

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE CUENCA

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Trabajo de grado previo a la obtención del título

de Médico Veterinario Zootecnista

TÍTULO:

“UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES DE *Saccharomyces cerevisiae* COMO PREBIÓTICO DE ORIGEN NATURAL EN LA DIETA DE POLLOS PARRILLEROS.”

AUTOR:

WILLIAM MAURICIO CAJAMARCA HUAYLLAZACA

DIRECTOR:

DR. JORGE BUSTAMANTE O.

CUENCA - ECUADOR

2015

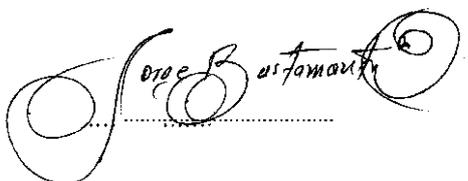
TEMA:

“UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES DE *Saccharomyces cerevisiae* COMO PREBIÓTICO DE ORIGEN NATURAL EN LA DIETA DE POLLOS PARRILLEROS.”

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD DEL PROFESOR

El tema de tesis “UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES DE *Saccharomyces cerevisiae* COMO PREBIÓTICO DE ORIGEN NATURAL EN LA DIETA DE POLLOS PARRILLEROS”, ha sido revisado en la fase de campo como también en el documento final con absoluta claridad por cuanto doy confiabilidad de los resultados obtenidos.

Cuenca, Enero 28 del 2015

A handwritten signature in black ink, reading "Jorge Bustamante", written in a cursive style. The signature is positioned above a horizontal dotted line.

Dr. JORGE BUSTAMANTE

DIRECTOR DE TESIS

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

El presente trabajo de tesis titulado “UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES DE *Saccharomyces cerevisiae* COMO PREBIÓTICO DE ORIGEN NATURAL EN LA DIETA DE POLLOS PARRILLEROS”, fue realizado con la debida responsabilidad del caso y autorizamos a la Universidad Politécnica Salesiana el uso de la misma con fines académicos, por lo tanto son de exclusiva responsabilidad de los autores.

Cuenca, Enero 28 del 2015

A handwritten signature in black ink, enclosed within a hand-drawn oval. The signature is cursive and appears to read 'W. Cajamarca'.

WILLIAM CAJAMARCA

AUTOR

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación va dedicado para mis padres Ángel Cajamarca y María Huayllazaca, por haber inculcado desde pequeño en mi formación personal y científica, apoyándome en los momentos fáciles y difíciles con sus sabios consejos que me han servido para alcanzar mis metas propuestas.

De igual manera, a mis hermanos, con los cuales he compartido momentos muy valiosos e inolvidables en el transcurso de mi niñez y adolescencia, apoyándonos mutuamente para ser el orgullo de mis padres.

A todos los docentes de la carrera de MVZ, los cuales transmitieron sus conocimientos y experiencias vividas para fortalecer nuestro aprendizaje diario, con el fin de incentivarnos a realizar un trabajo de excelencia en nuestra profesión.

A mis amigos y compañeros, los cuales de una u otra manera son parte de mi vida diaria.

AGRADECIMIENTO

A todos aquellos profesores y a todo el personal de la Universidad Politécnica Salesiana que con su valiosa enseñanza, consejos y su incondicional apoyo contribuyó hacia nuestra formación, logrando alcanzar nuestras metas planteadas.

A mi director de tesis, por la ayuda prestada en la elaboración de este trabajo de investigación, aportando su esfuerzo físico, tiempo y conocimientos. Con el fin de obtener un trabajo de investigación de excelencia.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	13
ABSTRACT	14
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
A. TEMA:.....	15
B. INTRODUCCIÓN	15
C. JUSTIFICACIÓN	16
D. OBJETIVOS	17
A) OBJETIVO GENERAL	17
B) OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
II. MARCO TEÓRICO.....	18
2.1. EL USO DE ANTIBIÓTICOS PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN DIETAS PARA POLLOS DE ENGORDE.....	18
2.2. SUSTANCIAS EMPLEADAS EN LA ALIMENTACIÓN DE AVES PARA FAVORECER LA SALUD Y LA INMUNIDAD	18
2.3. PREBIÓTICOS	19
2.3.1. MODO DE ACCIÓN.....	19
2.4. LEVADURAS	20
2.4.1. LAS LEVADURAS DE <i>Saccharomyces cerevisiae</i> Y SUS APLICACIONES EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL	20
2.4.2. LEVADURA DE CERVEZA EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL	22
2.4.3. MECANISMOS DE ACCIÓN	22
2.4.3.1. ESTIMULACIÓN DE LAS DISACARIDASAS DEL BORDE EN CEPILLO.	23
2.4.3.2. PROPIEDADES ANTIADHESIVAS	23
2.4.3.3. ESTIMULACIÓN DE LA INMUNIDAD.....	23
2.4.3.4. INHIBICIÓN DE LA ACCIÓN DE TOXINAS.....	23
2.5 DIETAS DE <i>Saccharomyces cerevisiae</i> EN POLLO DE ENGORDE.....	24
III. HIPÓTESIS	25
3.1. HIPÓTESIS ALTERNATIVA:	25
3.2. HIPÓTESIS NULA:	25
3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	26
3.3.1. VARIABLE DEPENDIENTE	26

3.3.2 VARIABLE INDEPENDIENTE.....	26
3.3.3 INDICADORES.....	27
IV. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	28
4.1 POBLACIÓN.....	28
4.2 MUESTRA	28
4.3 CUADRO DE TRATAMIENTOS	28
V. MARCO METODOLÓGICO	29
5.1 DISEÑO ESTADÍSTICO.....	29
5.2 DELIMITACIÓN	29
5.2.1 TEMPORAL.....	29
5.2.2. ESPACIAL	29
5.2.3. ACADÉMICA	30
VI. MATERIALES Y MÉTODOS	31
6.1 MÉTODOS.....	31
6.1.1 MÉTODO	31
6.1.2 TÉCNICA	31
6.2 PROCEDIMIENTO DEL ENSAYO	31
6.2.1. DISTRIBUCIÓN DE LOS POLLOS DENTRO DEL GALPÓN	31
6.2.2 APLICACIÓN DEL ALIMENTO CON LA INCLUSIÓN DE <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	32
6.2.3. SELECCIÓN DE LA MUESTRA	32
6.2.4. PESAJE Y TOMA DE DATOS	33
6.3 EQUIPOS Y MATERIALES	33
6.3.1 BIOLÓGICOS	33
6.3.2 QUÍMICOS.....	33
6.3.3 FÍSICOS.....	34
6.4 MARCO LOGÍSTICO	35
6.5 RECURSOS HUMANOS	36
VII. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	37
7.1 GANANCIA DE PESO.....	37
7.1.1 DISCUSIÓN GANANCIA DE PESO	39
7.2 ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA (ICA).....	40
7.2.1 DISCUSIÓN ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA.....	42
7.3 MORTALIDAD.....	43

7.3.1 DISCUSIÓN MORTALIDAD.....	44
7.4 ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS TRATAMIENTOS	45
7.4.1 DISCUSIÓN ECONÓMICA DE LOS TRATAMIENTOS	46
VIII. CONCLUSIONES.....	47
IX. RECOMENDACIONES.....	48
X. BIBLIOGRAFÍA	49
XI. ANEXOS	54

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. ANÁLISIS PROXIMAL <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	22
CUADRO 2. VARIABLE DEPENDIENTE	26
CUADRO 3. VARIABLE INDEPENDIENTE	26
CUADRO 4. DISTRIBUCIÓN DE POLLOS POR TRATAMIENTO	28
CUADRO 5. COMPOSICIÓN DEL BALANCEADO SUMINISTRADO.....	32
CUADRO 6. ILUSTRACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN	32
CUADRO 7. EQUIPOS Y MATERIALES BIOLÓGICOS	33
CUADRO 8. EQUIPOS Y MATERIALES QUÍMICOS.....	33
CUADRO 9. EQUIPOS Y MATERIALES FÍSICOS.....	34
CUADRO 10. COSTOS	35
CUADRO 11. TRATAMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	37
CUADRO 12. PESO TOTAL EN GRAMOS	37
CUADRO 13. GANANCIA TOTAL DE PESO EN GRAMOS.....	38
CUADRO 14. ADEVA PARA LA GANANCIA TOTAL DE PESO	38
CUADRO 15. ALIMENTO TOTAL CONSUMIDO POR LOS TRATAMIENTOS INVESTIGADOS.....	40
CUADRO 16. ICA DE LOS TRATAMIENTOS CON SUS REPETICIONES	40
CUADRO 17. ICA TOTAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	41
CUADRO 18. ADEVA PARA EL ICA	41
CUADRO 19. PORCENTAJE DE MORTALIDAD	43
CUADRO 20. COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS POR TRATAMIENTO	45
CUADRO 21. COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS POR POLLO DE CADA TRATAMIENTO	46
CUADRO 22. REGISTRO TRATAMIENTO 1 (Balanceado + 500g de <i>Saccharomyces cerevisiae</i>).....	54
CUADRO 23. REGISTRO TRATAMIENTO 2 (Balanceado + 700g de <i>Saccharomyces cerevisiae</i>).....	57
CUADRO 24. REGISTRO TRATAMIENTO 3 (Balanceado + 900g de <i>Saccharomyces cerevisiae</i>).....	60
CUADRO 25. REGISTRO TRATAMIENTO TESTIGO (Balanceado)	63

ÍNDICE DE FIGURAS

GRAFICO 1. UBICACIÓN DE LA PARROQUIA CHICÁN.....	29
GRAFICO 2. UBICACIÓN DEL CANTÓN PAUTE.....	30
GRAFICO 3. CROQUIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES DENTRO DEL GALPÓN.....	31
GRAFICO 4. ILUSTRACIÓN GRÁFICA DE LA GANANCIA DE PESO TOTAL.	37
GRAFICO 5. ILUSTRACIÓN GRÁFICA DEL ICA	40
GRAFICO 6. ILUSTRACIÓN GRÁFICA DEL PORCENTAJE DE MORTALIDAD..	43

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. CUADROS DE DATOS DE LA INVESTIGACIÓN	54
ANEXO 2. FOTOGRAFÍAS	66
FOTO 1. PREPARACIÓN DEL GALPÓN	66
FOTO 2. RECEPCIÓN DEL POLLO	66
FOTO 3. PESAJE DEL POLLO	66
FOTO 4. EDAD DE LOS POLLOS 7 DÍAS	67
FOTO 5. EDAD DE LOS POLLOS 14 DÍAS	67
FOTO 6. EDAD DE LOS POLLOS 21 DÍAS	68
FOTO 7. EDAD DE LOS POLLOS 28 DÍAS	68
FOTO 8. EDAD DE LOS POLLOS 35 DÍAS	69
FOTO 9. EDAD DE LOS POLLOS 42 DÍAS	69
FOTO 10. EDAD DE LOS POLLOS 49 DÍAS	70

RESUMEN

El presente estudio se realizó en la comunidad de Uzhupud de la parroquia Chicán perteneciente al cantón Paute. Con el fin de evaluar el impacto del prebiótico natural *Saccharomyces cerevisiae* en la alimentación de pollos de engorde. La población total fue 396 pollos. Los cuales fueron divididos en cuatro tratamientos (T1, T2, T3, T0), cada tratamiento tenía tres repeticiones, cada repetición contenía 33 pollos. Dándonos un total de 99 pollos por tratamiento. La cantidad de inclusión de *Saccharomyces cerevisiae* al balanceado comercial fue de 500gr para T1, 700gr para T2 y 900gr para T3. Se aplicó desde el primer día hasta el último día de la semana séptima, periodo en el cuál el pollo de engorde alcanza su máximo peso; esto en la región sierra. Al tratamiento Testigo (T0), se le administró solo balanceado comercial como fuente de alimentación, desde el primer día hasta el último día de la semana séptima. Con el objetivo de determinar cuál es el impacto que produce la aplicación de *Saccharomyces cerevisiae* en la dieta de pollo de engorde, se procedió a realizar esta investigación con sus respectivos tratamientos y repeticiones, anteriormente mencionadas. Para la toma de datos, se procedió a realizar el pesaje al azar de diez pollos por tratamiento. El total de pollos pesados era de 40 pollos, lo que equivalía a la muestra de la población total del 10%. Los resultados obtenidos se analizaron mediante la técnica estadística: Diseño Completamente al Azar. Los parámetros productivos de los pollos de engorde según el análisis de varianza (ADEVA) no tuvo diferencia significativa entre los tratamientos T1, T2, T3 y T0; por lo tanto no fue necesaria la prueba de significancia en esta investigación. Pero bien los resultados demostraron que los parámetros productivos más altos tuvieron el tratamiento T1 con un peso promedio de 3434.55gr, con un ICA de 1.69 y un porcentaje de mortalidad del 3.03%; seguido por el T2 con un peso promedio de 3427.25gr, con un ICA 1.70 y un porcentaje de mortalidad del 1.01%; seguido por el T0 con un peso promedio de 3411.36gr, con un ICA de 1.72 y con un porcentaje de mortalidad del 3.03%; el tratamiento T3 ocupó el último lugar con una ganancia de peso promedio de 3403.42gr, con un ICA de 1.72 y un porcentaje de mortalidad del 3.03%.

ABSTRACT

The present research was conducted in the community of Uzhpud in the parish of Chicán belonging to the Canton Paute. The goal of this study is to assess the impact of using prebiotics "*Saccharomyces cerevisiae*" as a natural source to feed broiler chickens. The average number of chicken population was 396. This quantity was distributed into four treatments (T1, T2, T3, and T0), each treatment contained three replicates, and each replicate contained 33 chickens. In total 99 chickens for treatment. The quantity of "*Saccharomyces cerevisiae*" added to the commercial balanced feed for poultry was 500gr for T1, 700gr for T2 and 900gr for T3. It was used from the first to the last day of the seventh week, a period in which the broiler reaches its maximum weight as it is observed in the Sierra region of the country. The control treatment (T0) received only balanced feed as a main source of food from the first to the last day of the seventh week. In order to determine the impact that the implementation of "*Saccharomyces cerevisiae*" has in the broilers diet the present research was conducted with the respective treatments and replicates above indicated. For data collection, we weighed randomly 10 chickens for treatment. The total number of chickens weighed was 40 equivalents to a sample of the total population of 10%. The results obtained were analyzed statistically: Completely Randomized Design. The parameter of production of the broiler chickens according to the analysis of variance (ANOVA) showed no significant difference among the T1, T2, T3 and T0 treatments. Consequently, the test of significance was not necessary to apply. The results revealed that the highest levels of productivity were obtained in T1 showing an average weight of 3434.55gr, with 1.69 ICA, and a 3.03% mortality rate; followed by T2 with an average weight of 3427.25gr with 1.70 ICA and a 1.01% mortality rate; followed by T0 with an average weight of 3411.36gr with 1.72 ICA and a 3.03% mortality rate. The T3 treatment which ranked the last gained an average weight of 3403.42gr with 1.72 ICA and 3.03% mortality rate.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A. TEMA:

“UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES DE *Saccharomyces cerevisiae* COMO PREBIÓTICO DE ORIGEN NATURAL EN LA DIETA DE POLLOS PARRILLEROS.”

B. INTRODUCCIÓN

La producción avícola en el Ecuador avanza a pasos agigantados, ya que la mayoría de los avicultores se dedican a esta actividad debido a múltiples razones en las que se destaca la inversión económica que es razonable, el tiempo de producción es muy corto, el producto final es muy apetecido en el mercado y se comercializa a un buen precio.

Desde hace varios años se ha investigado en el campo avícola como obtener pollos de engorde para el consumo humano libre de antibióticos, es decir que el pollo de engorde sea resistente a las enfermedades que le afectan durante todo su ciclo de vida y así evitar el uso de antibióticos.

La inclusión de hongos en la dieta de los pollos de engorde se utiliza para poder lograr este fin, en especial el hongo *Saccharomyces cerevisiae* también conocido como levadura de cerveza.

Es una fuente de distintos nutrientes que además de tener un gran valor nutritivo también tienen una importante función biológica. Según Pérez es un producto natural con el contenido más alto en vitaminas del grupo B, tiene una influencia importante en

la protección contra la colonización de bacterias patógenas y también promueven el crecimiento de macrófagos. La levadura es rica en proteínas y péptidos de un buen perfil de aminoácidos de muy alto valor biológico, también ejercen efectos parahormonales que mejoran la actividad del sistema inmunológico.

C. JUSTIFICACIÓN

La actividad de explotación avícola puede verse perjudicada por las enfermedades que afectan a los pollos de engorde en todo su ciclo de vida. Produciendo pérdidas de ganancia diaria de peso, debido a los tratamientos que se les realiza para combatir a dichas enfermedades utilizando antibióticos.

Por otro lado aumenta la inversión económica por la compra de antibióticos para la trata de enfermedades que atacan a los pollos de engorde, repercutiendo al final de la producción menos ganancia para el avicultor.

Además los antibióticos usados para hostilizar las enfermedades en pollos de engorde pueden convertirse en un problema de salud pública; ya que la mayoría de antibióticos usados tienen un tiempo de retiro muy largo, es decir permanece mucho tiempo en el organismo del pollo de engorde. Estas sustancias pueden ingresar al organismo humano por la ingesta de carne de pollo que haya sido sometido a tratamientos terapéuticos.

Por estas razones, en el siguiente trabajo de investigación trata de buscar una fuente alternativa para prevenir las enfermedades en las explotaciones de pollos de engorde, usando un prebiótico de origen natural como es el *Saccharomyces cerevisiae*, que evita la propagación de bacterias que puedan desencadenar enfermedades en todo el tracto digestivo del pollo, mejorando el índice de conversión alimenticia y con esto la ganancia de peso; que al final es lo más importante para el avicultor.

D. OBJETIVOS

a) Objetivo general

- Evaluar el impacto del prebiótico natural *Saccharomyces cerevisiae* en la alimentación de pollos de engorde.

b) Objetivos específicos

- Determinar qué nivel de inclusión de *Saccharomyces cerevisiae* es el mejor como prebiótico natural en pollos de engorde.
- Valorar la conversión alimenticia de los pollos de engorde con la aplicación *Saccharomyces cerevisiae*.
- Determinar el porcentaje de mortalidad.
- Establecer la relación costo-beneficio según la inclusión de *Saccharomyces cerevisiae* al balanceado comercial en la alimentación de pollos de engorde.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. EL USO DE ANTIBIÓTICOS PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN DIETAS PARA POLLOS DE ENGORDE

El uso de antibióticos promotores del crecimiento en dietas para pollos de engorde actualmente está bajo examen por parte de diferentes acotes sociales, debido a que han sido implicados en mecanismos de resistencia microbiana. Frente a esta problemática se ha desarrollado alternativas tecnológicas que cubren diferentes aspectos entre los que se encuentran las normas de bioseguridad y manejo, vacunación, selección genética exclusión competitiva y el desarrollo de productos multifuncionales como probióticos, prebióticos, oligosacáridos (mananoligosacáridos y fructooligosacáridos), ácidos orgánicos (fumárico) y extractos vegetales (aceites esenciales de orégano), entre otros. (HERNÁNDEZ, ALFANADOR, ARIZA, 2009)¹

2.2. SUSTANCIAS EMPLEADAS EN LA ALIMENTACIÓN DE AVES PARA FAVORECER LA SALUD Y LA INMUNIDAD

Las nuevas tendencias en la nutrición moderna, promueven que el alimento destinado a aves comerciales no solo tienen que proveerle un adecuado nivel de nutrientes de alta disponibilidad, además de esta importante característica, aspectos de seguridad y ausencia de patógenos toman un papel cada vez más importantes. El alimento deberá ser capaz de modular el micro-flora digestivo que permita el control de desórdenes digestivos, proteger al ave de los estragos de la oxidación, mitigar el desarrollo de enfermedades no infecciosas y mantener un sistema inmune eficiente para afrontar las enfermedades infecciosas. Para lograr este objetivo y ante la ausencia de ANTIBIÓTICO PROMOTOR DEL CRECIMIENTO en la alimentación animal, el empleo de cierto tipo de nuevas “nutricinas” debido a sus capacidades de ejercer efectos de tipo nutritivos y en la salud del animal, resultan muy interesantes en el área de nutrición de aves.

Una estrategia para mejorar la salud del tracto gastrointestinal en pollos de engorde es incluir productos novedosos como los aditivos funcionales entre los que se encuentran las levaduras, caracterizadas por su papel beneficioso en la salud animal.

Varias investigaciones revelan los efectos benéficos de la inclusión de levaduras en alimentos para pollos de engorde sobre el desempeño productivo, donde se mejora la ganancia de peso corporal y la conversión alimenticia (GAO, 2008).²

¹ HERNÁNDEZ LÓPEZ Natalia, ALFANADOR TÉLLEZ Germán, ARIZA NIETO Claudia Janeth. Evaluación de tres levaduras provenientes de ecosistemas colombianos en la alimentación de pollos de engorde. “Ciencia y Tecnología Agropecuaria”), 102-114, Colombia, 2009.

² GAO J, ZHANG HJ, YUSH, Wu SG, YOON I, QUIGLEY J, GAOYP, QiGH. Effects of Yeast Culture in Broiler Diets on Performance and Immunomodulatory Functions. Poultry Science 87: 1377-1. 2008

2.3. PREBIÓTICOS

Los prebióticos han sido señalados como una alternativa al uso de antibióticos promotores de crecimiento en la alimentación animal. Aunque existen muchas definiciones, todas coinciden en señalarlos como microorganismos vivos que ejercen un efecto benéfico para el tracto intestinal.

En el 2003 Sanders llevó a cabo una revisión, donde la definición más reciente fue publicada en un encuentro de Expertos Consultores de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), los cuales definieron a los prebióticos como microorganismos vivos que al ser administrados en cantidades adecuadas, confieren un beneficio saludable al hospedero. (ATISARÁN. L, LASHERAS. B. 2008)³

*Dentro de los microorganismos que han sido autorizados para su empleo en la alimentación animal podemos distinguir diferentes grupos de bacterias probióticas (*Bacillus cereus*, *Bacillus cereustoyoi*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus faciminis*, *Pediococcus acidilactici*) y entre las levaduras probióticas el género más común es el *Saccharomyces*, especies *Saccharomyces cerevisiae* y *Saccharomyces cerevisiae* var. *Boulardii*. Los microorganismos utilizado constantemente en la alimentación como promotores del crecimiento, ha brindado una gran variedad de resultado expresados en parámetros productivos. La causa posible puede deberse a las cepas usadas, la cantidad y calidad de la dosis, composición de la dieta, manejo de alimentación, etc. (VAN DER AA KÜHLE, 2010)⁴*

2.3.1. Modo de acción

“Los mecanismos de acción de los microorganismos probióticos y sustancias prebióticas son conocidas solo en parte”. (GIBSON Y FULLER, 2011)⁵

De acuerdo a distintas investigaciones realizadas en humanos y animales los mecanismos de acción que estos aditivos pueden ejercer en el tracto digestivo del huésped, incluyen los siguientes efectos: competición por sitios y sustratos bacterianos; producción de compuestos tóxicos que inhiben el

³ ASTISARÁN, ANCHA, Liciar; LASHERAS AIDAZ, Berta y otros, *Alimentos y Nutrición en la Práctica Sanitaria*, Editorial Díaz Santos, España 2008. Pág. 63.

⁴ VAN DER AA KÜHLE A, SKOVGAARD K, JESPERSEN L. *In vitro screening of prebiotic properties of Saccharomyces cerevisiae varboulardii and food-borne Saccharomyces cerevisiae strains*, Int. J. Food Microbial. 2010.

⁵ GIBSON, G. R., and FULLER R. Aspects of in vitro research approaches directed toward identifying prebiotics and probiotics for human use. J. Nutr. 2011. Pág. 130; 319-395

crecimiento de microorganismos patógenos; reducción de la colonización de bacterias patógenas; modificación de las poblaciones bacterianas; modificación de las poblaciones bacterianas; modificación del sistema inmunitario; prevención de cáncer y reducción de los triglicéridos, colesterol y otros compuestos (amoniaco, escatol, indol, p-cresol y fenol). (SIMMERING Y BLAUT, 2011)⁶.

2.4. LEVADURAS

Las levaduras son microorganismos eucariotas y sus propiedades son completamente diferentes a las de las bacterias. Por ejemplo, las levaduras son resistentes a los antibióticos, sulfamidas y otros agentes antibacteriales. Esta resistencia es genéticamente natural y no es susceptible a ser modificada o transmitida a otros microorganismos. El tamaño de las levaduras varía alrededor de 5 x 10 µm y es también significativamente mayor al de la bacteria (0.5 x 5 µm). (LÁZARO, 2008)⁷.

2.4.1. Las levaduras de *Saccharomyces cerevisiae* y sus aplicaciones en la alimentación animal

*Dentro de hongos unicelulares clasificados genéricamente como levaduras encontramos incluido al *Saccharomyces cerevisiae*. Es una levadura, un hongo unicelular, del grupo de los ascomicetos. Este grupo incluye a más de 60000 especies, entre ellas las trufas, las colmenillas o el *Penicillium*, el hongo que produce la penicilina. En la naturaleza se encuentra sobre sustratos ricos en azúcares o en los exudados y savias dulces de algunas plantas. El término "levadura" (de "levare" en la acepción de subir o levantar) remite a la experiencia visual de la masa del pan que se "levanta" cuando se añade levadura a la harina. Su nombre alternativo de "fermento" viene del latín *fervere*, que quiere decir hervir y proviene del movimiento del mosto durante la producción de vino o cerveza.*

¿Por qué usar la levadura de cerveza en la alimentación animal?

*La levadura es una fuente de distintos nutrientes que además de tener un gran valor nutritivo también tienen una importante **función biológica**. Es el producto natural con el contenido más alto en ácidos ribonucleicos y nucleótidos. Estos compuestos tienen una gran influencia en la actividad del **sistema inmunológico** de los animales y en el desarrollo de la **flora beneficiosa del intestino** de los animales monogástricos. Es un ingrediente ampliamente reconocido por sus características organolépticas, mejorando la **palatabilidad de los piensos**.*

*La levadura es el producto natural con el contenido más alto de **vitaminas del grupo B**.*

⁶ SIMMERING, R, and BLAUT M. Pro- and prebiotics-the tasty guardian angels. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 2011. Pág. 19-28.

⁷ LÁZARO C. Efecto de prebióticos en el alimento de marranas sobre los parámetros productivos de lechones. *Rev. investig. vet. Perú*, 16(2), 2008. Pág. 97- 102.

*La pared celular de la levadura está compuesta por manano-oligosacáridos y beta-glucanos que tienen una influencia importante en la **protección contra la colonización de bacterias patógenas** y también promueven el **crecimiento de los macrófagos**.*

*La levadura es rica en proteínas y péptidos que, además de tener un perfil de aminoácidos de muy alto valor biológico, también ejercen unos **“efectos parahormonales”** que mejoran la actividad de sistema inmunológico. Es una fuente de distintos nutrientes que tienen un valor nutritivo por sí mismos, y que, al mismo tiempo, mejoran el sistema inmunológico de los animales y mejoran el rumen y la flora intestinal, lo que da más eficacia al proceso de digestión del pienso. **Mejora sustancialmente el aspecto general del animal**, especialmente piel, pelo y uñas. (PÉREZ. 2008)⁸.*

*La producción de ácidos grasos de cadena corta ante la suplementación de manano-oligosacáridos en pollos de engorde, induce la proliferación de la mucosa intestinal de estos animales. Así mismo, ante la aplicación de cultivos de *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *Lactobacillus reuteri*, *Lactobacillus johnsonii* y *Saccharomyces cerevisiae* la ración de pollos de engorde, se observaron efectos positivos a nivel de la longitud de las vellosidades intestinales, sobre todo a nivel del duodeno, con un aumento del 39.7% (315.65 μ m). (LEONE. 2013)⁹.*

“En un estudio realizado, infieren que el uso de la pared celular de levaduras en la dieta de pollos de engorde mejoró la altura de las vellosidades de la mucosa intestinal, lo que podría explicar el mejor desempeño de las aves”. (SANTINI. 2011)¹⁰.

“En otro estudio, informaron que el uso de la pared celular de la levadura, compuesta de manano-oligosacáridos en la ración de las aves, causa una mejora en la conversión alimenticia”. (FRITTS Y WALDROUP. 2013)¹¹.

⁸ PÉREZ César. *La levadura de cerveza Saccharomyces cerevisiae en alimentación animal*. Aplicaciones Biológicas a la Nutrición. 2008.

⁹ LEONE E, ALVES DE SOUZA P, ALVES DE SOUZA H, OBA A, NORKUS E, KODAWARA L, AZEVEDO DE LIMA T. *Morfometria e ultra-estrutura da mucosa intestinal de frangos de corte alimentados com dietas contendo diferentes probióticos*. 2013. Recuperado 8 de agosto 2014. http://www.fmv.utl.pt/spcv/PDF/pdf9_2003/547_125_134.pdf.

¹⁰ SANTINI E, MAIORKA A, MACARI M. *Performance and intestinal mucosa development in broiler chickens fed with Saccharomyces cerevisiae Cell Wall*. Journal of Applied Poultry Research, Amsterdam. 2011. Pág. 236 – 244.

¹¹ FRITTS A, WALDROUP A. *Evaluation of Bio-Mosmannan oligosaccharides as a replacement for growth promoting antibiotics in diet for turkeys*. International Journal Poultry Science, Champaign. 2013. Pág. 19-22.

CUADRO 1. ANÁLISIS PROXIMAL *Saccharomyces cerevisiae*.

Aminoácidos % producto	%
Ác. Aspártico	4,00
Ác. Glutámico	5,57
Alanina	2,35
Arginina	3,43
Cistina	0,40
<i>Fenilalanina</i>	1,58
Glicina	6,60
Histidina	0,88
<i>Isoleucina</i>	1,90
<i>Leucina</i>	3,16
<i>Lisina</i>	2,98
<i>Metionina</i>	0,70
Prolina	4,47
Serina	2,10
Tirosina	1,35
<i>Treonina</i>	1,62
<i>Triptófano</i>	0,28
<i>Valina</i>	2,62
Total Aminoácidos	45,99
Total Aminoácidos esenciales	14,84

Fuente: Pérez C. La levadura de cerveza *Saccharomyces cerevisiae* en alimentación animal. PÉREZ. Opcit p.39; 2008

2.4.2. Levadura de cerveza en la alimentación animal

**Alto contenido en ácido ribonucleico y en nucleótidos: Influencia positiva sobre el sistema inmunológico y sobre el desarrollo de la flora.*

**Alto contenido en vitaminas del grupo B: La levadura es la fuente principal de vitaminas naturales*

**Manano-oligosacáridos y betaglucanos: Protección contra los patógenos en el intestino y crecimiento de macrófagos*

**Proteínas y péptidos: Alto valor nutricional y efectos para-hormonales*
PÉREZ. Idem p.45; 2008.

2.4.3. Mecanismos de acción

Los mecanismos de acción de los beneficios de la suplementación de levaduras en especies no rumiantes son la estimulación del borde de cepillo disacárido, los efectos anti adhesivos contra patógenos, la estimulación de una inmunidad no específica, la inhibición de la actividad de las toxinas y el efecto antagonista contra microorganismos patógenos. LÁZARO. Opcit. p.100; 2008.

2.4.3.1. Estimulación de las disacaridasas del borde en cepillo.

La ingestión oral de S. cerevisiae por humanos voluntarios y ratas destetadas resultó en un marcado incremento específico y total de la actividad disacáridasa de la membrana del borde en cepillo, incluyendo sacarasa, lactasa y maltasa. Este efecto puede resultar interesante si se tiene en cuenta que algunas diarreas están asociadas con una disminución de la actividad disacaridasa. Concluyen que el incremento de la actividad de la disacaridasa podría ser mediada por un reconocimiento endoluminal de poliaminas (spermina y spermidina) producido por levaduras vivas. (BUTS. 2009)¹².

2.4.3.2. Propiedades antiadhesivas

La adhesión de los patógenos de la pared celular de las levaduras induce un efecto protector, ya que el complejo levadura/patógeno es luego rápidamente eliminado por el tracto digestivo. La competencia entre levaduras y patógenos por adherirse a células intestinales puede ayudar a explicar el efecto benéfico de las levaduras debido a que la adhesión es crucial para la expresión de efectos protectivos. (BAZAY. 2010)¹³.

2.4.3.3. Estimulación de la inmunidad

El mecanismo de respuesta ante estímulos inflamatorios ha sido caracterizado e involucra un glucano receptor específico el cual es presentado por leucocitos de sangre periférica y macrófagos extravasculares. La activación de este glucano receptor estimula la amplificación de las defensas del hospedero, las cuales involucran una cascada de interacción primaria derivada por macrófagos como citokinas, los glucanos pueden ser considerados como inmuno amplificadores. (CUARON, 2011)¹⁴.

2.4.3.4. Inhibición de la acción de toxinas

Se ha mostrado un efecto protector de Saccharomyces cerevisiae contra Salmonella typhimurium y Shigella flexnerien ratones. El efecto protector puede no estar relacionado a la reducción de la población bacterial de gérmenes patógenos en el intestino, sino más bien a la reducción de la cantidad disponible de toxinas secretadas por patógenos. Generalmente las

¹² BUTS JP, De KEYSER N, DE READEMAEKER L. *Saccharomyces boulardii* enhances rat intestinal enzyme expression by endoluminal release of polyamines. *Pediatr. Res.*, 36: 522- 527. 2009.

¹³ BAZAY Gonzalo. *Uso de los prebióticos en la alimentación con énfasis en Saccharomyces cerevisiae*. Sistema de revisiones en investigación. Universidad Nacional Mayor San Marcos. Facultad de Medicina Veterinaria. 2010.

¹⁴ CUARON P. *Live yeast use in growing and finishing swine. Development of a study model*. In: Proc. 3rd MexicoSAF-AGRISymposiumonBiotechnologyApplied to Animal Nutrition. 2011.

toxinas se unen a receptores específicos en las células del epitelio intestinal e inducen cambios, resultando en una pérdida de agua y electrolitos.
LÁZARO. Opcit. p.102; 2008

2.5 DIETAS DE *Saccharomyces cerevisiae* EN POLLO DE ENGORDE

*La levadura *Saccharomyces cerevisiae* se usa en dietas para pollos de engorde como un aditivo natural para proveer una proteína de alto valor biológico, sin un componente tóxico, alergénico o carcinogénico. Estas características también mejoran la digestibilidad y absorción de nutrientes y ayudan al control de patógenos entéricos. En conjunto, estas características naturales producen **mejor comportamiento productivo** de los pollos de engorde (CRUICKSHANK, 2002)¹⁵.*

¹⁵ CRUICKSHANK G. 2002. *Gut microflora the key healthy broiler growing.* Poultry World. Pág.156.

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis alternativa:

La inclusión *Saccharomyces cerevisiae* influye positivamente sobre los parámetros productivos en pollos de engorde.

3.2. Hipótesis nula:

La inclusión *Saccharomyces cerevisiae* no influye positivamente sobre los parámetros productivos en pollos de engorde.

3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.3.1. Variable Dependiente

- Conversión alimenticia.
- Ganancia de peso.

CUADRO 2. VARIABLE DEPENDIENTE

Concepto	Categorías	Indicadores	Índice
Índice de Conversión Alimenticia, alimento consumido por los pollos para la transformación en carne	-Conversión alimenticia	-Peso	-gr
	-Ganancia de peso	-Peso	-gr

3.3.2 Variable Independiente:

- Dietas.
- Pollos.

CUADRO 3. VARIABLE INDEPENDIENTE

Concepto	Categorías	Indicadores	Índice
Respuesta del organismo del pollos a las diferentes niveles de <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	-Pollos de engorde desde el día 1 hasta el día 49	-Peso	-gr
		-Mortalidad	-Porcentaje
	-Alimento	-Ración	-gr

3.3.3 INDICADORES

- Consumo de alimento, en gramos.
- Ganancia de peso, en gramos.
- Porcentaje de mortalidad, en porcentaje.
- Costo de producción por Kg de pollo, en USD.

IV. POBLACIÓN Y MUESTRA

4.1 POBLACIÓN

- 396 pollos. (99 pollos por tratamiento; 33 pollos por repeticiones)

4.2 MUESTRA

- Se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N}{e^2 (N - 1) + 1}$$

- n: muestra
- N= población total
- e^2 = valor constante

$$n = \frac{396}{0,15^2 (396-1)+1} = 40//$$

- La muestra fue de 40 pollos (10%) del total de la población.
- $396/40= 10$ pollos por repetición

4.3 Cuadro de tratamientos

CUADRO 4. DISTRIBUCIÓN DE POLLOS POR TRATAMIENTO

TRATAMIENTOS	REPETICIONES		
	I	II	III
T1	33	33	33
T2	33	33	33
T3	33	33	33
T0	33	33	33

V. MARCO METODOLÓGICO

5.1 DISEÑO ESTADÍSTICO

Para el análisis de datos obtenidos en la investigación se utilizó la técnica estadística descriptiva: DISEÑO COMPLETAMENTE AL AZAR (DCA), el cual mediante el uso del ADEVA nos permitió establecer la hipótesis planteada.

5.2 DELIMITACIÓN

5.2.1 Temporal

La presente investigación tuvo una duración de 4 meses.

5.2.2. Espacial

Esta investigación se realizó en la comunidad de Uzhupud que pertenece a la Parroquia Chicán perteneciente al Cantón paute.

GRAFICO 1. Ubicación de la Parroquia Chicán



Fuente: EruditosWiki. Parroquias Urbanas del Cantón Paute. 2012¹⁶

¹⁶ EruditosWiki. 2012. Parroquias Urbanas del Cantón Paute. Recuperado 11 de septiembre 2014.
http://www.eruditos.net/mediawiki/index.php?title=Parroquias_Urbanas_del_Cant%C3%B3n_Paute

GRAFICO 2. Ubicación del Cantón Paute



Fuente: El Comercio. Paute Azuay. 2008¹⁷

Provincia: Azuay

Cantón: Paute

Parroquia: Chicán

Comunidad: Uzhupud

Altitud: 2400 m.s.n.m

Latitud: -2.78333 N y -78.7333 E

Humedad relativa 83%

Velocidad del Viento: Promedio anual de 5,4 a 12 km/h.

Fuente: Paute. Prefectura del Azuay. 2014¹⁸

5.2.3. Académica

El área de la investigación es la Explotación Avícola; enfocado al mejoramiento de los parámetros productivos. Para beneficio de avicultores, profesionales, estudiantes y personas afines al tema.

¹⁷ EL COMERCIO. 2008. PAUTE AZUAY. Recuperado 10 de septiembre de 2014.

http://www.elcomerio.com/pais/delizamientos-Gualaceo-Paute-Azuay_ECMIMA20111220_001131.gif

¹⁸ PREFECTURA DEL AZUAY. 2014. Recuperado 10 de septiembre de 2014.

<http://www.azuay.gob.ec/cantones/paute>

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 MÉTODOS

6.1.1 Método

El método que se utilizó para el estudio de este trabajo de investigación fue el experimental inductivo, el cual nos permitió analizar el los hechos bajo condiciones especiales.

6.1.2 Técnica

Técnica de registros

Análisis estadísticos

6.2 PROCEDIMIENTO DEL ENSAYO

6.2.1. Distribución de los pollos dentro del galpón

Los pollitos de pocas horas de nacidos fueron puestos en pequeños corrales de un área de 4m², previamente elaborados dentro del galpón. Cada corral contenía 33 pollitos y fueron asignados sus distintivos mediante sorteo.

GRAFICO 3. CROQUIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES DENTRO DEL GALPÓN.

T3R3	T0R2	T0R3
T3R2	T2R1	T2R3
T1R3	T1R1	T2R2
T0R1	T3R1	T1R2

6.2.2 Aplicación del alimento con la inclusión de *Saccharomyces cerevisiae*.

Se utilizó dos fórmulas de balanceado que contenía el prebiótico, la primera fue administrada desde el primer día hasta el día 21. La segunda fórmula fue suministrada desde el día 22 hasta el día 49.

Se suministraba el alimento pesado a cada unidad experimental, desde el día que llegó al galpón (día 1) hasta el día 49 que duró la investigación.

CUADRO 5. COMPOSICIÓN DEL BALANCEADO SUMINISTRADO

	INICIAL	FINAL
Proteína mínima	19,5%	17,5%
Grasa mínima	4,0%	5,0%
Fibra máxima	3,0%	5,0%
Humedad máxima	7,0%	10,0%
Humedad máxima	13,0%	13,0%

CUADRO 6. ILUSTRACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

TRATAMIENTO	CARACTERÍSTICA
T1	Balanceado + 500gramos <i>S. cerevisiae</i> /Tm de balanceado
T2	Balanceado + 700gramos de <i>S. cerevisiae</i> /Tm de balanceado
T3	Balanceado + 900gramos de <i>S. cerevisiae</i> /Tm de balanceado
T0	Balanceado

6.2.3. Selección de la muestra

La muestra se seleccionaba al azar, 10 pollos por tratamiento. En total 40 pollos por toda la investigación.

6.2.4. Pesaje y toma de datos

Se procedió a pesar los pollos el primer día que llegó al galpón y posteriormente cada 7 días, hasta el día 49, donde se registraron el consumo de alimento y la ganancia de peso. También se procedió a registrar los pollos muertos.

6.3 EQUIPOS Y MATERIALES

6.3.1 Biológicos

CUADRO 7. EQUIPOS Y MATERIALES BIOLÓGICOS

CAMPO (GALPÓN)		
Cantidad	Unidad de medida	Descripción
396	Nº	Pollitos
5	Kg	Saccharomyces cerevisiae
3200	Lt	Agua

6.3.2 Químicos

CUADRO 8. EQUIPOS Y MATERIALES QUÍMICOS

CAMPO (GALPÓN)		
Cantidad	Unidad de medida	Descripción
1	lt	Vanodine
500	gr	Avisol
500	gr	Calcio-tex
600	gr	Oxitetraciclina
500	gr	Oromicina
1	lt	Hepatex
1	kg	Vitalizador
1	lt	Bromexin

6.3.3 Físicos

CUADRO 9. EQUIPOS Y MATERIALES FÍSICOS

OFICINA		
Cantidad	Unidad de medida	Descripción
1	Unidad	Resma de hojas A4
1	Unidad	Esferos
1	Unidad	Libreta de campo
1	Unidad	Cámara digital
1	Unidad	Computadora
1	Unidad	Calculadora
CAMPO (GALPÓN)		
54	m ²	Galpón
15	m	Manguera ½ pulgada
12	Galón	Bebederos de galón
12	Unidad	Comederos tipo tolva
12	Unidad	Bebederos automáticos
12	Unidad	Comederos
200	m	Malla 0,5 de diámetro
2	Libras	Clavos 2 pulgadas
30	m	Cortina sacos
1	Unidad	Tanque de 120 L.
2	Unidad	Alambre de amarre
20	Unidad	Sacos cascarilla de arroz
2400	Kg	Balanceado
4	Unidad	Criadoras
30	Unidad	Cilindros de gas
15	Kg	Cal

6.4 MARCO LOGÍSTICO

CUADRO 10. COSTOS

GASTOS DIRECTOS			
Cantidad	Producto	P. Unitario	Total
4	Cajas de 100 pollos	65,00	260,00
1	Vacuna Newcastle(500 dosis)	6,00	6,00
1	Vacuna Gumboro(500 dosis)	5,00	5,00
1	V. Newcastle más bronquitis(500 dosis)	6,00	6,00
15	Balanceado inicial	28,30	424,50
45	Balanceado final	28,20	1269,00
5	Kilogramos de S. cerevisiae	6,35	31,75
5	Sobres de Calcio tex	2,80	14,00
1	Litro de hepatex	15,50	15,50
5	Sobres de Oromicina	7,00	35,00
1	Lito de Bromexin	17,50	17,50
15	Kg de Cal	0,35	5,25
1	Litro de Vanodine	13,50	13,50
30	Cilindros de gas	3,00	90,00
2	Sobres de Vitalizador	15,00	30,00
5	Sobres Oxitetraciclina 12,5%	3,00	15,00
3	m ³ de agua	6,67	20,00
		Subtotal	2258,00
GASTOS INDIRECTOS			
1	Preparación del galpón	180,00	180,00
	Impresiones	30,00	30,00
3	Empastados	20,00	60,00
		subtotal	270,00
		TOTAL	2528,00

6.5 RECURSOS HUMANOS

Director de tesis: Dr. Jorge Bustamante O.

Investigador: William Mauricio Cajamarca Huayllazaca

VII. RESULTADOS Y DISCUSIONES

CUADRO 11. TRATAMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

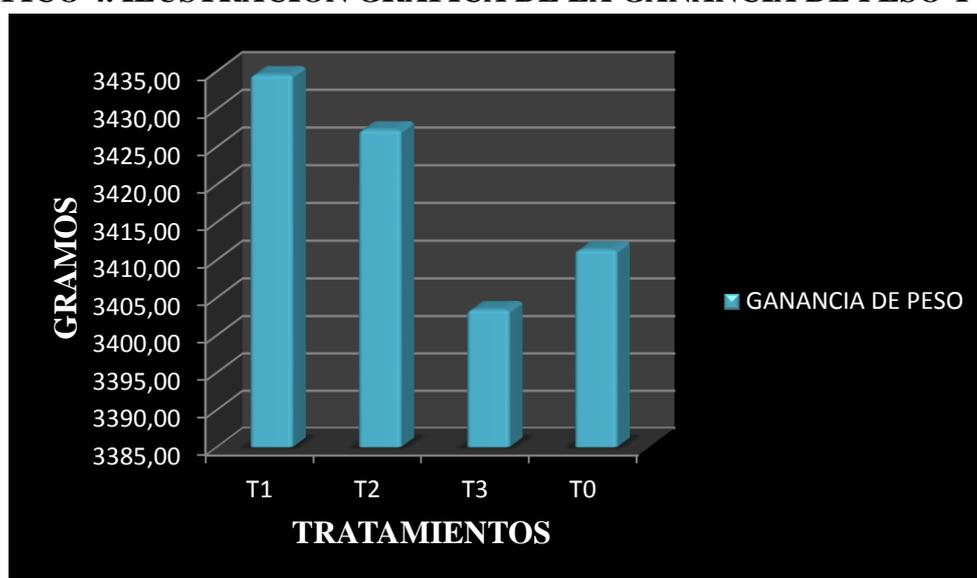
TRATAMIENTO	CARACTERÍSTICA
T1	Balanceado + 500gramos <i>S. cerevisiae</i> /Tm de balanceado
T2	Balanceado + 700gramos de <i>S. cerevisiae</i> /Tm de balanceado
T3	Balanceado + 900gramos de <i>S. cerevisiae</i> /Tm de balanceado
T0	Balanceado

7.1 Ganancia de peso.

CUADRO 12. PESO TOTAL EN GRAMOS

REPETICIONES	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	T0
1	3415,00	3403,75	3401,25	3405,75
2	3410,00	3400,33	3403,00	3427,00
3	3478,66	3477,66	3406,00	3401,33
\bar{x}	3434,55	3427,25	3403,42	3411,36

GRAFICO 4. ILUSTRACIÓN GRÁFICA DE LA GANANCIA DE PESO TOTAL



En el Gráfico 4 se puede apreciar la ganancia de peso total de todos los tratamientos realizados en esta investigación. Observando que el tratamiento 1 (balanceado+500g de *S. cerevisiae*/Tm), es el mejor en cuanto a ganancia de peso en comparación con los otros tratamientos, el tratamiento 2 (balanceado+700g de *S. cerevisiae*/Tm) está en segundo, siguiéndole el tratamiento testigo (balanceado) ocupando el tercer lugar. El tratamiento 3 (balanceado+500g de *S. cerevisiae*/Tm) es el que respondió de la manera más escasa a la investigación ocupando el último lugar en cuanto a ganancia de peso.

Se puede determinar que no hay una ganancia de peso significativa entre los tratamientos ya que todos se encuentran dentro de un mismo rango (3400g), solo variando pequeños valores que son irrelevantes.

CUADRO 13. GANANCIA TOTAL DE PESO EN GRAMOS

REPETICIONES	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	TO
1	3415,00	3403,75	3401,25	3405,75
2	3410,00	3400,33	3403,00	3427,00
3	3478,66	3477,66	3406,00	3401,33
suma	10303,66	10281,74	10210,25	10234,08
\bar{x}	3434,55	3427,25	3403,42	3411,36

CUADRO 14. ADEVA PARA LA GANANCIA TOTAL DE PESO

F de V	gl	SC	CM	F. CAL	F. Tabular	
					5%	1%
Total	11	8970,05	˘-----	˘-----	˘-----	˘-----
Trata	3	1833,12	611,04	0,68 ns	4,07	7,59
E. Exp	8	7136,93	892,12			

CV= 0,87 %

Al realizar el análisis de varianza para el factor de ganancia de peso bajo la aplicación de balanceado más *S. cerevisiae*, se puede determinar que F. Calcular es menor a F. Tabular al 5 y 1% de significancia. Lo que nos indica que los tratamientos se comportan de igual manera, es decir que no hay diferencia significativa entre ellos; por

lo tanto se rechaza la hipótesis alternativa planteada de que la inclusión *Saccharomyces cerevisiae* influye positivamente sobre los parámetros productivos en pollos de engorde.

El coeficiente de variación calculado es de 0,87% que se encuentra dentro los parámetros aceptables para este tipo de investigación, dando la confiabilidad a los datos expuestos.

7.1.1 Discusión ganancia de peso

En la presente investigación, se obtuvieron ganancias de peso de 3434.55gr para T1, 3427.55gr para T2, 3411.36gr para T0 y 3403.42gr para T3. De acuerdo a los datos obtenidos en el ADEVA para determinar qué nivel de inclusión de *S. cerevisiae* es el óptimo es esta investigación, se obtuvo que F calcular (0.68) es menor a F tabular al 5% (5.07) y 1% (7.59), de modo que la aplicación de diferentes niveles de *Saccharomyces cerevisiae* (500, 700 y 900gr/Tm) al balanceado, no mejoró los parámetros productivos en los pollos de engorde (**ganancia de peso**) en comparación con el tratamiento testigo. Esto nos indica que existe suficiente evidencia para rechazar la hipótesis alternativa asumida que la inclusión de *Saccharomyces cerevisiae* influye positivamente sobre los parámetros productivos en pollos de engorde. No coincide como corrobora CRUICKSHANK, 2002 y HERNÁNDEZ LÓPEZ NATALIA, 2008. Que “la levadura *Saccharomyces cerevisiae* se usa en dietas para pollos de engorde como un aditivo natural que producen **mejor comportamiento productivo** de los pollos de engorde”

7.2 Índice de Conversión Alimenticia (ICA)

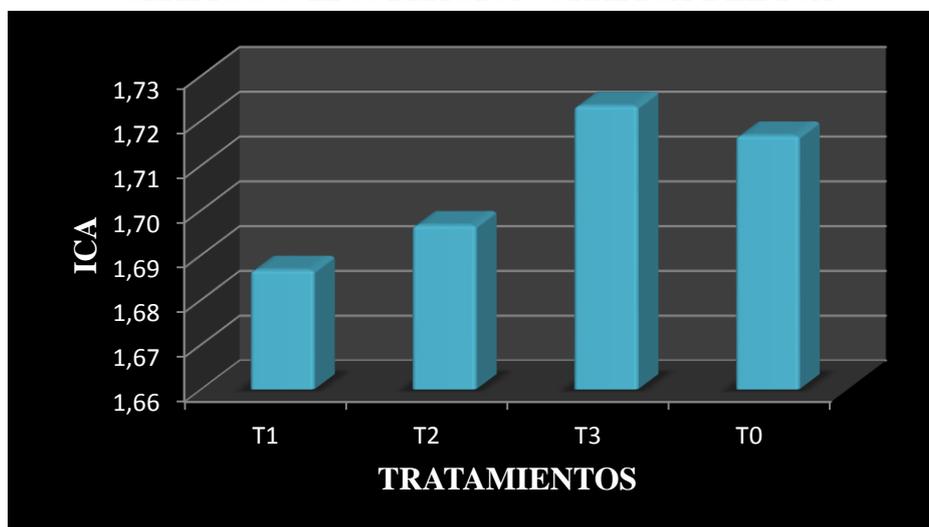
CUADRO 15. ALIMENTO TOTAL CONSUMIDO POR LOS TRATAMIENTOS INVESTIGADOS

TRATAMIENTOS	PESO PROMEDIO (gramos)	ALIMENTO CONSUMIDO (gramos)
T1	3434,55	5788,50
T2	3427,25	5812,23
T3	3403,42	5869,65
T0	3411,36	5861,87

CUADRO 16. ICA DE LOS TRATAMIENTOS CON SUS REPETICIONES

REPETICIONES	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	T0
1	1,70	1,71	1,73	1,72
2	1,70	1,71	1,72	1,71
3	1,66	1,67	1,72	1,72
suma	5,06	5,09	5,17	5,15
\bar{x}	1,69	1,70	1,72	1,72

GRAFICO 5. ILUSTRACIÓN GRÁFICA DEL ICA



En el Gráfico 5 se puede apreciar el ICA de los tratamientos de la investigación, se puede comparar con los resultados obtenidos en relación con el gráfico 4. En donde el T1 (balanceado+500g de *S. cerevisiae*/Tm), es el que menor ICA tiene 1.69 con un mayor aumento de peso de 3434.55gr. Siguiéndole el T2 (balanceado+700g de *S.*

cerevisiae/Tm) con un ICA de 1.70 y una ganancia de peso de 3427.25gr. En el tercer se encuentran T3 (balanceado+500g de *S. cerevisiae*/Tm) y T0 (balanceado) que tienen el mismo ICA de 1,72 aunque en el peso difieren; T3 con 3403.42gr y T0 con 3411.36gr.

CUADRO 17. ICA TOTAL DE LA INVESTIGACIÓN

REPETICIONES	TRATAMIENTOS			
	T1	T2	T3	T0
1	1,70	1,71	1,73	1,72
2	1,70	1,71	1,72	1,71
3	1,66	1,67	1,72	1,72
suma	5,06	5,09	5,17	5,15
\bar{x}	1,69	1,70	1,72	1,72

CUADRO 18. ADEVA PARA EL ICA

F de V	gl	SC	CM	F. CAL	F. Tabular	
					5%	1%
Total	11	0,005	'-----	'-----	'-----	'-----
Trata	3	0,003	0,0008750	3,09 ns	4,07	7,59
E. Exp	8	0,0023	0,0002833			

CV= 0,99 %

Al realizar el análisis de varianza para el factor ICA bajo la aplicación de balanceado más *S. cerevisiae*, se puede determinar que F. Calculado es menor a F. Tabular al 5 y 1% de significancia. Lo que nos indica que los tratamientos se comportan de igual manera, es decir que no hay diferencia significativa entre ellos; por lo tanto se rechaza la hipótesis alternativa planteada de que la inclusión *Saccharomyces cerevisiae* influye positivamente sobre los parámetros productivos en pollos de engorde.

El coeficiente de variación calculado es de 0,87% que se encuentra dentro los parámetros aceptables para este tipo de investigación, dando la confiabilidad a los datos expuestos.

7.2.1 Discusión Índice de Conversión Alimenticia

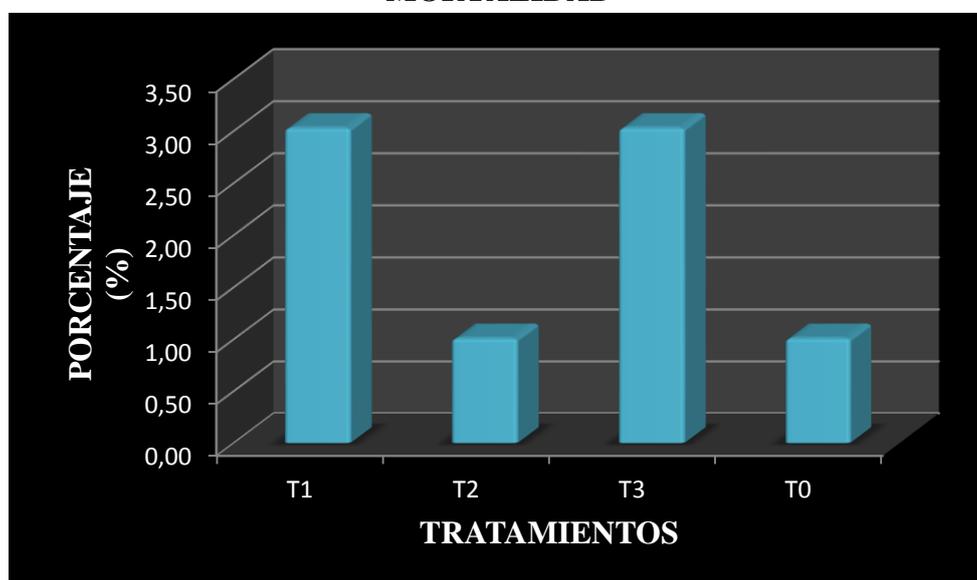
En la presente investigación, se valoró el ICA de todos los tratamientos de la investigación. En donde el T1 con un ICA de 1.69 adquirió un peso de 3434.55gr, T2 con ICA de 1.70 adquirió un peso de 3411.36gr. Los tratamientos T3 y T0 ambos con un ICA de 1.72 adquirieron peso diferentes de 3403.42 y 3411.35. De acuerdo a los datos obtenidos en el ADEVA para determinar qué nivel de inclusión de *S. cerevisiae* es el óptimo es esta investigación, se obtuvo que F calculado (3.09) es menor a F tabular al 5% (5.07) y 1% (7.59), de modo que la aplicación de diferentes niveles de *Saccharomyces cerevisiae* (500, 700 y 900gr/Tm) al balanceado, no mejoró los parámetros productivos en los pollos de engorde (ICA) en comparación con el tratamiento testigo. Esto nos indica que existe suficiente evidencia para rechazar la hipótesis alternativa asumida que la inclusión de *Saccharomyces cerevisiae* influye positivamente sobre los parámetros productivos en pollos de engorde. No coincide como corrobora MIZANO, 2008. Que al “añadir niveles de 600gr -900gr de levadura a dietas de iniciación y finalización redundan en mejor conversión alimenticia y peso corporal final de los pollos de engorde.”

7.3 Mortalidad

CUADRO 19. PORCENTAJE DE MORTALIDAD

	TRATAMIENTO				TOTAL	%
	T1	T2	T3	T0		
Población	99	99	99	99	396	100
Mortalidad	3	1	3	1	8	
Porcentaje	3,03	1.01	3.03	1.01	8.08	2,04

GRAFICO 6. ILUSTRACIÓN GRÁFICA DEL PORCENTAJE DE MORTALIDAD



En el gráfico 6 se puede apreciar el porcentaje de mortalidad de cada tratamiento, se puede comparar con los datos del cuadro 22. Donde T1 y T3 tienen el mismo porcentaje de mortalidad 3.03%. Menos índice de mortalidad tuvo T2 y T0 con un porcentaje de 1.01%. El porcentaje total de mortalidad de la investigación es del 2.04%.

7.3.1 Discusión mortalidad

En la presente investigación, se determinó el porcentaje de mortalidad de todos los tratamientos. En donde el T1 y T3 tienen un porcentaje del 3.03%, mientras que T2 y T0 tiene un porcentaje del 1.01%. La mortalidad en una explotación avícola puede deberse a diversos factores, destacándose la forma de manejo. El porcentaje total de la mortalidad de esta investigación es del 2.04%; mencionado porcentaje está dentro de los parámetros aceptables de mortalidad de la explotación avícola que puede ir desde 2.9% a 4% como corrobora AVIAGEN, 2013 en su manual de manejo avícola.

7.4 Análisis Económico de los tratamientos

CUADRO 20. COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS POR TRATAMIENTO

DESCRIPCIÓN	TRATAMIENTO				\$ TOTAL
	T1	T2	T3	TO	
COSTOS DIRECTOS					
Pollos	65,00	65,00	65,00	65,00	260,00
Balanceado inicial	106,13	106,13	106,13	106,13	424,52
Balanceado final	317,25	317,25	317,25	317,25	1269,00
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	1,91	2,67	3,43	00,00	8,01
Vacunas (N,G,B)	4,37	4,37	4,37	4,37	17,48
Multivitamínicos	18,75	18,75	18,75	18,75	75,00
Antibióticos	17,50	17,50	17,50	17,50	70,00
Cilindros de gas	22,50	22,50	22,50	22,50	90,00
Agua	5,00	5,00	5,00	5,00	20,00
MANO DE OBRA					
Asesor	12,50	12,50	12,50	12,50	50,00
Transporte	11,00	11,00	11,00	11,00	44,00
Subtotal de costos directos	581,91	582,67	583,43	580,00	2328,01
COSTOS INDIRECTOS					
Preparación del galpón	45,00	45,00	45,00	45,00	180,00
Registros	5,00	5,00	5,00	5,00	20,00
Subtotal de costos indirectos	50,00	50,00	50,00	50,00	200,00
COSTO TOTAL POR TRATAMIENTO	631,91	632,67	633,43	630,00	2528,01

CUADRO 21. COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS POR POLLO DE CADA TRATAMIENTO

DESCRIPCIÓN	TRATAMIENTO				\$ TOTAL
	T1	T2	T3	TO	
COSTOS DIRECTOS					
Pollos	0,65	0,65	0,65	0,65	2,60
Balanceado inicial	1,06	1,06	1,06	1,06	4,25
Balanceado final	3,17	3,17	3,17	3,17	12,69
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	0,02	0,03	0,03	0,00	0,08
Vacunas (N,G,B)	0,04	0,04	0,04	0,04	0,17
Multivitamínicos	0,19	0,19	0,19	0,19	0,75
Antibióticos	0,18	0,18	0,18	0,18	0,70
Cilindros de gas	0,23	0,23	0,23	0,23	0,90
Agua	0,05	0,05	0,05	0,05	0,20
MANO DE OBRA					
Asesor	0,13	0,13	0,13	0,13	0,50
Transporte	0,11	0,11	0,11	0,11	0,44
Subtotal de costos directos	5,82	5,83	5,83	5,80	23,28
COSTOS INDIRECTOS					
Preparación del galpón	0,45	0,45	0,45	0,45	1,80
Registros	0,05	0,05	0,05	0,05	0,20
Subtotal de costos indirectos	0,50	0,50	0,50	0,50	2,00
COSTO TOTAL POR POLLO	6,32	6,33	6,33	6,30	25,28

7.4.1 Discusión económica de los tratamientos

El costo total de la investigación es de \$ 2528.01, repartido en 4 tratamientos: el tratamiento 1 (balanceado+500g de *S. cerevisiae*/Tm) con un costo de \$ 631.91, el tratamiento 2 (balanceado+700g de *S. cerevisiae*/Tm) con un costo de \$ 632.67, el tratamiento 3 (balanceado+900g de *S. cerevisiae*/Tm) con un costo de \$ 633.43 y el tratamiento testigo (balanceado) con un costo de \$ 630.00. El valor neto de los tratamientos es: del tratamiento 1 es de \$ 6.32 dólares por pollo, del tratamiento 2 y 3 es de \$6,33 dólares por pollo, del tratamiento 4 es de \$ 6,30 dólares por pollo. Siendo el tratamiento más caro el tratamiento 1 y el más económico el tratamiento testigo.

VIII. CONCLUSIONES

El tratamiento 1 (balanceado+500g de *S. cerevisiae*/Tm) presentó mayor ganancia de peso 3434,55gramos con un ICA 1,69. El porcentaje de mortalidad es de 3,03%. El valor de producción de un pollo bajo este tratamiento es de \$ 6,32 dólares.

El tratamiento 2 (balanceado+700g de *S. cerevisiae*/Tm) ocupa el segundo lugar en cuanto a ganancia de peso 3427,25 gramos con un ICA 1,70. El porcentaje de mortalidad es 1,01% menor que el T1. El valor de producción de un pollo bajo este tratamiento es de \$ 6,33 dólares.

El tratamiento testigo (balanceado) ocupa el tercer lugar en cuanto a ganancia de peso 3411,36 gramos con un ICA 1,72. EL porcentaje de mortalidad es de 1.01%, igual que el tratamiento 2. El valor de producción de un pollo bajo este tratamiento es de \$ 6,30 dólares.

El tratamiento 3 (balanceado+900g de *S. cereviciae*/Tm) ocupa el último lugar en cuanto a ganancia de peso 3403,42 gramos con un ICA 1,72. El porcentaje de mortalidad es 3,03% igual que el tratamiento 1. El valor de producción de un pollo bajo este tratamiento es de \$6,33 dólares; siendo el más caro.

En base a los resultados obtenidos de la presente investigación, se concluye que no hay diferencia significativa en la mejora de los parámetros productivos de los tres tratamientos (T1, T2 y T3) que como fuente de alimentación recibieron el prebiótico de origen natural incluido al balanceado comercial, en comparación con el tratamiento testigo (T0) que como fuente de alimentación recibió balanceado comercial.

IX. RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos en la investigación podemos recomendar:

- Realizar investigaciones futuras aumentando los niveles de inclusión de *Saccharomyces cerevisiae* por tonelada de alimento.
- Evaluar los parámetros productivos de esta investigación por sexo separado: gallos y pollas.
- Determinar las mismas condiciones de esta investigación en pollos de engorde línea Ross 308 y Coob 500.
- Realizar la misma investigación bajo condiciones ambientales de la Costa.
- Recomiendo no incluir *Saccharomyces cerevisiae* a los niveles utilizados en esta investigación (500gr/Tm, 700gr/Tm y 900gr/Tm) al alimento comercial como fuente de alimentación para pollos de engorde.

X. BIBLIOGRAFÍA

ASTISARÁN, ANCHA, Liciar; LASHERAS AIDAZ, Berta y otros, *Alimentos y Nutrición en la Práctica Sanitaria*, Editorial Díaz Santos, España 2008. Pág. 63.

BARROETA, A. IZQUIERDO, D y PÉREZ, J. *Manual de avicultura*. UBA. 2009. Recuperado 4 de mayo de 2014.

http://www.uclm.es/profesorado/produccionanimal/ProduccionAnimalIII/GUIA%20AVICULTURA_castella.pdf.

BARROS Carlos. *“Productos Ecológicos”* Primera Edición, Editorial Visión Libros, 2009. Pág. 191.

BAZAY Gonzalo. *Uso de los prebióticos en la alimentación con énfasis en Saccharomyces cerevisiae*. Sistema de revisiones en investigación. Universidad Nacional Mayor San Marcos. Facultad de Medicina Veterinaria. 2010.

BUTS JP, De KEYSER N, DE READEMAEKER L. *Saccharomyces boulardii enhances rat intestinal enzyme expression by endoluminal release of polyamines*. *Pediatr. Res.*, 36: 522- 527. 2009.

CHÁVEZ, R. *SISTEMA DIGESTIVO DE LAS AVES*. 2010. Recuperado 6 de mayo de 2014. <http://www.slideshare.net/richardchavez22/sistema-digestivo-de-las-aves-5328711>.

CRUICKSHANK G. 2002. Gut microflora the key healthy broiler growing. *Poultry World*. Pág.156.

CUARON P. *Live yeast use in growing and finishing swine. Development of a study model.* In: Proc. 3rd Mexico SAF-AGRIS y mposiumon Biotechnology Applied to Animal Nutrition. 2011.

EL COMERCIO. 2008. PAUTE AZUAY. Recuperado 10 de septiembre de 2014. http://www.elcomerio.com/pais/delizamientos-Gualaceo-Paute-Azuay_ECMIMA20111220_001131.gif

ERUDITOSWIKI. 2012. Recuperado 11 de septiembre de 2014. [http://www.eruditos.net/mediawiki/index.php?title=Parroquias Urbanas del Cant%C3%B3n Paute](http://www.eruditos.net/mediawiki/index.php?title=Parroquias_Urbanas_del_Cant%C3%B3n_Paute)

FRITTS A, WALDROUP A. Evaluation of Bio-Mosmannan oligosaccharides as a replacement for growth promoting antibiotics in diet for turkeys. *International Journal Poultry Science*, Chan paign. 2013. Pág. 19-22.

GAO J, ZHANG HJ, YUSH, Wu SG, YOON I, QUIGLEY J, GAOYP, QiGH. Effects of Yeast Culture in Broiler Diets on Performance and Immunomodulatory Functions. *Poultry Science* 87: 1377-1. 2008.

GIBSON, G. R., and FULLER R. Aspects of in vitro research approaches directed toward identifying probiotics and prebiotics for human use. *J. Nutr.* 2011. Pág. 130; 319-395.

GRUPO AVIAGEN. 2013. Recuperado 9 de julio de 2014. <http://es.aviagen.com/ross-308/>

HERNÁNDEZ LÓPEZ Natalia, AFANADOR TÉLLEZ Germán, ARIZA NIETO Claudia Janeth. *Evaluación de tres levaduras provenientes de ecosistemas colombianos en la alimentación de pollos de engorde*. “*Ciencia y Tecnología Agropecuaria*” 10(1), 102-114, Colombia, 2009. Recuperado 15 julio 2014.

http://veterinaria.unmsm.edu.pe/files/Articulo_bazay_Saccharomyces_cerevisiae.pdf.

LÁZARO C. *Efecto de prebióticos en el alimento de marranas sobre los parámetros productivos de lechones*. *Rev. investig. vet. Perú*, 16(2), 2008. Pág. 97- 102. Recuperado 1 de Agosto 2014. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-911722005000200001.

LEONE E, ALVES DE SOUZA P, ALVES DE SOUZA H, OBA A, NORKUS E, KODAWARA L, AZEVEDO DE LIMA T. *Morfometria e ultra-estructura de mucosa intestinal de frangos de corte alimentados con dietas contenido diferentes prebióticos*. 2013. Recuperado 8 de agosto 2014.

http://www.fmv.utl.pt/spcv/PDF/pdf9_2003/547_125_134.pdf.

LOZA, A. *Evaluación de niveles de inclusión de Saccharina protéica en dietas prácticas en pollos de engorde*. Sangolquí-Ecuador. 2009.pdf.

MIAZZO RD, PERALTA MF, PICCO M. Performance productiva y calidad de la canal en broilers que recibieron levadura de cerveza (*S. cerevisiae*). *Revista Electrónica de Veterinaria*. 6(12). 2008. Recuperado 21 julio de 2014.

<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101008/1010804.pdf>

MORA BRAUTIGAN, Ileana. *Nutrición animal*. Tercera reimpresión, Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José- Costa Rica. 2008. Pág. 38.

MORALES LÓPEZ, René. *Las Paredes Celulares de Levadura de Saccharomyces cerevisiae: Un Aditivo Natural Capaz de Mejorar la Productividad y la Salud de los Pollos de Engorde*. Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona-España, Junio 2008. Recuperado 20 agosto de 2014.

<http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/5689/rml1de1.pdf;jsessionid=FB1ECA0CF FB47BF434EAB7676AE4E4A7.tdx2?sequence=1>

PÉREZ César. *La levadura de cerveza Saccharomyces cerevisiae alimentación animal*. Aplicaciones Biológicas a la Nutrición. 2008. Recuperado 28 de julio de 2014. http://www.abnspain.com/images/stories/La_levadura_de_cerveza_Saccharomyces_Cerevisiae_en_alimentacion_animal.pdf.

PREFECTURA DEL AZUAY. 2014. Recuperado 10 de septiembre de 2014. <http://www.azuay.gob.ec/cantones/paute>

SANTIN E, MAIORKA A, MACARI M. *Performance and intestinal mucosa development in broiler chickens federation containing Saccharomyces cerevisiae Cell Wall*. Journal of Applied Poultry Research, Amsterdam. 2011. Pág. 236 – 244.

SHIMADA Miyasaka. *Nutrición Animal/ Animal Nutrition/ segunda edición*, Editorial Trillas SA D Cv. 2009.

SIMMERING, R, and BLAUT M. *Pro- and prebiotics-the tasty guardian angles*. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 2011. Pág. 19-28.

VACA ADAN Leonel. *“Producción Avícola”* Editorial Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica. Pág.: 58-62.

VAN DER AA KÜHLE A, SKOVGAARD K, JESPERSEN L. *In vitro* screening of probiotic properties of *Saccharomyces cerevisiae varboulardii* and food-borne *Saccharomyces cerevisiae* strains, Int. J. Food Microbiol. 2010.

VÁSQUEZ CARLOS. *Dosificación y vías de administración de antibióticos en la avicultura*. 2011. Recuperado 2 septiembre 2014.

<http://www.cuencarural.com/granja/avicultura/72436-dosificacion-y-vias-de-administracion-de-de-antibioticos-en-avicultura/>

WATSON James. *Biología Molecular del Gen*, Edición cinco, Editorial Médica Panamericana, 2009. Pág. 738.

XI. ANEXOS

Anexo 1. CUADROS DE DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

CUADRO 22. REGISTRO TRATAMIENTO 1 (Balanceado + 500g de *Saccharomyces cerevisiae*)

SEMANA (1-7 DÍAS)	# POLLO	PESO			MORTALIDAD			ALIMENTO CONSUMIDO
		T1R1	T1R2	T1R3	T1R1	T1R2	T1R3	
1	1	144g	144g	161g	-----	-----	-----	12.258kg
	2	176g	161g	180g	-----	-----	-----	
	3	159g	151g	168g	-----	-----	-----	
	4	162g			-----	-----	-----	
TOTAL		641g	456g	509g	-----			
PROMEDIO		160.6g			-----			
SEMANA (8-14 DÍAS)	# POLLO	PESO			MORTALIDAD			ALIMENTO CONSUMIDO
		T1R1	T1R2	T1R3	T1R1	T1R2	T1R3	
2	1	363g	395g	365g	-----	-----	-----	31.78kg
	2	374g	430g	420g	-----	-----	-----	
	3	410g	409g	333g	-----	-----	-----	
	4	390g			-----	-----	-----	
TOTAL		1537g	1234g	1118g	-----			
PROMEDIO		388.9g			-----			
SEMANA (15-21DIAS)	# POLLO	PESO			MORTALIDAD			ALIMENTO CONSUMIDO
		T1R1	T1R2	T1R3	T1R1	T1R2	T1R3	

Continuación...

3	1	640g	918g	785g	-----	-----	-----	57.204kg
	2	812g	990g	763g	-----	-----	-----	
	3	836g	915g	880g	-----	-----	-----	
	4	830g			-----	-----	-----	
TOTAL		3118 g	2823g	2428g	-----			
PROMEDIO		836.9			-----			
SEMANA (22-28 DÍAS)	# POLLO	PESO			MORTALIDAD			ALIMENTO CONSUMIDO
		T1R1	T1R2	T1R3	T1R1	T1R2	T1R3	
4	1	1225g	1403g	1467g	-----	-----	-----	81.72kg
	2	1345g	1445g	1485g	-----	-----	-----	
	3	1408g	1512g	1213g	-----	-----	-----	
	4	1344g			-----	-----	-----	
TOTAL		5222g	4360g	4165g	-----			
PROMEDIO		1374.7g			-----			
SEMANA (29-35 DÍAS)	# POLLO	PESO			MORTALIDAD			ALIMENTO CONSUMIDO
		T1R1	T1R2	T1R3	T1R1	T1R2	T1R3	
5	1	1860g	2097g	2133g	1	-----	-----	106.236kg
	2	2206g	2064g	2045g	-----	-----	-----	
	3	2271g	2150g	2203g	-----	-----	-----	
	4	1954g			-----	-----	1	
TOTAL		8291g	6311g	6381g	2			
PROMEDIO		2112.40g			-----			
SEMANA (36-42 DÍAS)	# POLLO	PESO			MORTALIDAD			ALIMENTO CONSUMIDO
		T1R1	T1R2	T1R3	T1R1	T1R2	T1R3	
6	1	2470g	2937g	2628g	-----	-----	-----	144.372kg
	2	2880g	2863g	2960g	-----	-----	-----	
	3	3018g	2577g	2635g	1	-----	-----	

Continuación...

	4	19.54g						
TOTAL		10663g	8377g	8223g	1			
PROMEDIO		2726.30g			-----			
SEMANA (43-49 DÍAS)	# POLLO	PESO			MORTALIDAD			ALIMENTO
		T1R1	T1R2	T1R3	T1R1	T1R2	T1R3	CONSUMIDO
7	1	3283g	3296g	3745g	-----	-----	-----	163.44kg
	2	3972g	3518g	3513g	-----	-----	-----	
	3	3178g	3416g	3178g	-----	-----	-----	
	4	3228g			-----	-----	-----	
TOTAL		13660g	10230g	10436g	-----			
PROMEDIO		3432.60g			-----			

CUADRO 23. REGISTRO TRATAMIENTO 2 (Balanceado + 700g de *Saccharomyces cerevisiae*)

SEMANA (1-7 DÍAS)	# POLLO	PESO			MORTALIDAD			ALIMENTO CONSUMIDO
		T2R1	T2R2	T2R3	T2R1	T2R2	T2R3	
1	1	136g	163g	157g	-----	-----	-----	12.258kg
	2	159g	147g	156g	-----	-----	-----	
	3	143g	167g	171g	-----	-----	-----	
	4	141g			-----	-----	-----	
TOTAL		579g	477g	584g	-----			
PROMEDIO		154g			-----			
SEMANA (8-14 DÍAS)	# POLLO	PESO			MORTALIDAD			ALIMENTO CONSUMIDO
		T2R1	T2R2	T2R3	T2R1	T2R2	T2R3	
2	1	335g	384g	414g	-----	-----	-----	31.78kg
	2	379g	355g	309g	-----	-----	-----	
	3	436g	406g	366g	-----	-----	-----	
	4	380g			-----	-----	-----	
TOTAL		1530g	1145gg	1089g	-----			
PROMEDIO		376.40g			-----			
SEMANA (15-21DIAS)	# POLLO	PESO			MORTALIDAD			ALIMENTO CONSUMIDO
		T2R1	T2R2	T2R3	T2R1	T2R2	T2R3	
3	1	759g	971g	850g	-----	-----	-----	57,204kg
	2	971g	710g	888g	-----	-----	-----	
	3	752g	765g	825g	-----	-----	-----	
	4	820g			-----	-----	-----	
TOTAL		3302g	2446g	2563g	-----			
PROMEDIO		831.1g			-----			

Continuación...

SEMANA (22-28 DÍAS)	# POLLO	PESO			MORTALIDAD			ALIMENTO CONSUMIDO
		T2R1	T2R2	T2R3	T2R1	T2R2	T2R3	
4	1	1574g	1556g	1274g	-----	-----	-----	81.72kg
	2	1440g	1484g	1275g	-----	-----	-----	
	3	1138g	1319g	1594g	-----	-----	-----	
	4	1335g			-----	-----	-----	
TOTAL		5484g	4359g	4143g	-----			
PROMEDIO		1398.9g			-----			
SEMANA (29-35 DÍAS)	# POLLO	PESO			MORTALIDAD			ALIMENTO CONSUMIDO
		T2R1	T2R2	T2R3	T2R1	T2R2	T2R3	
5	1	2070g	2333g	2260g	-----	1	-----	106.236kg
	2	2092g	2456g	2250g	-----	-----	-----	
	3	1730g	1913g	2237g	-----	-----	-----	
	4	2053g			-----	-----	-----	
TOTAL		7945g	6702g	6747g	1			
PROMEDIO		2139g			-----			
SEMANA (36-42 DÍAS)	# POLLO	PESO			MORTALIDAD			ALIMENTO CONSUMIDO
		T2R1	T2R2	T2R3	T2R1	T2R2	T2R3	
6	1	2788g	2956g	3085g	-----	-----	-----	144.372kg
	2	2996g	2943g	2768g	-----	-----	-----	
	3	2880g	2467g	2400g	-----	-----	-----	
	4	2350g			-----	-----	-----	
TOTAL		11014g	8366g	8253g	-----			
PROMEDIO		2763.30g			-----			
SEMANA (43-49 DÍAS)	# POLLO	PESO			MORTALIDAD			ALIMENTO CONSUMIDO
		T2R1	T2R2	T2R3	T2R1	T2R2	T2R3	
	1	3518g	3741g	3518g	-----	-----	-----	

Continuación...

7								163.44kg
	2	3968g	3296g	3963g	-----	-----	-----	
	3	3296g	3164g	2941g	-----	-----	-----	
	4	2833g			-----	-----	-----	
TOTAL		13615g	10201g	10424g	-----			
PROMEDIO		3424g			-----			

CUADRO 24. REGISTRO TRATAMIENTO 3 (Balanceado + 900g de *Saccharomyces cerevisiae*)

SEMANA (1-7 DÍAS)	# POLLO	PESO			MORTALIDAD			ALIMENTO CONSUMIDO
		T3R1	T3R2	T3R3	T3R1	T3R2	T3R3	
1	1	154g	177g	154g	-----	-----	-----	12.258kg
	2	115g	173g	163g	-----	-----	-----	
	3	144g	144g	168g	-----	-----	-----	
	4	152g			-----	-----	-----	
TOTAL		565g	494g	485g	-----			
PROMEDIO		154.4g			-----			
SEMANA (8-14 DÍAS)	# POLLO	PESO			MORTALIDAD			ALIMENTO CONSUMIDO
		T3R1	T3R2	T3R3	T3R1	T3R2	T3R3	
2	1	347g	354g	425g	-----	-----	1	31.78kg
	2	366g	381g	345g	-----	-----	-----	
	3	368g	367g	405g	-----	-----	-----	
	4	374g			-----	-----	-----	
TOTAL		1455g	1102g	1175g	1			
PROMEDIO		373.2g			-----			
SEMANA (15-21DIAS)	# POLLO	PESO			MORTALIDAD			ALIMENTO CONSUMIDO
		T3R1	T3R2	T3R3	T3R1	T3R2	T3R3	
3	1	754g	832g	835g	-----	-----	-----	57,204kg
	2	886g	860g	860g	-----	-----	-----	
	3	654g	995g	849g	-----	-----	-----	
	4	888g			-----	-----	-----	
TOTAL		3182g	2687g	2544g	-----			
PROMEDIO		841.3g			-----			

Continuación...

SEMANA (22-28 DÍAS)	# POLLO	PESO			MORTALIDAD			ALIMENTO CONSUMIDO
		T3R1	T3R2	T3R3	T3R1	T3R2	T3R3	
4	1	1328g	1447g	1440g	-----	-----	-----	81.72kg
	2	1345g	1243g	1372g	-----	-----	-----	
	3	1507g	1632g	1160g	-----	-----	-----	
	4	1468g			-----	-----	-----	
TOTAL		5648g	4322g	3972g	-----			
PROMEDIO		1394.2g			-----			
SEMANA (29-35 DÍAS)	# POLLO	PESO			MORTALIDAD			ALIMENTO CONSUMIDO
		T3R1	T3R2	T3R3	T3R1	T3R2	T3R3	
5	1	2005g	2342g	1800g	-----	1	-----	106.236kg
	2	1716g	2350g	2128g	-----	-----	-----	
	3	2198g	1825g	2034g	-----	-----	-----	
	4	2136g			-----	-----	-----	
TOTAL		8055g	6517g	5962g	1			
PROMEDIO		2053.4g			-----			
SEMANA (36-42 DÍAS)	# POLLO	PESO			MORTALIDAD			ALIMENTO CONSUMIDO
		T3R1	T3R2	T3R3	T3R1	T3R2	T3R3	
6	1	2683g	3200g	2663g	-----	-----	-----	144.372kg
	2	2620g	2905g	2710g	-----	-----	-----	
	3	2988g	2232g	2360g	-----	-----	-----	
	4	2953g			-----	-----	-----	
TOTAL		11244g	8337g	7733g	-----			
PROMEDIO		2731.4g			-----			
SEMANA (43-49 DÍAS)	# POLLO	PESO			MORTALIDAD			ALIMENTO CONSUMIDO
		T3R1	T3R2	T3R3	T3R1	T3R2	T3R3	
	1	3736g	3513g	3286g	-----	-----	1	

Continuación...

7								163.44kg
	2	3622g	3972g	4086g	-----	-----	-----	
	3	3523g	2724g	2846g	-----	-----	-----	
	4	2724g			-----	-----	-----	
TOTAL		13605g	10209g	10218g	1			
PROMEDIO		342.2g			-----			

CUADRO 25. REGISTRO TRATAMIENTO TESTIGO (Balanceado)

SEMANA (1-7 DÍAS)	# POLLO	PESO			MORTALIDAD			ALIMENTO CONSUMIDO
		T0R1	T0R2	T0R3	T0R1	T0R2	T0R3	
1	1	183g	132g	153g	-----	-----	-----	12.258kg
	2	116g	132g	148g	-----	-----	-----	
	3	147g	159g	169g	-----	-----	-----	
	4	143g			-----	-----	-----	
TOTAL		589g	423g	470g	-----			
PROMEDIO		148.2g			-----			
SEMANA (8-14 DÍAS)	# POLLO	PESO			MORTALIDAD			ALIMENTO CONSUMIDO
T0R1	T0R2	T0R3	T0R1	T0R2	T0R3			
2	1	388g	323g	357g	-----	-----	-----	31.78kg
	2	357g	373g	454g	-----	-----	-----	
	3	415g	434g	405g	-----	-----	-----	
	4	386g			-----	-----	-----	
TOTAL		1546g	1130g	1216g	-----			
PROMEDIO		389.20g			-----			
SEMANA (15-21DIAS)	# POLLO	PESO			MORTALIDAD			ALIMENTO CONSUMIDO
T0R1	T0R2	T0R3	T0R1	T0R2	T0R3			
3	1	906g	898g	914g	-----	-----	-----	57,204kg
	2	730g	608g	944g	-----	-----	-----	
	3	872g	888g	972g	-----	-----	-----	
	4	955g			-----	-----	-----	
TOTAL		3463g	2394g	2830g	-----			
PROMEDIO		868.70g			-----			

Continuación...

SEMANA (22-28 DÍAS)	# POLLO	PESO			MORTALIDAD			ALIMENTO CONSUMIDO
		T0R1	T0R2	T0R3	T0R1	T0R2	T0R3	
4	1	1504g	1416g	1564g	-----	-----	-----	81.72kg
	2	1580g	1433g	1204g	-----	-----	-----	
	3	1463g	1360g	1322g	-----	-----	-----	
	4	1300g			-----	-----	-----	
TOTAL		5847g	4209g	4090g	-----			
PROMEDIO		1414.6g			-----			
SEMANA (29-35 DÍAS)	# POLLO	PESO			MORTALIDAD			ALIMENTO CONSUMIDO
		T0R1	T0R2	T0R3	T0R1	T0R2	T0R3	
5	1	2064g	2198g	2192g	-----	-----	-----	106.236kg
	2	2035g	2083g	1855g	-----	-----	-----	
	3	2337g	2115g	2145g	-----	-----	-----	
	4	2100g			1	-----	-----	
TOTAL		8536g	6396g	6192g	1			
PROMEDIO		2112.40g			-----			
SEMANA (36-42 DÍAS)	# POLLO	PESO			MORTALIDAD			ALIMENTO CONSUMIDO
		T0R1	T0R2	T0R3	T0R1	T0R2	T0R3	
6	1	3047g	2860g	2970g	-----	-----	-----	144.372kg
	2	2765g	2897g	2783g	-----	-----	-----	
	3	3186g	2490g	2347g	-----	-----	-----	
	4	2432g			-----	-----	-----	
TOTAL		11430g	8247g	8100g	-----			
PROMEDIO		2777.70g			-----			
SEMANA (43-49 DÍAS)	# POLLO	PESO			MORTALIDAD			ALIMENTO CONSUMIDO
		T0R1	T0R2	T0R3	T0R1	T0R2	T0R3	
	1	3745g	3632g	3622g	-----	-----	-----	

Continuación...

7								163.44kg
	2	3523g	3350g	3518g	-----	-----	-----	
	3	3064g	3300g	3064g	-----	-----	-----	
	4	3291g			-----	-----	-----	
TOTAL		13623g	10282g	10204g	-----			
PROMEDIO		3410.9g			-----			

Anexo 2. FOTOGRAFÍAS



Foto 1. Preparación del galpón



Foto 2. Recepción del pollo



Foto 3. Pesaje del pollo



Foto 4 Edad de los pollos 7 días



Foto 5. Edad de los pollos 14 días



Foto 6. Edad de los pollos 21 días



Foto 7. Edad de los pollos 28 días



Foto 8. Edad de los pollos 35 días



Foto 9. Edad de los pollos 42 días



Foto 10. Edad de los pollos 49 días