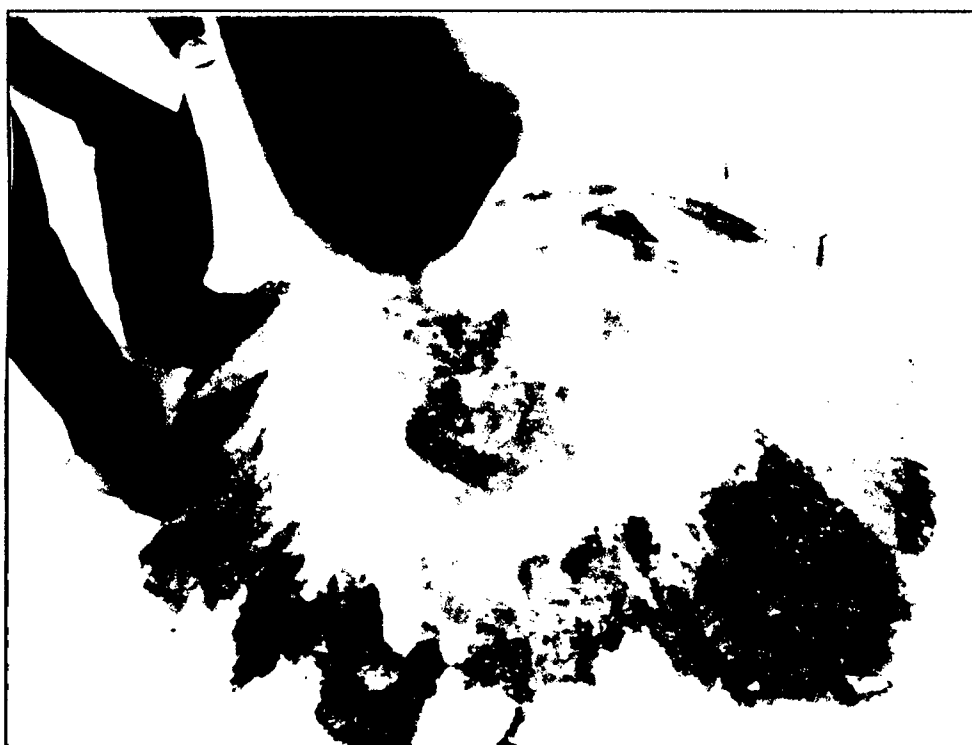
Imagen N° 02. Pesado de los insumos menores en la balanza analítica



Imagen N° 03. Pesado de los insumos mayores en la balanza estándar.



Imagen N° 04. Pre mezcla de los insumos menores.



Las bacterias que contiene este producto están conformadas por *Lactobacillus acidophilus* y *Lactobacillus lactis* en un total de 9,000,000,000 CFU (Unidad Formadora de Colonias) por libra de

Prokura Pollstres, además contiene electrolitos como el Sodio, Potasio y algunas vitaminas como la A, D₃, E y C.

Los cuatro tratamientos recibieron la misma cantidad de nutrientes en su alimentación, elaborado en el programa Mixit – 2 con los insumos comunes empleados en la dieta de las aves, a excepción de la cantidad de probiótico en la dieta, estando el T-4 con 0.075% de probiótico, el T-3 con 0.05% de probiótico, el T-2 con 0.025% de probiótico y el T-1 sin probiótico. (Cuadro N° 2.2).

2.4.3 Recepción de animales y formación de tratamientos

La recepción de los patos bebé de un día de edad se realizó en la ciudad de Ayacucho procedente de la Granja “El Arenal” (Lima) trasladándolos a un ambiente adaptado especial hasta los 15 días de vida, donde su alimentación fue ad libitum con un concentrado comercial de inicio.

La formación de los tratamientos se realizó el día 15 de edad, donde fueron divididos en cuatro corrales, 16 patos por corral, procurando que sean lotes homogéneos en tamaño y color. Se pesó e identificó a cada uno de ellos con lanas de 16 colores diferentes, codificando un número para cada color y registrando en el cuaderno de control.

Se formaron cuatro tratamientos de 16 patos en cada tratamiento, iniciando el sábado 11 de diciembre del 2010.

Cuadro N° 2.2: Cantidad de insumos utilizados por tratamiento y contenido de nutrientes en las dietas.

INSUMO (%)	T-1	T-2	T-3	T-4
Maíz partido	59.22	59.195	59.17	59.145
Cebada molida	22.35	22.35	22.35	22.35
Harina de pescado	10	10	10	10
Torta de soya	6.11	6.11	6.11	6.11
Carbonato de Ca	1.35	1.35	1.35	1.35
Sal iodada	0.5	0.5	0.5	0.5
Fosfato di cálcico	0.36	0.36	0.36	0.36
Cloruro de colina	0.01	0.01	0.01	0.01
Premix	0.1	0.1	0.1	0.1
Prokura Pollstress (Probiótico)	0	0.025	0.05	0.075
TOTAL	100	100	100	100
Nutriente	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad
Materia Seca (%)	84.12	84.12	84.12	84.12
Proteína (%)	17	17	17	17
Grasa (%)	3.6	3.6	3.6	3.6
Fibra (%)	2.94	2.94	2.94	2.94
E- metabolizable (Kcal)	3000	3000	3000	3000
Metionina (%)	0.4	0.4	0.4	0.4
Lisina (%)	0.9	0.9	0.9	0.9
Fosf. Disponible (%)	0.4	0.4	0.4	0.4
Calcio (%)	1.0	1.0	1.0	1.0
Probiótico (%)	0.0	0.025	0.050	0.075

Fuente: NRC, 2004

Imagen N° 05. Recepción, identificación y manejo de los patos Pekín durante el transcurso de la tesis.



Imagen N° 06. Preparación de 4 grupos de 16 lanas de diferentes colores para la identificación de los patos. Amarrando lanas a la pata para la identificación.



2.4.4 Inicio, control del alimento y pesado semanal

Al principio se emplearon comederos lineales y bebederos para pollitos bebe. Las labores diarias consistieron en la alimentación de los patos ad libitum, controlando la cantidad de alimento suministrado a cada corral y llevando un control en el cuaderno de registro, además de cambiar el agua de bebida las 2 primeras semanas 7 veces al día.

A la mitad de la tercera semana se cambiaron los comederos lineales a comederos tipo tolva y los bebederos bebe a bebederos adaptados con baldes grandes.

Los cinco primeros días se realizó el cambio de viruta de las pozas con otras secas y limpias, después, se reemplazó la viruta por tabloncillos de madera que cumplían el trabajo de piso cambiándolo diariamente para reducir la humedad.

Además, a partir de la segunda semana, todas las mañanas se baldearon las instalaciones para dejar limpias y luego de ello se ponían los tabloncillos secos.

Las actividades se iniciaron el sábado 11 de diciembre del 2010, con el pesado inicial de los patos, y todos los viernes a las 4:00 de la tarde, se realizó el pesado semanal, para registrar la ganancia de peso y consumo de alimento, se pesaba el alimento sobrante para determinar el consumo de alimento semanal y se introducía un nuevo alimento a los comederos.

La duración del trabajo de investigación fue de 8 semanas, realizando el pesado final de los animales, el peso del sobrante del alimento, beneficio de los patos y peso de la carcasa.

Imagen N° 07. Peso semanal de los patos



2.4.5 Beneficio de animales y peso de carcasa

Al finalizar la octava semana de evaluación y décima semana de edad, se procedió con el beneficio de los patos, iniciando con el tratamiento sin probióticos en la ración y finalizando con la mayor cantidad de probiótico, realizando un corte profundo detrás de la orejilla izquierda (vena yugular) y causando la muerte por sangrado.

Luego del desangrado, se procedió al escaldado el que consistió en la introducción del pato en el agua caliente (aproximadamente a 85°C) y luego el desplume.

Imagen Nº 08. Beneficio y peso de la carcasa de los patos.



Imagen Nº 09. Degüello de los patos.



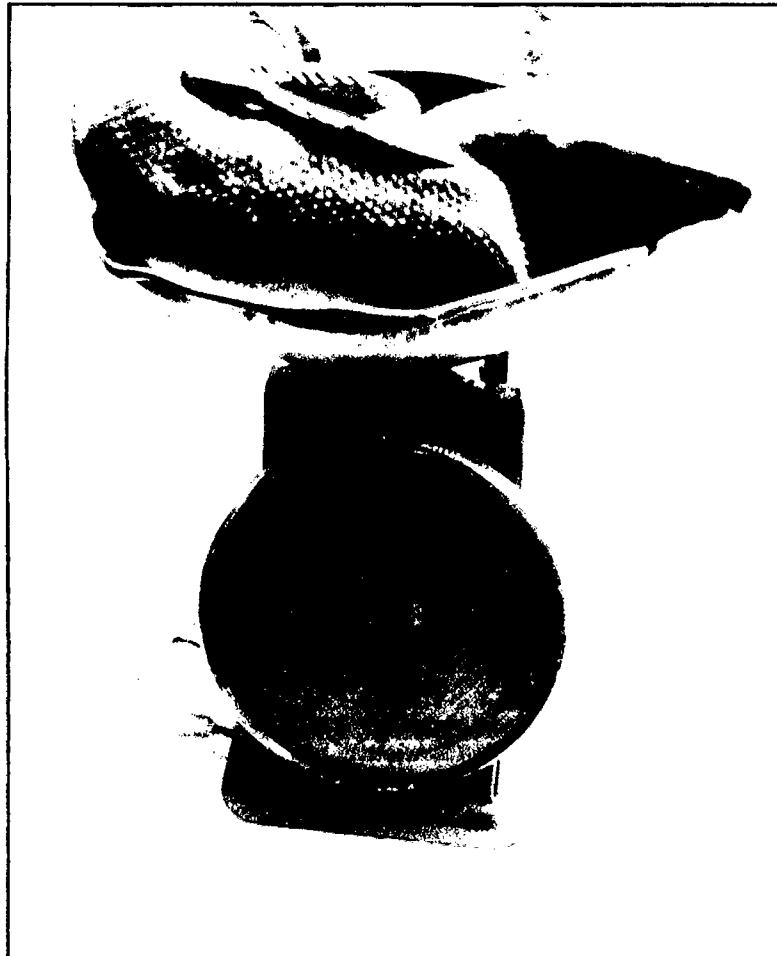
Imagen N° 10. Escaldado de los patos.



Imagen N° 11. Pato luego de haber sido escaldado.



Imagen N° 12. Peso final de la carcasa de los patos



2.5. VARIABLES A EVALUAR

2.5.1 Consumo de alimento

El control del consumo del alimento se realizó diariamente y al final de la semana se registró el total de consumo, calculando a través de la diferencia entre el alimento ofrecido y el alimento residual más el desperdicio. De esta manera se obtuvo el consumo semanal y diario del alimento.

2.5.2 Ganancia de peso

El control del peso vivo se llevó a cabo al inicio, y cada semana (todos los viernes a las 4:00 p. m.) hasta el final del experimento, anotando en el cuaderno de control. Con estos pesos se obtuvo el valor de la ganancia de peso por pato en cada tratamiento.

2.5.3 Conversión alimenticia.

Este valor indica la cantidad de kilogramos de alimento consumido para producir un kilogramo de peso vivo en una unidad de tiempo. La conversión alimenticia se determinó relacionando los datos del consumo semanal del alimento y el peso vivo ganado en la semana.

2.5.4 Rendimiento de carcasa

El beneficio fue realizado a los 70 días de edad, donde el sacrificio se realizó mediante una incisión en la vena yugular con el fin de lograr el sangrado, posteriormente el escaldado con la finalidad de extraer la totalidad de las plumas del ave.

Se procedió a eviscerar el pato, separando también la cabeza a nivel de la articulación atlantooccipital y las patas a nivel de la articulación tarso metatarso.

Luego de un oreo de media hora, se pesó la carcasa.

2.6 DISEÑO ESTADÍSTICO

Se realizó un diseño Experimental Completamente al Azar con 4 tratamientos y 16 repeticiones. (Un pato por repetición).

Cuadro N° 2.3. Repeticiones por tratamientos

T-1	T-2	T-3	T-4
(R 1 – 16)	(R 1 – 16)	(R 1 – 16)	(R 1 – 16)

El T-1 tuvo 16 patos de 15 días de edad, identificados con lanas de diferentes colores para diferenciar unos de otros.

El T-2 tuvo 16 patos de 15 días de edad, identificados con lanas de diferentes colores para diferenciar unos de otros.

El T-3 tuvo 16 patos de 15 días de edad, identificados con lanas de diferentes colores para diferenciar unos de otros.

El T-4 tuvo 16 patos de 15 días de edad, identificados con lanas de diferentes colores para diferenciar unos de otros.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 CONSUMO DE ALIMENTO

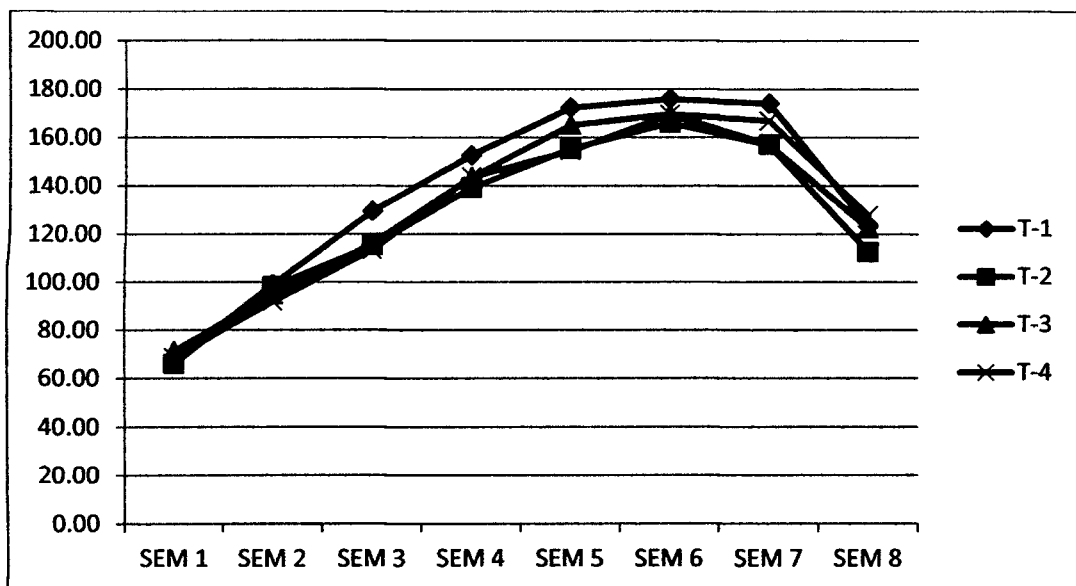


Gráfico N° 3.1. Consumo de alimento promedio por pato (gr./día).

Según los resultados del trabajo expresados en el Gráfico 3.1, muestra que el consumo de alimento en el tratamiento sin la adición de probióticos en la

semana 1 es de 66.96 gr/ave/día, llegando a consumir más en la semana 6 a 175.89 y en la semana 8 disminuye a: 123.21 gr /pato/día. Con un promedio de consumo de 136.72 gr/ave/día.

El consumo de alimento en el tratamiento con 0.025% de probiótico en la semana 1 es de 66.07 gr/ave/día, llegó a consumir más en la semana 6 con 166.07 y en la semana 8 disminuye a: 112.5 gr /pato/día. Con un promedio de consumo de 126.23 gr/ave/día.

El consumo de alimento en el tratamiento con 0.05% de probiótico en la semana 1 es de 71.43 gr/ave/día, llegando a consumir más en la semana 6 con 169.64 y en la semana 8: 122.32 gr /pato/día. Con un promedio de consumo de 130.03 gr/ave/día.

El consumo de alimento en el tratamiento con 0.075% de probiótico en la semana 1 es de 68.75 gr/ave/día, llegando a consumir más en la semana 6 con 169.64 y disminuye en la semana 8 a: 127.68 gr/pato/día. Con un promedio de consumo de 129.58 gr/ave/día.

Según los resultados del trabajo presentados el tratamiento sin la adición de probióticos muestra el mayor consumo promedio durante toda la investigación con 136.72 gramos por día. Lo cual muestra que consumió más alimento que los tratamientos con la adición de 0.025%, 0.05% y 0.075% de probiótico en la ración, siendo el alimento menos aprovechado.

El consumo de alimento en el tratamiento con los niveles más bajos e probióticos, es inferior en casi todas las semanas, logrando un consumo de alimento promedio de 126.23 gramos por día, esta disminución con respecto a los demás tratamientos podría deberse al problema sanitario que se presentó

en este tratamiento (Artritis) a causa de la humedad, disminuyó el consumo de alimento por día.

El consumo de alimento del tratamiento con niveles medio de probióticos disminuye en comparación del tratamiento sin probióticos, manteniendo la curva de consumo de alimento ascendente, y con un promedio inferior al del tratamiento sin la adición de probióticos lo cual significa que la adición en este porcentaje de probióticos no incrementa el consumo de alimento.

El consumo de alimento del tratamiento con el nivel alto de probióticos es menor en comparación del tratamiento sin probióticos y el tratamiento con niveles medios de probióticos, pero mayor en comparación del tratamiento con el nivel más bajo de probiótico, manteniendo la curva de consumo de alimento ascendente, obteniendo un promedio final de alimento de 129.58gr/día, que al igual que el tratamiento con 0.05% de probiótico concluyen que la adición en este porcentaje de probióticos no incrementa el consumo de alimento.

Según los resultados del trabajo presentados en el Gráfico 3.1, se observa que el consumo de alimento muestra una curva de crecimiento hasta la quinta semana en todos los tratamientos, manteniéndose hasta la semana 7 y disminuyendo el consumo la semana 8.

Cuadro N° 3.1. Consumo de alimento total acumulado por tratamiento por semana

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
T-1	7.5	18.6	33.1	50.2	69.5	89.2	108.7	122.5
T-2	7.4	18.4	31.3	46.9	64.3	82.9	100.5	113.1
T-3	8.0	18.61	31.61	47.71	66.21	85.21	102.81	116.51
T-4	7.7	18	30.7	46.8	64.1	83.1	101.8	116.1

Según los resultados del trabajo presentados en el Cuadro N° 3.1, se puede observar que en el tratamiento sin la adición de probióticos en la dieta consumió 122.5 kg de alimento durante las 8 semanas de la investigación.

El tratamiento con 0.025% de probióticos en la dieta consumió 113.1 kg de alimento durante las 8 semanas de la investigación.

El tratamiento con 0.05% de probióticos en la dieta consumió 116.51 kg de alimento durante las 8 semanas de la investigación.

El tratamiento con 0.075% de probióticos en la dieta consumió 116.1 kg de alimento durante las 8 semanas de la investigación.

Al comparar los resultados presentados en el cuadro N° 3.1 se puede ver que el mayor consumo de alimento lo tuvo el tratamiento sin la adición de probióticos. Lo cual significa que la adición de probióticos no incrementa el consumo de alimento.

Cuadro N° 3.2. Análisis de Variancia del consumo de alimento acumulado (kg/sem) de los cuatro tratamientos con diferentes niveles de probióticos. Ayacucho 2750 m.s.n.m.

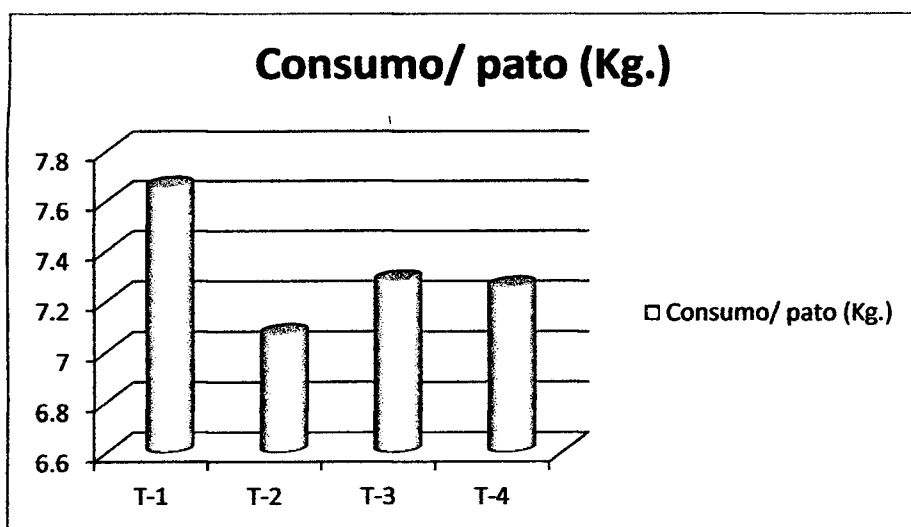
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	90.2053344	3	30.0684448	0.01872449	0.99643223	2.94668527
Dentro de los grupos	44963.3741	28	1605.83479			
Total	45053.5794	31				

El análisis de variancia para el consumo acumulado de alimento en kg/semana, muestra que la F calculada (0.018) es menor que la F tabular (2.946), por lo

cual acepta que no hay diferencia estadística entre los cuatro tratamientos, solo es, diferencia numérica.

En lo que respecta al consumo de alimento total durante todo el experimento, según el Cuadro N° 3.1, el tratamiento sin la adición de probióticos consume mayor cantidad de alimento a comparación de los demás, llegando a un consumo final durante las 8 semanas de 122.5 kilogramos, seguido del tratamiento con niveles medios de probióticos con 116.5 kilogramos, luego el tratamiento con un mayor nivel de probióticos con 116.1 kilogramos y el último, el tratamiento con la menor cantidad de probióticos con 113.5 kilogramos de consumo promedio por pato durante las ocho semanas, siendo el tratamiento que menor alimento a consumido durante el periodo de investigación. Este último es debido al problema de artritis que sufrieron los animales e disminuyeron el consumo.

Gráfico N° 3.2: Consumo promedio de alimento durante las 8 semanas por pato (Kg.)



El consumo de alimento promedio por pato en Kg. en el tratamiento sin la adición de probióticos es de 7656.3 gramos, para el tratamiento con 0.025% de

probiótico es de 7068.8 gramos, para el tratamiento con 0.050% de probiótico es de 7281.9 gramos y para el tratamiento con 0.075% de probiótico es de 7256.3 gramos.

Al comparar el consumo promedio de alimento por pato en Kg por día de los cuatro tratamientos con los obtenidos hasta las diez semanas por Oriundo (2008), en patos criollos en Ayacucho (10654 gramos y 11235 gramos), notando que el consumo de los patos Pekín es menor en los cuatro tratamientos. Esta diferencia puede deberse a que consumo de alimento mostrado en los datos de Oriundo es tal como ofrecido al pato criollo, a diferencia de los del presente trabajo que muestran cifras descontando la merma por el desperdicio; la diferencia de razas y la calidad del alimento también son factores que influye en la diferencia del consumo de alimento.

En el caso del tratamiento con el nivel más bajo de probiótico se ve que el consumo de alimento promedio en gr/día es mínimo debido a que este sufrió un problema sanitario debido a la humedad, trayendo problemas de artritis e indirectamente reduciendo la cantidad de alimento ingerido y por consiguiente la ganancia de peso. El tratamiento con niveles medios de probióticos y el tratamiento con niveles altos de probióticos en cambio, supieron aprovechar mejor el alimento consumiendo menos que el tratamiento sin la adición de probiótico pero obteniendo mejor ganancia de peso, esto podría deberse a la cantidad alta de probióticos en ambos casos.

3.2 GANANCIA DE PESO

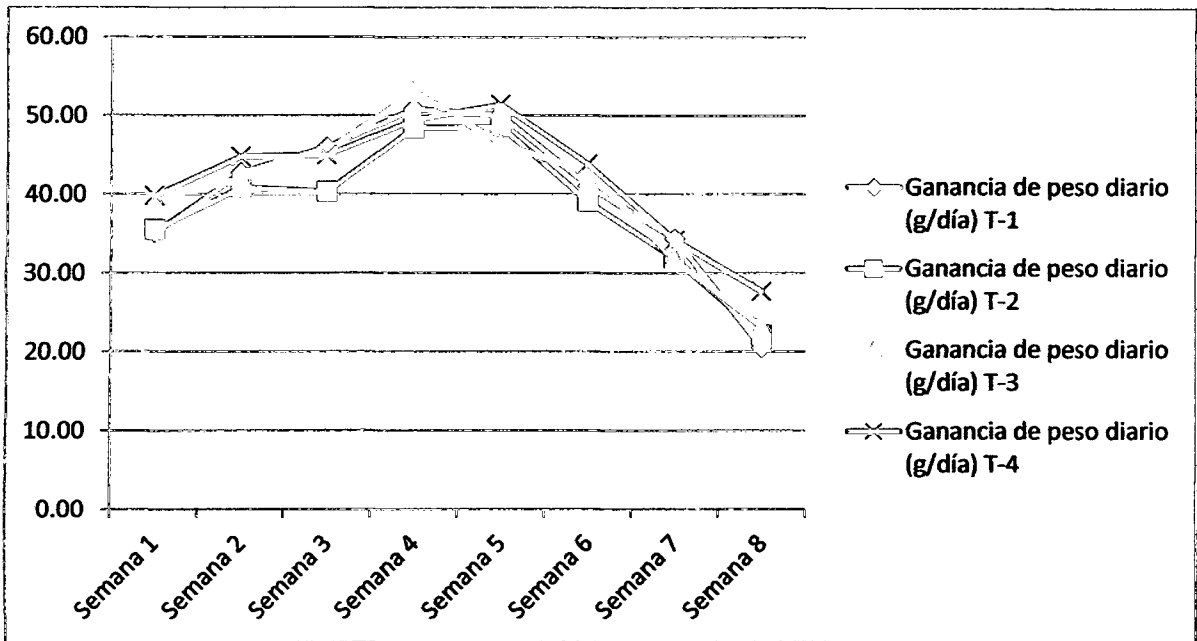


Gráfico N° 3.3 Ganancia de peso promedio (gr/día) de los cuatro tratamientos

Según los resultados del trabajo presentado en el Gráfico 3.3, se observa que hay una ganancia de peso en gramos del tratamiento sin probiótico que va aumentando hasta la semana 4 de trabajo, llegando a ganar en esta semana 50.9 gr. de peso vivo por día, manteniendo la ganancia de peso la quinta semana a comparación de la cuarta semana, luego disminuye a la semana 6 a 41.07 gr/día, semana 7 a 34.38 gr/día y la semana 8 a 20.54gr/día.

La ganancia de peso del tratamiento con la menor cantidad de probiótico según los resultados presentados en el Gráfico 3.3, inicia con 35.54 gr/día durante la primera semana, teniendo una ganancia de peso similar durante las siguientes dos semanas de 40 gr/día; llegando a su pico de ganancia de peso en la cuarta y quinta semana de 48.5 gr/día y teniendo una disminución las tres últimas semanas.

La ganancia de peso del tratamiento con el nivel medio de probiótico según los resultados del trabajo presentados en el Gráfico 3.3, inicia a una ganancia de peso de 39.73 gr/día, llegando a su pico de ganancia de peso en la cuarta semana de 53.13 gr/día e iniciando una disminución durante las 4 últimas semanas.

La ganancia de peso del tratamiento con los mayores niveles de probióticos (0.075% de probiótico) según los resultados presentados en el Gráfico 3.1, inicia a 39.82 gr/día, ascendiendo hasta la semana 5 a 51.43 gr/día, llegando a su pico de ganancia y teniendo una disminución las tres últimas semanas. En los resultados se observa un incremento homogéneo de la ganancia de peso en todos los tratamientos, iniciando en la semana 1, manifestándose mejor entre la semana 4 y 5. La disminución de la ganancia de peso inicia entre la semana 5 y 6.

La ganancia de peso promedio indica que el tratamiento tuvo mayor ganancia de peso con el mayor nivel de probiótico en la dieta a 42.03 gr/día, seguido del tratamiento con 0.05% de probiótico a 40.58 gr/día, el tratamiento sin probiótico a 40.09 gr/día y el de menor ganancia de peso el tratamiento con 0.025% de probiótico a 38.87 gr/día.

El tratamiento con 0.025% de probiótico presentó mayores problemas de humedad por la ubicación de la poza, que como consecuencia llegó a tener problemas articulares (artritis), con disminución del consumo del alimento y en consecuencia la ganancia de peso, reflejándose en la ganancia de peso diaria.

Al comparar la ganancia de peso promedio en los tratamientos de Oriundo (2008) se observa 33.9 y 35.14 gr/día ganados con un 39.88, 38.18, 40.41 y

41.84 gr/día de los resultados del presente trabajo en los 4 tratamientos mostrando una superioridad en todos los tratamientos, respecto a los de Oriundo (2008). Esta diferencia puede deberse a diversos factores, los patos con los que trabajo Oriundo (2008) fueron criollos, los insumos utilizados en su alimentación fueron muy generales: harina de langosta, cebada, maíz amarillo, afrechillo y sales minerales; en comparación a los del presente trabajo que recibieron la alimentación a base de: maíz amarillo, cebada molida, harina de pescado, torta de soya, carbonato de calcio, sal iodada, fosfato di cálcico, cloruro de colina y premix.

Al comparar la ganancia de peso promedio en los tratamientos de Piscocoya y col (2008) se observa 40.37, 38.73, 43.35 y 37.80 gr/día ganados con un 39.88, 38.18, 40.41 y 41.84 gr/día de los resultados del presente trabajo en los 4 tratamientos.

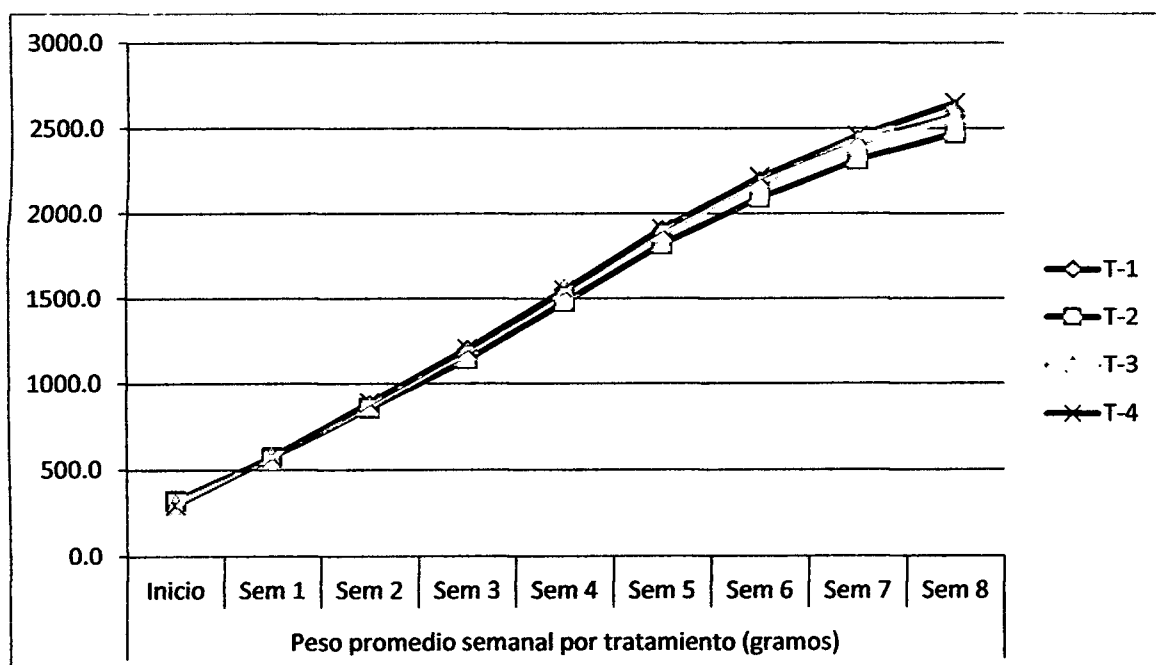


Gráfico N° 3.4 Ganancia de peso acumulado (gr) de los cuatro tratamientos, Ayacucho 2750 m.s.n.m.

Según los resultados del trabajo presentados en el Gráfico 3.4, se observa que hay una ganancia de peso similar en los cuatro tratamientos durante las 8 semanas de duración del trabajo.

Según los resultados del trabajo expresados en el Gráfico 3.4, el tratamiento sin la adición de probióticos inicio con 326.9 gramos de peso en promedio y su peso promedio final a la semana 8 fue de 2571.9 gramos.

El tratamiento que recibió en la dieta 0.025% de probiótico inicio con 323.1 gramos de peso en promedio y su peso promedio final a la semana 8 fue de 2471.9 gramos.

El tratamiento que recibió en la dieta 0.05% de probiótico inicio con 296.3 gramos de peso en promedio y su peso promedio final a la semana 8 fue de 2568.8 gramos.

El tratamiento que recibió en la dieta 0.075% de probiótico inicio con 296.3 gramos de peso en promedio y su peso promedio final a la semana 8 fue de 2650.0 gramos.

Cuadro N° 3.3. Análisis de Variancia del incremento de peso acumulado de los cuatro tratamientos con diferentes niveles de probióticos.

Ayacucho 2750 m.s.n.m.

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	27936.1893 2	3	9312.063108	0.0140 1	0.99768714 7	2.9011195 8
Dentro de los grupos	21269615.7	32	664675.4907			
Total	21297551.8 9	35				

El análisis de variancia para la ganancia de peso acumulado (gramos por día), indica que la F calculada (0.014) es menor que la F tabular (2.90), por lo cual se acepta que no hay diferencia estadística entre los cuatro tratamientos, solo es, diferencia numérica.

WANG, y col. (2007) realizaron un trabajo de investigación titulado: "Comparación de los efectos de las hierbas chinas, probióticos y prebióticos con antibióticos en la dieta sobre el desempeño de los patos de carne"; en Beijing China en donde mencionan que la mayor ganancia de peso se dio en los patos que recibieron una alimentación con probióticos a comparación de los demás tratamientos, lo cual se asemeja al tratamiento con la mayor cantidad de probiótico, y que obtuvo una mayor ganancia de peso en gr/día obteniendo una diferencia numérica pero no estadística.

Weis y col, (2010) en su investigación titulada: "Rendimiento del pato de engorde macho después de la aplicación de dos preparados probióticos diferentes" en Eslovaquia, mencionan que la adición de probióticos incrementan la ganancia de peso a comparación de otro tratamiento testigo sin la adición de este. A diferencia, en este trabajo se administraron dos probióticos diferentes, un producto comercial denominado "Propoul", cuyo principio activo es el *Lactobacillus fermentum* en forma de polvo añadido en el agua de bebida en dosis de 0.90 gr diarios (no menciona la cantidad de agua) durante todo el tratamiento (8 semanas) y otro producto comercial denominado "Protexin", cuyo principio activo es la cepa de *Enterococcus faecium* en forma de polvo añadido en el agua de bebida a dosis de 0,24 gramos diarios (no menciona la cantidad de agua) durante todo el tratamiento (8 semanas). Los pesos obtenidos en este trabajo en el grupo testigo (sin la adición de

probióticos) a las 8 semanas fueron de 2590 gramos en promedio; y los patos con la adición de Propoul y Protexin obtuvieron los pesos de 2610 y 2630 gramos en promedio respectivamente. Si comparamos estos resultados con los obtenidos en la presente investigación podemos ver que el tratamiento que no tuvo probióticos llegó a un peso final de 2572 gramos en promedio, el tratamiento con la menor cantidad de probióticos llegó a un peso final de 2472 gramos en promedio, el tratamiento con niveles medios de probióticos llegó a un peso final de 2569 gramos en promedio, y el tratamiento con mayores niveles de probióticos llegó a un peso final de 2650 gramos en promedio.

Al analizar los pesos finales se observa que el peso final del tratamiento que se incluyó 0.025% de probiótico en la dieta se encuentra muy por debajo de los demás tratamientos, podría ser debido a que este tratamiento presentó mayores problemas de humedad por la ubicación de la poza, que como consecuencia llevo a tener problemas articulares (artritis), con disminución del consumo del alimento y en consecuencia la ganancia de peso, reflejándose en el peso final. Para resolver este problema se realizó un cambio de tablonés de hasta 2 veces por día, que hacían de piso seco para que los patos posaran sobre ellas.

No hay trabajos similares donde se halla estudiado diferentes niveles de probióticos por ello en la discusión se realizó con otros trabajos en patos.

3.3 CONVERSIÓN ALIMENTICIA

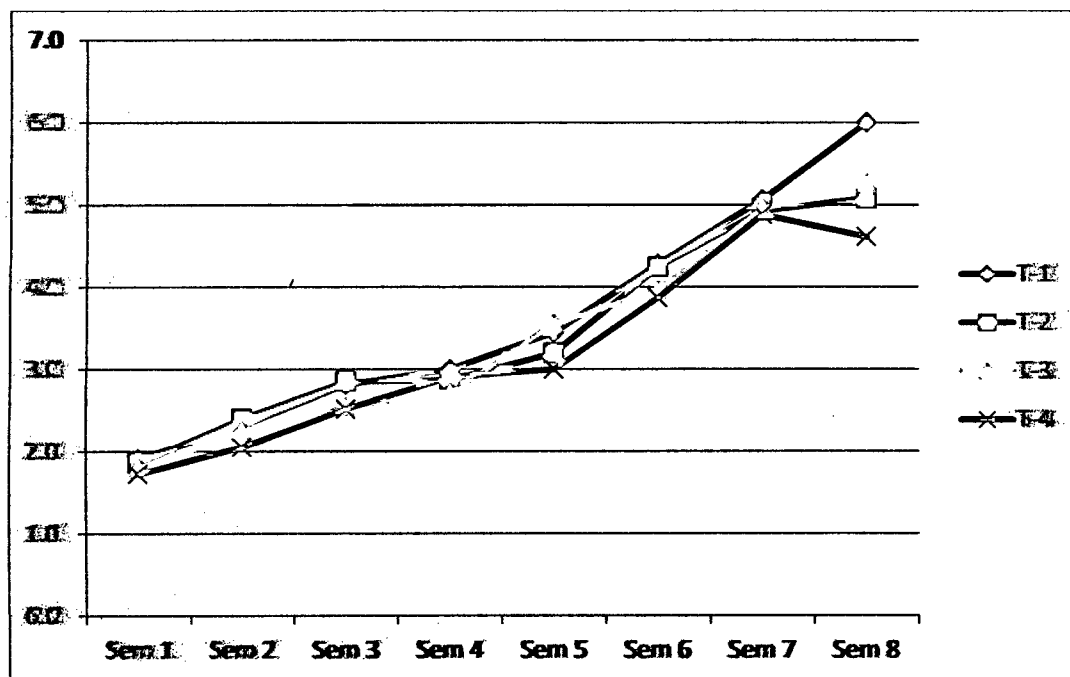


Gráfico N° 3.5. Conversión alimenticia promedio durante las 8 semanas de investigación, Ayacucho 2010-2011.

Los resultados de conversión alimenticia por tratamiento se presentan en el Gráfico N° 3.5, muestra que el índice de conversión alimenticia promedio para el tratamiento sin probióticos es de 3.6, para el tratamiento con 0.025% de probiótico es de 3.4, tratamiento con 0.05% de probiótico es de 3.4 y el tratamiento con 0.075% de probiótico es de 3.2, obteniendo el mejor índice de conversión alimenticia el tratamiento que contiene la mayor cantidad de probiótico. Todos los tratamientos que contienen probióticos lograron obtener mejores índices de conversión alimenticia con respecto al tratamiento sin probióticos, esto podría explicarse ya que los microorganismos colaboraron con la síntesis de nutrientes en el tracto gastrointestinal logrando un mejor aprovechamiento del alimento ingerido.

Los resultados presentados en el Gráfico N° 3.5 muestran que los cuatro tratamientos tuvieron un comportamiento similar con poca diferencia en lo que respecta a la conversión alimenticia en el transcurso de las 7 primeras semanas, incrementándose en el tratamiento sin la adición de probióticos y disminuyendo en el tratamiento con la mayor cantidad de probióticos en la última semana.

Cuadro N° 3.4. Análisis de Variancia de la conversión alimenticia promedio de los cuatro tratamientos con diferentes niveles de probióticos. Ayacucho 2750 m.s.n.m.

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	0.65	3	0.22	0.14	0.94	2.95
Dentro de los grupos	44.7	28	1.6			
Total	45.4	31				

El análisis de variancia para la conversión alimenticia promedio semanal, muestra que la F calculada (0.14) es menor que la F tabular (2.95), por lo cual se acepta que no hay diferencia estadística entre los cuatro tratamientos, solo es, diferencia numérica.

Rosales y col. (1998) muestran resultados menores en Conversión Alimenticia (3.12, 3.06, 3.1, 3.59, y 2.92) en sus 5 tratamientos con respecto a los obtenidos en el presente trabajo, y podría ser debido a que sacó los patos al beneficio a la semana 7, y saca su promedio iniciando del día 1 de vida, como se sabe el índice de conversión en una gráfica con respecto a las semanas va

creciendo, este hace que su índice de conversión disminuya a diferencia de los resultados obtenidos en los 4 tratamientos ya que se inició el experimento el día 15 de vida de los patos y el presente trabajo saca el promedio hasta la semana 8 del experimento que en si es la semana 10 de vida de los patos, y se sabe que las últimas semanas el índice de conversión es mucho mayor.

Al comparar los resultados con Oriundo (2008), que muestra índices de conversión muy bajos (2.88 y 2.90), a la vez son muy discutibles, debido a que sus resultados muestran que su ganancia de peso es menor a mis resultados y su consumo de alimento mayor, lo cual indicaría un valor de conversión alimenticia mayor.

Al comparar los resultados obtenidos con los de WANG, y col (2007), manifiestan que los índices de conversión alimenticia en la dieta administrada con probióticos son menores a comparación de los demás tratamientos lo que concuerdan con los resultados obtenidos en el presente trabajo.

3.4 RENDIMIENTO DE CARCASA

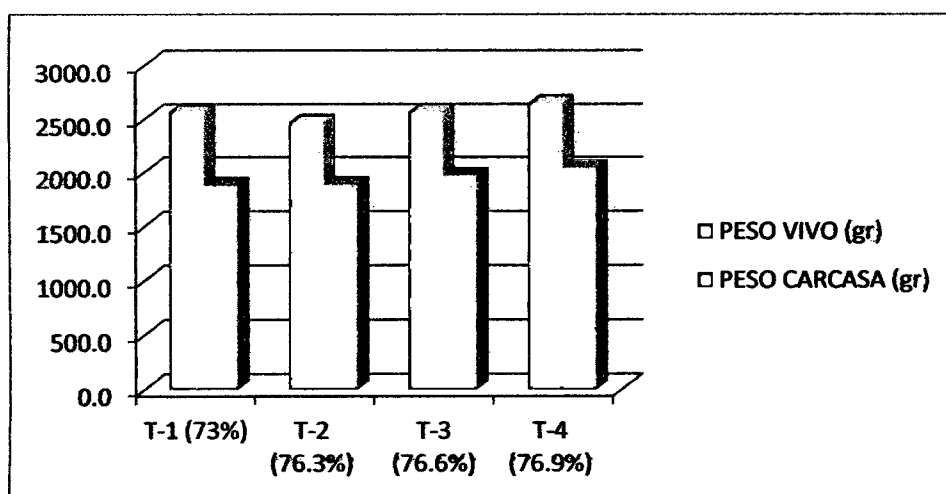


Gráfico N° 3.6. Rendimiento de carcasa por tratamiento

Según los resultados obtenidos en la investigación y presentados en el Gráfico N° 3.6, muestra que el tratamiento con 0.075% de probiótico obtuvo 76.9% de rendimiento de canal, seguido del tratamiento con 0.050% de probiótico con 76.6 % y el tratamiento con 0.025% de probiótico con 76.3%, no habiendo una diferencia significativa entre estos, pero si con el tratamiento sin probiótico que nos muestra un rendimiento de canal de 73%.

Cuadro N° 3.5. Análisis de Variancia del rendimiento de carcasa promedio semanal de los cuatro tratamientos con diferentes niveles de probióticos.

Ayacucho 2750 m.s.n.m.

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	155.523645	3	51.8412149	24.192926	2.75807832
Dentro de los grupos	128.56952	60	2.14282534		
Total	284.093165	63			

El análisis de variancia para la conversión alimenticia promedio semanal, muestra que la F calculada (24.19) es mayor que la F tabular (2.76), por lo cual se acepta que hay diferencia estadística entre los cuatro tratamientos.

Para determinar cuál de los tratamientos fue superior a otro, se realizó la PRUEBA PARAMÉTRICA DE T – STUDENT en el programa Excel, donde se compara los tratamientos como se muestra en el Cuadro N° 3.7, resultando ser que los tratamientos con probióticos en diferentes niveles fueron superiores al tratamiento sin probiótico teniendo diferencia estadística significativa. Los resultados muestran que no hay diferencia estadística entre los tratamiento con

probióticos en diferentes niveles en lo que respecta al rendimiento de carcasa por tratamiento.

Cuadro N° 3.6. Resultado de la Prueba Paramétrica de T DE STUDENT del rendimiento de carcasa promedio semanal comparando todos los tratamientos. Ayacucho 2750 m.s.n.m.

Comparación	Resultado
T-1 vs T-2	El Tratamiento con 0.025% de probióticos es superior respecto al tratamiento sin probiótico, teniendo diferencia estadística entre sus resultados.
T-1 vs T-3	El Tratamiento con 0.05% de probióticos es superior respecto al tratamiento sin probiótico, teniendo diferencia estadística entre sus resultados.
T-1 vs T-4	El Tratamiento con 0.075% de probióticos es superior respecto al tratamiento sin probiótico, teniendo diferencia estadística entre sus resultados.
T-2 vs T-3	No hay diferencia estadística entre el Tratamiento con 0.025% de probióticos y el Tratamiento con 0.05% de probióticos.
T-2 vs T-4	No hay diferencia estadística entre el Tratamiento con 0.025% de probióticos y el Tratamiento con 0.075% de probióticos.
T-3 vs T-4	No hay diferencia estadística entre el Tratamiento con 0.05% de probióticos y el Tratamiento con 0.075% de probióticos.

Al comparar los resultados del Gráfico N° 3.6, con los obtenidos por Oriundo (2008), se puede observar que hay una diferencia marcada en su rendimiento a la canal promedio en ambos tratamientos (78%), con respecto al tratamiento sin probióticos, pero con poca diferencia sobre los demás tratamientos. Esta

diferencia podría deberse a que ellos tuvieron un mayor periodo de engorde comparado con el tiempo del presente trabajo y además, fueron patos criollos. En cambio al comparar los resultados del presente trabajo con los obtenidos por Weis (2010) en su trabajo "Rendimiento del pato de engorde macho después de la aplicación de dos preparados probióticos diferentes" este obtiene 62%, 63.9% y 64% de rendimiento a la canal, muy por debajo de los valores obtenidos; solo menciona que los patos son de engorde no indicando la raza pero si reporta que para sacar este rendimiento de canal, extrajo también la piel de las aves (además de la cabeza, patas y vísceras), lo cual hace suponer que al añadirle este podría tener valores semejantes a los obtenidos en el presente trabajo.

Al comparar los resultados del presente trabajo, con los obtenidos por Piscocoya y col. (2008), se muestra una igualdad en los tratamientos con probióticos con los tratamientos 1 y 4 (rendimiento de carcasa 77%).

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos y teniendo en cuenta el presente estudio se llegó a la siguiente conclusión:

1. Los patos Pekín alimentados usando diferentes niveles de probióticos en la dieta, no mostraron diferencia estadística analizando la ganancia de peso promedio semanal, consumo de alimento y conversión alimenticia, pero sí lograron tener diferencia estadística significativa en el rendimiento de carcasa con respecto a los animales sin la adición de probióticos.
2. Considerando los cuatro parámetros productivos evaluados en el presente estudio, se puede concluir que la adición de probióticos en la dieta, mejora el índice de rendimiento a la canal, pero no mejora los demás parámetros evaluados.

CAPÍTULO V

RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos y teniendo en cuenta el presente estudio se llegó a las siguientes recomendaciones:

1. Investigar estudios similares con mayores niveles de probióticos.
2. Realizar investigaciones incluyendo probióticos en las dietas de los animales en especies de mayor crianza en la zona.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. AVILA, J., AVILA, M. y TOVAR, B. 2010. **Capacidad probiótica de cepas del género *Lactobacillus* extraídas del tracto intestinal de animales de granja.** *Rev. cient. (Maracaibo)*, mar., vol.20, no.2, p.161-170.
2. AVILES, J. y CAMIRUAGA, M. 2006. **Manual de Crianza de patos.** Universidad Católica de Temuco. Temuco – Chile. Pp. 11-29
3. BENGMARCK, S. 1998. **Ecological control of the gastrointestinal tract.** The role of probiotic microbiota. *Gut* 42, 2-7
4. BLUM, S., ÁLVAREZ, S., HALLER, D., PÉREZ, P. y SCHIFFRIN, J. 1999. **Intestinal microbiota and the interaction with immunocompetent cells.** *Antonie van Leeuwenhoek* 76, 199 – 205.
5. BRANDZAEG, P. 1995. **Molecular and cellular aspect of the secretory immunoglobulin system.** *Acta Pathologica Microbiologica et Immunologica Scandinavica* 103, 1-19.
6. BUNDY E., R. DIGGINS, 1991. **La producción avícola.** Prentice - Hall INC. Englewood Cliffs, New Jersey. USA.
7. CAJA, C., GONZÁLES, E., FLORES, C. y ALBANELL, E.; 2003. **Alternativas a los antibióticos de uso alimentario en rumiantes: probióticos, enzimas y ácidos orgánicos.** XIX Curso de Especialización FEDNA. Madrid. Pp. 185 – 187.
8. CAÑAS C. RAÚL. 1998 **Alimentación y Nutrición Animal.** Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía, pp. 347-354.

9. COLLINS F.M. y CARTER P.B. 1978. **Grow of salmonellae in orally infected germfree mice.** *Infection and Immunity* 21, 41-47.
10. COLLINS, F., THORNTON, G. Y SULLIVAN, G. 1998. **Selection of probiotic strains for human applications.** *International Dairy Journal* 8, 478 – 490.
11. GUARNER, F., KHAN, A., GARISCH, J. y ELIAKIM, R.; 2008. **Probióticos y Prebióticos.** Guías prácticas de la Organización Mundial de Gastroenterología. OMG. España. Pp. 4-5.
12. GRIMAUD FERRES SELECTION, 2000. **Reading Guide Muscovy Ducks Young Breeders R-51,** Francia, 1-28 pp.
13. HAVENAAR, R., TEN BRINK, B. y HUIS in't VELT, J. 1992. **Selection of strains for probiotic use.** En: *Probiotics: The Scientific Basis*, R Fuller Ed. Londres, Chapman & Hall. Pp 209-224.
14. HERRERA, M. y DUCHI, N. 2009. **Requerimiento de energía y proteína para patos pekín (*Anas platyrhynchos*) en las fases de crecimiento y acabado.** Unidad de Investigación Científica y Tecnológica, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Los Ríos – Ecuador. Pp. 7 -13.
15. HOLLISTER, A. y KIENHOLZ, E. 1980. **Sodium Bentonite in diets for growing ducks.** *Poultry Sci.* 59 (9): 2160-2162.
16. KURZAK, P., EHRMANN, M.A. y VOGEL, R. 1998. **Diversity of lactic acid bacteria associated with ducks.** *Systematic Applied Microbiology* 21, 588-592.
17. LAZARO, R., VIVENTE, B. y CAPDEVILA, J. 2004. **Nutrición y alimentación de avicultura complementaria: patos.** Departamento de

- Producción Animal, Universidad Politécnica de Madrid. Barcelona – España. Pp. 345- 348.
18. LLOYD, A., CUMMING, R. Y KENT, R. 1977. **Prevention of *Salmonella typhimurium* infection in poultry by pretreatment of chicken and poultry with intestinal extracts.** *Australian Veterinary Journal* 53, 82 - 87.
19. MEJIA, W., RUBIO, J., CALATAYUD, D., RODRÍGUEZ, A. y QUINTERO, A. 2007. **Evaluación de dos probióticos sobre parámetros productivos en lechones lactantes.** Unidad de Investigación en Producción Animal. Universidad de Zulia. Venezuela. Pp. 302 – 304.
20. MEDINA, O. M. y A. VOULLIEME, 1977. **Crecimiento de gansos (*Anser domesticus*) a potrero con diferentes niveles de suplementación.** Tesis. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Valdivia. Chile
21. MENNICKENT, S. y GREEN, K. 2009. **Los probióticos y su utilidad terapéutica.** Revista técnica Ciencia Ahora nº 24. Universidad de Concepción. Pp. 32 -33.
22. MILERMAN, D., ALTMAN, G. y ESHDAT, Y. 1980. **Screening of bacteria isolates for mannose-specific lectin activity by agglutination of yeast.** *Journal of Clinical Microbiology* 11, 328-332.
23. MORDENTI, A. 1986. **Probiotics and new aspects of grow promoters in pig production.** *Informatore Zootecnico* 32, 69-72
24. MULDER, R.W., HAVENAR, R. y HUIS in't Veld, J. H. 1997. **Intervention strategies: the use of probiotics and competitive**

- exclusion microbiotas against contamination with pathogens in pigs and poultry.** En: *Probiotics: 2. Application and Practical Aspects*, R. Fuller Ed. Londres, Chapman & Hall, Pp. 187-207
25. NIKEL RICHARD, AUGUST SCHUMMER, EUGEN SEIFERLE. 1996. **Anatomía de los animales domésticos.** Editorial: Parey Buchverlang Berlin. ISBN 3-8263-3053-6.
26. NORDBY, J., y L. HERBERT, 1970. **Selección, preparación y exposición de aves de corral.** Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. Quillota. Chile.
27. NOUSIAINEN, J. y SETALA, J. 1998. **Lactic acid bacteria as animal probiotics.** En: *Lactic Acid Bacteria: Microbiology and Functional Aspects*, S. Salminen y A. Von Wright Eds. Nueva York, Marcel Dekker Inc., Pp. 437 – 473.
28. OLVEIRA, G. y GONZÁLEZ I. 2007. **Probióticos y prebióticos en la práctica clínica.** Unidad de Nutrición Clínica y dietética del Hospital Regional Universitario Carlos Haya. Málaga - España. Pp. 26-30
29. ORIUNDO, N. 2008. **Engorde de patos criollos (*Cairina moschata* doméstica) con dos tipos de raciones a 2750 m.s.n.m.** Ayacucho, Perú.
30. OUWEHAND, A., KIRJAVAINEN, P. SHORTT, C. y SALMINEN, S. 1999. **Probiotics: mechanisms and established effects.** *International Dairy Journal* 9, 43-52.
31. PARKER, D.S. 1990. **Manipulation of the functional activity of gut by dietary and other means (antibiotics/probiotics).** *Journal of Nutrition* 120, 639-648.

32. PASCUAL, M., GARRIGA, M. y MONFORT, J. 1996. Los Probióticos en la alimentación animal. *Eurocarne* 44, 91-96.
33. PEREZ, D. 2003. **Adición de probióticos y prebióticos a fórmulas infantiles y su efecto sobre la biodisponibilidad mineral.** Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. Murcia – España.
34. PISCOYA, C. y SOBERO, R. 2008. **Engorde de patos criollos (*Cairina moschata*) con raciones balanceadas utilizando niveles de harina de langosta en Ayacucho 2750 m.s.n.m. Perú.**
35. QUINTERO, A. y HUERTA, N. 1995. **Uso de probióticos en la nutrición de cerdos.** Revista Científica, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Zulia. Estado de Zulia – Venezuela. Pp. 75 – 80.
36. RODRIGO, J. y GIL, C. 2005. **Probióticos en Avicultura.** Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal, Revista Ciencia Rural, mayo – junio (volumen 35). Universidad Federal de Santa María. Santa María – Brasil. Pp. 741 – 747.
37. ROSALES, J y MATOS, E. 1998. **Uso de harina de hoja de yuca en raciones de patos criollos en crecimiento y engorde.** *Centro Regional de Investigación IIAP, Ucayali, Perú.*
38. ROSMINI, M., SEQUEIRA, G., GUERRERO, I., MARTÍ, L., DALLA, R., FRIZZO, L. y BONAZZA, J. 2004. **Producción de probióticos para animales de abasto: Importancia del uso de la microbiota intestinal indígena.** Revista Mexicana de Ingeniería Química Vol. 3. México. Pp. 181 – 191

39. SALMINEN, S., OUWEHAND, A., BENNO, Y. y LEE, Y. K. 1999. **Probiotics: how should they be defined?**. *Trends in Food Science and Technology* 10, 107-110.
40. SLOMIANY, B., SAROSIEK, Y. y SLOMIANY, A. 1987. **Gastric mucus a the mucosal barrier**. *Digestive Disease and Science* 5, 125 – 145.
41. TANNOCK, G.W. 1995. **Microecology of the gastrointestinal tract in relation to lactic acid bacteria**. *International Dairy Journal* 5, 1059 – 1070.
42. VAUGHAN, E.E., HILIG, H., ZOETENDAL, E., SATOKARI, R., COLLINS, J., AKKERMANS A., VOS, W. 1999. **Molecular approaches to study probiotic bacteria**. *Trends in Food Science and Technology* 10, 400 – 404.
43. WANG, J. y ZHOU, H. 2007. **Comparación de los efectos de las hierbas chinas, probióticos y prebióticos con antibióticos en la dieta sobre el desempeño de los patos de carne**. Universidad Agrícola de China *Yuanmingyuan Road West 2 Beijing*.
44. WEIS, J., BARANSKA, B., GABRIEL, P. y CIRILO, H. 2010. **Rendimiento del pato de engorde macho después de la aplicación de dos preparados probióticos diferentes**. *Universidad Eslovaca de Agricultura, Nitra, Eslovaquia*.
45. YI, J. y YU PING, Z. 1980. **El pato pekinés de China**. *Revista Mundial de Zootecnia*. FAO. Roma. Pp. 11-14.
46. ZIEMER, Ch. J. y GIBSON, G.R. 1998. **An overview of probiotics, prebiotics and symbiotics in the funcional food concepts: perspectives and future strategies**. *International Dairy Journal* 8, 473 – 479

ANEXO

Cuadro N° 01. Consumo de alimento promedio por pato (gr./día).

	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	Promedio
T-1	66.96	99.11	129.46	152.68	172.32	175.89	174.11	123.21	136.72
T-2	66.07	98.21	115.18	139.29	155.36	166.07	157.14	112.50	126.23
T-3	71.43	94.73	116.07	143.75	165.18	169.64	157.14	122.32	130.03
T-4	68.75	91.96	113.39	143.75	154.46	169.64	166.96	127.68	129.58

Cuadro N° 02. Ganancia de peso promedio (gr/día) según semana de vida.

SEMANAS DE TRABAJO	Ganancia de peso diario (g/día)			
	T-1	T-2	T-3	T-4
Semana 1	35.09	35.54	39.73	39.82
Semana 2	42.77	40.89	42.05	44.82
Semana 3	45.98	40.36	45.54	45.00
Semana 4	50.89	48.48	53.13	49.46
Semana 5	50.00	48.57	46.43	51.43
Semana 6	41.07	39.11	42.86	43.84
Semana 7	34.38	31.88	31.70	34.20
Semana 8	20.54	22.14	23.21	27.68
Promedio	40.09	38.37	40.58	42.03

Cuadro N° 03. Peso promedio semanal acumulado por tratamiento (gramos)

Trat.:	Peso promedio semanal acumulado por tratamiento (gramos)								
	Inicio	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8
T-1	326.9	572.5	871.9	1193.8	1550.0	1900.0	2187.5	2428.1	2571.9
T-2	323.1	571.9	858.1	1140.6	1480.0	1820.0	2093.8	2316.9	2471.9
T-3	296.3	574.4	868.8	1187.5	1559.4	1884.4	2184.4	2406.3	2568.8
T-4	296.3	575.0	888.8	1203.8	1550.0	1910.0	2216.9	2456.3	2650.0

Cuadro N° 04. Conversión alimenticia promedio durante las 8 semanas de investigación, Ayacucho 2010-2011.

Tratamientos				
Semanas	T-1	T-2	T-3	T-4
1	1.9	1.9	1.8	1.7
2	2.3	2.4	2.3	2.1
3	2.8	2.9	2.5	2.5
4	3	2.9	2.7	2.9
5	3.4	3.2	3.6	3
6	4.3	4.2	4	3.9
7	5.1	4.9	5	4.9
8	6	5.1	5.3	4.6
Promedio	3.6	3.4	3.4	3.2

Cuadro N° 05. Rendimiento de carcasa por tratamiento.

	PESO VIVO (gr)	PESO CARCASA (gr)	RENDIMIENTO (%)
Tratamiento 1	2571.9	1876.9	73.0
Tratamiento 2	2471.9	1885.6	76.3
Tratamiento 3	2568.8	1966.9	76.6
Tratamiento 4	2650.0	2037.5	76.9

CUADRO N° 06. Consumo de alimento en cada tratamiento por semana

	<i>SEMANA 1</i>	<i>SEMANA 2</i>	<i>SEMANA 3</i>	<i>SEMANA 4</i>	<i>SEMANA 5</i>	<i>SEMANA 6</i>	<i>SEMANA 7</i>	<i>SEMANA 8</i>	CONSUMO <i>TOTAL</i>	<i>Promedio</i>
T-1	7.5	11.1	14.5	17.1	19.3	19.7	19.5	13.8	122.5	15.3
T-2	7.4	11	12.9	15.6	17.4	18.6	17.6	12.6	113.1	14.1
T-3	8	10.61	13.0	16.1	18.5	19.0	17.6	13.7	116.51	14.6
T-4	7.7	10.3	12.7	16.1	17.3	19.0	18.7	14.3	116.1	14.5

CUADRO N° 07: Ganancia de peso semanal en el T-1 (en gramos)

	Peso inicial	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	P. CARCASA	% CARCASA
1	370	650	900	1050	1270	1700	2000	2300	2500	1820	73
2	340	600	800	1100	1450	1650	1900	2250	2450	1810	74
3	290	550	850	1150	1400	1750	2000	2400	2600	1870	72
4	380	650	950	1350	1620	2100	2500	2550	2650	1960	74
5	380	650	950	1200	1550	1900	2050	2350	2550	1860	73
6	340	580	700	1000	1350	1800	2150	2300	2450	1770	72
7	370	710	1050	1400	1800	2150	2450	2500	2600	1950	75
8	340	580	850	1250	1750	2050	2500	2700	2750	1950	71
9	340	610	990	1450	1900	2150	2500	2850	3050	2230	73
10	380	540	970	1300	1600	2020	2300	2400	2500	1830	73
11	280	450	800	1050	1350	1600	1800	2050	2150	1590	74
12	300	620	970	1300	1700	2100	2500	2750	2850	2050	72
13	250	460	820	1100	1510	1800	2000	2200	2350	1720	73
14	240	430	700	1000	1250	1620	1850	2250	2400	1750	73
15	340	650	950	1350	1800	2200	2500	2800	2950	2130	72
16	290	430	700	1050	1500	1810	2000	2200	2350	1740	74
PESO TOTAL	5230	9160	13950	19100	24800	30400	35000	38850	41150	30030	1168
PROMEDIO	326.9	572.5	871.9	1193.6	1550	1900	2187.5	2428.1	2571.9	1876.9	73

CUADRO N° 08: Ganancia de peso semanal en el T-2 (en gramos)

	Peso inicial	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	P. CARCASA	% CARCASA
1	280	580	800	1000	1350	1800	2050	2200	2400	1840	77
2	270	450	700	1100	1400	1750	2000	2200	2450	1800	73
3	360	660	1000	1300	1700	2150	2500	2600	2700	2040	76
4	310	550	880	1150	1500	1950	2400	2350	2450	1810	74
5	380	680	950	1200	1550	1950	2100	2350	2450	1900	78
6	250	400	650	800	1150	1450	1800	2050	2250	1790	80
7	350	630	800	1100	1450	1750	2000	2200	2500	1840	74
8	300	550	850	1200	1450	1750	1900	2200	2350	1780	76
9	380	700	1100	1450	1800	2100	2400	2850	2950	2230	76
10	370	550	850	1200	1560	1900	2200	2300	2400	1840	77
11	290	560	850	1050	1400	1750	2000	2350	2500	1920	77
12	370	600	900	1200	1450	1770	2000	2350	2550	1900	75
13	340	600	900	1100	1520	1750	2000	2450	2550	2010	79
14	290	490	750	1100	1450	1750	2100	2350	2450	1950	80
15	290	560	850	1100	1450	1700	1950	2050	2250	1700	76
16	340	590	900	1200	1500	1850	2100	2220	2350	1820	77
PESO TOTAL	5170	9150	13730	18250	23680	29120	33500	37070	39550	30170	1221
PROMEDIO	323.1	571.9	858.1	1140.6	1480.0	1820.0	2093.8	2316.9	2471.9	1885.6	76

CUADRO N° 09: Ganancia de peso semanal en el T-3 (en gramos)

	Peso Inicial	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	P. CARCASA	% CARCASA
1	290	500	850	1150	1500	1850	2150	2500	2700	2060	76
2	230	580	900	1250	1700	2100	2350	2500	2700	2060	76
3	290	500	850	1200	1500	1900	2050	2400	2750	2090	76
4	290	600	800	1000	1250	1400	1500	1800	2050	1540	75
5	350	600	900	1150	1700	2200	2400	2550	2750	2150	78
6	340	620	800	1200	1550	1900	2200	2450	2600	2000	77
7	310	600	750	1000	1400	1750	2000	2250	2300	1700	74
8	280	550	800	1100	1500	1700	2150	2350	2500	1900	76
9	220	520	800	1100	1450	1700	2050	2200	2300	1750	76
10	290	550	850	1200	1600	2000	2500	2600	2800	2150	77
11	340	620	1000	1300	1650	1850	2100	2100	2200	1700	77
12	290	550	850	1250	1650	2000	2500	2600	2800	2100	75
13	340	700	1100	1500	1900	2250	2700	3000	3100	2430	78
14	200	450	700	950	1200	1350	1500	1900	2050	1620	79
15	340	700	1100	1450	1900	2350	2700	3000	3100	2370	76
16	340	550	850	1200	1500	1850	2100	2300	2400	1850	77
PESO TOTAL	4740	9190	13900	19000	24950	30150	34950	38500	41100	31470	1225
PROMEDIO	296.3	574.4	868.8	1187.5	1559.4	1884.4	2184.4	2406.3	2568.8	1966.9	77

CUADRO N° 10: Ganancia de peso semanal en el T-4 (en gramos)

	Peso Inicial	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	P.CARCASA	% CARCASA
1	340	700	1100	1500	1700	2000	2200	2350	2500	1880	75
2	290	550	850	1000	1400	1850	2100	2350	2550	1910	75
3	310	500	850	1000	1450	1700	2000	2350	2550	1970	77
4	310	620	1000	1380	1420	1800	2100	2450	2700	2030	75
5	240	400	650	1000	1450	1900	2300	2550	2750	2150	78
6	270	550	800	1100	1350	1800	2000	2300	2450	1890	77
7	330	600	950	1350	1700	2000	2300	2450	2600	1950	75
8	310	600	900	1150	1550	1950	2350	2650	2800	2130	76
9	290	600	1000	1500	1960	2300	2700	2750	2900	2260	78
10	300	600	1000	1500	1950	2300	2800	3050	3200	2470	77
11	270	530	850	1200	1460	1800	2100	2350	2600	2000	77
12	290	550	850	1100	1400	1800	2100	2350	2550	1990	78
13	290	690	900	1000	1400	1750	2020	2300	2600	1980	76
14	290	560	870	1200	1540	1860	2100	2300	2550	1990	78
15	330	600	850	1100	1490	1800	2000	2300	2500	2000	80
16	280	550	800	1180	1580	1950	2300	2450	2600	2000	77
PESO TOTAL	4740	9200	14220	19260	24800	30560	35470	39300	42400	32600	1230
PROMEDIO	296.3	575.0	888.8	1203.8	1550.0	1910.0	2216.9	2456.3	2650.0	2037.5	77