



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERIA ZOOTÉCNICA

**"APLICACIÓN DE PROBIÓTICOS EN LA ALIMENTACIÓN DE
GALLINAS PONEDORAS EN LA PRIMERA ETAPA DE
PRODUCCIÓN"**

TRABAJO DE TITULACIÓN

TIPO: TRABAJO EXPERIMENTAL

Presentado para optar el grado académico de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR: ERICK SEBASTIAN SEGURA CRUZ

DIRECTOR: ING. JULIO CESAR BENAVIDES LARA

Riobamba – Ecuador
2019

DERECHOS DE AUTOR

© 2019 Erick Sebastian Segura Cruz

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho del Autor.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, **Erick Sebastian Segura Cruz**, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académico de los contenidos de este trabajo de titulación. El patrimonio intelectual pertenece a la escuela superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba 18 de Noviembre del 2019

Segura Cruz Erick Sebastian

0603943435-3

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

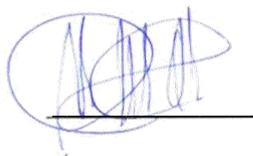
CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

El tribunal del trabajo de titulación certifica que: el trabajo de investigación: tipo experimental **APLICACIÓN DE PROBIÓTICOS EN LA ALIMENTACIÓN DE GALLINAS PONEDORAS EN LA PRIMERA ETAPA DE PRODUCCIÓN** de responsabilidad del señor egresado **Erick Sebastian Segura Cruz**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, quedando autorizada su presentación.

FIRMA

FECHA

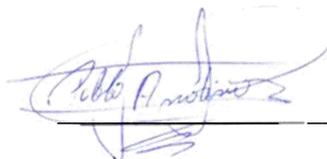
Dr. Luis Agustín Condolo Ortiz
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. Julio Cesar Benavides Lara.
**DIRECTOR DEL TRABAJO
DE TITULACIÓN**



Ing. Pablo Rigoberto Andino Nájera.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres Jorge Segura e Ivonne Cruz por ser las personas que más me han apoyado durante toda la carrera universitaria, en especial a mi madre que siempre ha estado ahí para alentarme, demostrándome que frente a todas las adversidades que se pueden presentar en la vida hay que ser fuertes y seguir para alcanzar nuestras metas.

De igual forma a mis hermanos Paul, Santiago e Isaias los cuales me han aconsejado y ayudado durante todo este tiempo, a toda mi familia que de una forma u otra siempre han estado ahí para apoyarme.

Finalmente, a mis compañeros y amigos que han sido personas las cuales se han llegado a ganar todo mi respeto y admiración.

Erick Sebastian Segura Cruz

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la vida, salud y por haberme guiado durante todo este camino, en donde me ha bendecido no solo a mí sino también a toda mi familia.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo que me abrió las puertas por haberme brindado una oportunidad de estudiar y formarme como profesional en una de las mejores carreras como es la Carrera de Ingeniería Zootécnica.

A los Ingenieros Julio Benavides y Pablo Andino por la orientación y ayuda que me brindaron durante todo este proyecto de titulación.

A los Ingenieros Romulo Falconi y Guillermo Mendoza por haberme ayudado a realizar el trabajo de campo del trabajo de titulación

Erick Sebastian Segura Cruz

TABLA DE CONTENIDO

PORTADA	i
DERECHOS DE AUTOR	ii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	iii
CERTIFICACIÓN.....	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
TABLA DE CONTENIDO	vii
INDICE DE TABLAS.....	xi
INDICE DE ECUACIONES	xii
INDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I	
1. MARCO TEORICO REFERENCIAL.....	3
1.1. Manejo en la producción de aves de postura.....	3
1.1.1. Consumo de alimento	3
1.1.2. Alimentación en ponedoras	4
1.1.4. Manejo de la energía	5
1.1.5. Nutrición y peso del huevo	7
1.1.6. Pico de producción.....	7
1.2. Sistema digestivo de las aves.....	8
1.2.1. Boca.....	8

1.2.2.	<i>Lengua</i>	8
1.2.4.	<i>El buche</i>	8
1.2.5.	<i>Proventrículo</i>	9
1.2.6.	<i>Molleja</i>	9
1.2.7	<i>Intestino Delgado</i>	9
1.2.7.4.	<i>Ciegos</i>	10
1.2.7.5.	<i>Cloaca</i>	10
1.2.8.	<i>Órganos Digestivos complementarios</i>	10
1.3.	Fisiología Digestiva de las Aves	11
1.3.1	<i>Región oral</i>	11
1.3.2	<i>Región Faríngea y Esofágica</i>	12
1.3.3	<i>Región Gástrica</i>	12
1.3.4	<i>Región Pancreática</i>	13
1.3.5	<i>Región Hepática</i>	13
1.3.6	<i>Región Intestinal</i>	14
1.4.	Probióticos	14
1.4.1	<i>Concepto</i>	14
1.4.2	<i>Composición de los probióticos</i>	15
1.4.3	<i>Uso de probióticos en animales</i>	16
1.4.4	<i>Bacillus subtilis como aditivo</i>	16
1.4.5	<i>Acción de los probióticos a nivel de tracto gastrointestinal (TGI)</i>	17
1.3.8	<i>Efectos beneficiosos de los Bacillus como probióticos en la nutrición de aves</i>	17
1.3.9.	<i>Algunos resultados acerca de la utilización de probióticos basado en Bacillus sp en la producción avícola.</i>	18

CAPITULO II

2.	MATERIALES Y MÉTODOS	20
----	-----------------------------------	----

2.1.	Localización y duración del experimento	20
2.3.	Materiales, equipos e instalaciones	20
2.3.1	<i>Materiales</i>	20
2.3.2.	<i>Equipos</i>	21
2.3.3.	<i>Instalaciones</i>	21
2.4.	Tratamientos y diseños experimental	22
2.5.	Mediciones experimentales	23
2.6.	Análisis estadísticos y pruebas de significancia	24
2.7.	Procedimiento experimental	24
2.8.	Metodología y evaluación	25
2.8.1.	<i>Peso Inicial, g</i>	25
2.8.2.	<i>Peso Final, g</i>	26
2.8.3.	<i>Ganancia de peso, g</i>	26
2.8.4.	<i>Porcentaje de producción, %</i>	26
2.8.5.	<i>Conversión alimenticia</i>	26
2.8.6.	<i>Peso de huevo, g</i>	27
2.8.7.	<i>Masa de huevo, g</i>	27
2.8.8.	<i>Porcentaje de huevos de rotos, %</i>	27

CAPITULO III

3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
3.1.	<i>Peso inicial, (g)</i>	29
3.2.	<i>Peso Final, (g)</i>	29
3.3.	<i>Ganancia de peso, (g)</i>	31
3.4.	<i>Porcentaje de producción de huevos, (%)</i>	31
3.5.	<i>Conversión alimenticia</i>	32
3.6.	<i>Peso de los huevos, (g)</i>	32

3.7.	<i>Masa de los huevos, (g)</i>	33
3.8.	<i>Huevos Rotos, (g)</i>	33
3.9.	<i>Beneficio/Costo</i>	34
	CONCLUSIONES	36
	RECOMENDACIONES	37
	BIBLIOGRAFIA	38
	ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.

INDICE DE TABLAS

Tabla 1-1	Recomendaciones de niveles de nutrientes para pollitas/ponedoras	6
Tabla 2-2	Esquema del experiment	23
Tabla 3-2	Esquema ADEVA	24
Tabla 4-2	Mezcla de Probióticos	25
Tabla 5-3	Evaluación de Probióticos en la alimentación de gallinas ponedoras en la primera etapa de producción	30
Tabla 6-3	Evaluación Beneficio/Costo	35

INDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1-2	Modelo lineal aditivo de un Diseño Completamente al Azar	22
Ecuación 2-2	Ganancia de peso	26
Ecuación 3-2	Porcentaje de producción	27
Ecuación 4-2	Conversión Alimenticia	27
Ecuación 5-2	Masa del huevo	28
Ecuación 6-2	Porcentaje de huevos rotos	28
Ecuación 7-2	Indicador Beneficio/Costo	28

INDICE DE ANEXOS

Anexo A.	Peso Inicial (g) por efecto de la aplicación de probióticos en la alimentación de gallina ponedoras en la primera etapa de producción	42
Anexo B.	Peso Final (g) por efecto de la aplicación de probióticos en la alimentación de gallina ponedoras en la primera etapa de producción	43
Anexo C.	Ganancia de peso (g) por efecto de la aplicación de probióticos en la alimentación de gallina ponedoras en la primera etapa de producción	44
Anexo D.	Conversión Alimenticia por efecto de la aplicación de probióticos en la alimentación de gallina ponedoras en la primera etapa de producción	45
Anexo E.	Producción de huevos (%) por efecto de la aplicación de probióticos en la alimentación de gallina ponedoras en la primera etapa de producción	46
Anexo F.	Peso de los Huevos (g) por efecto de la aplicación de probióticos en la alimentación de gallina ponedoras en la primera etapa de producción	47
Anexo G.	Masa de huevo (g) por efecto de la aplicación de probióticos en la alimentación de gallina ponedoras en la primera etapa de producción	48
Anexo H.	Huevos Rotos (%) por efecto de la aplicación de probióticos en la alimentación de gallina ponedoras en la primera etapa de producción	49

RESUMEN

Aplicamos probióticos para mejorar los parámetros productivos en gallinas de la línea Lohmann Brown en el pico de producción comprendida de la semana 18 a la 26, utilizando *Bacillus Subtillis* y *Lincheniformis* en una ración de 500 g/Tn respectivamente frente a un tratamiento testigo. Se realizó cuatro tratamientos y diez repeticiones; donde cada unidad experimental estuvo conformada por 5 gallinas dando una totalidad de 200 gallinas en el estudio. Los datos fueron recolectados de forma diaria analizando cada una de las variables como producción de huevos, porcentaje de huevos rotos, peso, masa de huevos, conversión alimenticia, también se hizo la toma de peso inicial y final, con lo cual se estimó de forma diaria la ganancia de peso, todos estos datos fueron sometidos a un análisis de varianza (ADEVA) y una separación de medias de acuerdo a Tukey con un nivel de significancia de ($P < 0.05$), reportándose que el tratamiento testigo (T0) fue el mejor obteniendo valores superiores en las variables: producción de huevos 74.49 %, peso de los huevos 56.21 g, masa del huevo 42.33 g, conversión alimenticia 2.38 frente a lo demás tratamientos, mientras que en variables como ganancia de peso el mejor tratamiento fue la mezcla de *Bacillus Subtillis* + *Lincheniformis* (T3) con 8.56 g/día, y el porcentaje de huevos rotos se observó un menor valor en la aplicación de *Bacillus Lincheniformis* (T2) con 1.2%. En el indicador beneficio/costo el tratamiento testigo (T0) fue el mejor alcanzando 1.03 dólares, indicándonos que por cada dólar invertido existe una ganancia de 3 centavos. Concluimos que al aplicar los probióticos no existe un aumento en los parámetros productivos de las gallinas, pero si un incremento en la ganancia de peso. Recomendamos aplicar este tipo de probióticos en un periodo de tiempo más prolongado esto para ayudar a una mejor adaptación de los animales.

Palabras clave:

< PROBIÓTICOS > < MICROORGANISMOS (*bacillus subtilis*) > < MICROORGANISMOS (*bacillus lincheniformis*) > < GALLINAS PONEDORAS > < PICO DE PRODUCCIÓN > < PRODUCCIÓN DE HUEVOS > < GANANCIA DE PESO > < HUEVOS ROTOS > < JESUS DEL GRAN PODER (Barrio) > < CHAMBO (Cantón) > < CHIMBORAZO (Provincia) > < CARRERA DE INGENIERIA EN ZOOTECNIA >

ABSTRACT

Probiotics were applied to improve the production parameters in hens of the Lohmann Brown line at the peak production from week 18 to 26, using *Bacillus Subtillis* and *Lincheniformis* on a 500 g/Tn ration respectively for a control treatment. Four treatments and ten repetitions were performed; where each experimental unit was consisted of 5 hens giving a total of 200 hens in the study. The data were collected on a daily basis by analyzing each of the variables such as egg production, percentage of broken eggs, weight, egg mass, food conversion, the initial and final weight taking was also made, which was estimated in a way daily weight gain, all these data were subjected to an analysis of variance (ANOVA) and a separation of means according to Tukey with a level of significance of ($P < 0.05$), being reported that the control treatment (T0) was the best obtaining higher values in the variables: egg production 74,49 % egg weight 56.21 g, egg mass 42.33 g, food conversion 2.38 compared to other treatments, while in variables such as weight gain the best treatment was the mixture of *Bacillus Subtillis* + *Lincheniformis* (T3) with 8.56 g / day, and the percentage of broken eggs was observed a lower value in the application of *Bacillus Lincheniformis* (T2) with 1.2%. In the benefit / cost indicator, the control treatment (T0) was the best, reaching 1.03 dollars, indicating that for every dollar invested there is a gain of 3 cents. It is concluded that when applying probiotics there is no increase in the productive parameters of hens, but there is an increase in weight gain. It is recommended applying this type of probiotics over a longer period of time to help a better adaptation of the animals.

Key Words:

<PROBIOTICS> <MICROORGANISMS (*bacillus subtillis*)> < MICROORGANISMS (*bacillus lincheniformis*) > < LAYING HENS > < PEAK PRODUCTION> < EGG PRODUCTION> <WEIGHT GAIN> < BROKEN EGGS> < JESUS DEL GRAN PODER (Neighborhood)> < CHAMBO (Canton)> <CHIMBORAZO (Province) < ENGINEERING CAREER IN ZOOTECHNICS>

INTRODUCCIÓN

La producción avícola es uno de los sectores que ha contribuido con el desarrollo económico y seguridad alimentaria del Ecuador, convirtiéndose en una fuente de trabajo para muchas personas; pero al igual que en otros sectores de producción pecuaria, enfrenta grandes dificultades que impiden un desarrollo eficaz en su producción.

La alimentación es uno de los factores que se ha venido desarrollando constantemente las cuales han desarrollado nuevas técnicas de nutrición. En la actualidad existe la necesidad de obtener mayor beneficio y producción en cualquier tipo de explotación, por lo que los productores han utilizado distintos productos dentro de la alimentación para así alcanzar mayor productividad, pero para alcanzar su objetivo de una mayor producción han recurrido a distintos antibióticos para obtener un incremento en sus ingresos sin tomar en cuenta que su utilización altera el producto final en el caso de carne, leche y huevos.

La utilización de promotores de crecimiento en la ración diaria permite alcanzar mayores índices de crecimiento en un periodo de tiempo más corto y, por tanto, mejora los parámetros productivos, en este caso los más utilizados tradicionalmente son los antibióticos, aunque actualmente su uso está decreciendo al punto de casi llegar a su retiro en alimentación animal.

Los problemas relacionados con los antibióticos es que pueden llegar a producir, patógenos resistentes y residuos en productos de origen animal, limitando el uso de productos sintéticos como promotores de crecimiento en la industria de la producción animal, por lo tanto, se buscan alternativas naturales y seguras. En este sentido, los probióticos, prebióticos y los ácidos orgánicos se han sugerido como los reemplazos más importantes para los antibióticos.

Una de las alternativas para la erradicación de la utilización de productos antibióticos son los probióticos que han sido considerados, además, como sustancias de carácter aditivo en las dietas; incluso los antibióticos producidos por los propios microorganismos presentes en el tracto gastrointestinal se incluyen entre las sustancias probióticas.

El éxito en las explotaciones de gallinas ponedoras está en la utilización de alternativas como promotores de crecimiento tanto en fase inicial como en la producción asegurando así una productividad elevada, ofreciendo a los consumidores productos de buena calidad, ya que los

huevos se consideran como un alimento completo que no puede faltar dentro de la dieta de los humanos, es por eso que se ve la necesidad de utilizar promotores de crecimiento naturales.

El desconocimiento de las bacterias probióticas y su incidencia en la productividad hace que estas no sean utilizadas por los avicultores, es por eso que mediante la investigación se logre demostrar, que con la utilización de bacterias del tipo *Bacillus* incrementan los parámetros productivos de las gallinas ponedoras teniendo un producto final como es el caso de los huevos de buena calidad y manteniéndola libre de sustancias que pueden ser perjudiciales para los consumidores.

Por lo cual se plantearon los siguientes objetivos:

Aplicar *Bacillus Subtilis* y *Bacillus Lincheniforme* en la alimentación de Gallinas Ponedoras en la Primera etapa de producción de la semana 18 hasta la semana 26.

- Evaluar los parámetros productivos de las gallinas Lohmann Brown alimentadas con *Bacillus Subtillis* y *Bacillus Lincheniforme*
- Evaluar los costos de producción.

CAPITULO I

1. MARCO TEORICO REFERENCIAL

1.1. Manejo en la producción de aves de postura

La alimentación de las aves es uno de los factores más importantes de la producción animal, por lo que debe tenerse en cuenta que los primeros estadios de la fase, las necesidades de crecimiento también son elevadas, consecuentemente se deben suministrar los aportes precisos para que las aves alcancen correctamente su peso estándar (1475 g a las 18 semanas de edad) y cubrir las necesidades de crecimiento. (Bermeo 2019 p. 15)

1.1.1. Consumo de alimento

El consumo de alimento se ve afectado por:

Peso corporal

Pico de producción

Temperatura del alojamiento. Las bajas temperaturas aumentan los requerimientos de mantenimiento de las aves y por lo tanto estimulan el consumo. (Guía de manejo Lohmann Brown, 2007 p. 13)

Nivel de energía. Las ponedoras tienden a ajustar el consumo de acuerdo a sus necesidades energéticas que depende del peso corporal, de la temperatura ambiente, la masa diaria del huevo y la calidad de plumaje. (Guía de manejo Lohmann Brown, 2007 p. 13)

Desbalances nutricionales: la gallina tratará de compensar por cualquier déficit de nutrientes incrementando el consumo, especialmente en la etapa final de la producción. (Guía de manejo Lohmann Brown, 2007 p. 13).

1.1.2. Alimentación en ponedoras

La alimentación durante el periodo de postura, es preciso la influencia durante la fase cría-recría, en donde es fundamentalmente que la ponedora alcance su madurez a las 18 semanas de edad y con un peso de 1550 a 1600g. (Bolton, 1989 p. 177)

Cada línea tiene requerimientos nutritivos diferentes, la preocupación mayor será referirnos a aquellas líneas que tienen como factor común el bajo consumo, conocer estos requerimientos es básico para alimentar en forma correcta las aves y de esta manera cumplir con las metas de peso dependiendo de la etapa a la cual la gallina se acerque. (Ibarra, 2011 p. 8)

No podemos tener alimentos universales para criar estas pollas, siendo las diferencias aún más marcadas cuando se comparan con los requerimientos nutricionales de líneas genéticas de mayor consumo. (Ibarra, 2011 p. 12)

- Pre-iniciador
- Iniciador
- Crecimiento
- Desarrollo

1.1.3. Proteína

Las proteínas son el principal constituyente de los órganos y estructuras blandas del cuerpo del animal se requiere de una provisión abundante y continua de ellas en el alimento durante toda la vida para el crecimiento y reposición. Manifiesta que las proteínas están constituidas de más de 23 compuestos orgánicos que contienen carbono, hidrogeno, oxígeno, nitrógeno y sulfuro. Son llamados aminoácidos, las propiedades de una molécula proteica son determinadas por el número, tipo y secuencia de aminoácidos que lo componen. Los principales productos de las aves están compuestos por proteína. En materia seca, el cuerpo de un pollo maduro está compuesto por más de 65% de proteínas y el contenido de huevo 65% de proteína. (Viteri, 2010 p. 5)

Las proteínas se encuentran en todas las células vivas en las que se realizan funciones estrechamente relacionadas con todas las formas de actividad características de la vida celular. La principal fuente de proteína para dietas de pollos son proteínas de origen animal como la harina de pescado, harina de carne y hueso; proteínas de plantas como harina de soya y harina de gluten de maíz. (Viteri, 2010 p. 5)

1.1.4. Manejo de la energía

Los requerimientos de energía en lotes en crecimiento o en producción necesitan determinarse y manejarse de la misma manera que los otros comunes. Aunque las aves tienden a consumir suficiente alimento para satisfacer sus necesidades de energía, algunas veces no consumen lo suficiente para asegurar un rendimiento y crecimiento óptimo. La adición de energía en el alimento resultará en algunas situaciones en que las aves ganen mejor peso o en que ocurran mejoras en la producción. (Viteri, 2010 p. 5)

Tabla 1-1. Recomendaciones de niveles de nutrientes para pollitas/ponedoras

Tipo de Dieta		Iniciador	Crecimiento	Desarrollo	Pre-Postura
Nutrientes		Semana 1-3	Semana 1-8	Semana 9-16	Semana 17- 5%prod.
	kcal	2900	2720 - 2800	2720 - 2800	2720 – 2800
Energía Metab	MJ	12.0	11.4 - 11.7	11.4 - 11.7	11.4 - 11.7
Proteína Cruda	%	20.0	18.5	14.5	17.5
Metionina	%	0.48	0.40	0.34	0.36
Metionina dig.	%	0.39	0.33	0.28	0.29
Met/Cistina	%	0.83	0.70	0.60	0.68
M/C dig	%	0.68	0.57	0.50	0.56
Lisina	%	1.20	1.00	0.65	0.85
Lisina dig	%	0.98	0.82	0.53	0.70
Valina	%	0.89	0.75	0.53	0.64
Valina dig.	%	0.76	0.64	0.46	0.55
Triptófano	%	0.23	0.21	0.16	0.20
Triptófano dig.	%	0.19	0.17	0.13	0.16
Treonina	%	0.80	0.70	0.50	0.60
Treonina dig.	%	0.65	0.57	0.40	0.49
Isoleucina	%	0.83	0.75	0.60	0.74
Isoleucina dig.	%	0.68	0.62	0.50	0.61
Calcio	%	1.05	1.00	0.90	2.0
Fósforo total	%	0.75	0.70	0.58	0.65
Fosforo disp.	%	0.48	0.45	0.37	0.45
Sodio	%	0.18	0.17	0.16	0.16
Cloro	%	0.20	0.19	0.16	0.16
Ácido linoleico	%	2.00	1.40	1.00	1.00

Fuente: Guía de manejo Lohmann Brown classic, 2017, p.18.

Realizado por: Segura, Erick. (2019)

1.1.5. Nutrición y peso del huevo

Dentro de ciertos límites, el peso del huevo puede ser adaptado a las necesidades específicas de las granjas ajustando las raciones. Se deben tener en cuenta los siguientes factores nutricionales:

Crecimiento: si alimentamos para un mayor peso corporal/estructura esquelética, se incrementará el peso de huevo a lo largo de todo el período de producción. (Guía de manejo Lohmann Brown, 2007 p. 20)

Composición del alimento: proteína cruda y metionina. Ácido linoleico.

Técnica de alimentación: estructura del alimento, tiempo de alimentación, nivel de alimento en comederos, alimentación controlada, frecuencia de la alimentación. (Guía de manejo Lohmann Brown, 2007 p. 20)

El peso del huevo se puede incrementar estimulando el consumo o reducir limitando el consumo de alimento. En caso de contar con una construcción apropiada de la nave (galpón), existe la posibilidad de ajustar la temperatura de la misma para modificar el consumo del alimento (y con ello el peso del huevo) en la dirección deseada. (Guía de manejo Lohmann Brown, 2007 p. 20)

1.1.6. Pico de producción

Las gallinas de hoy de verdad son máquinas de producir casi un huevo por día entre 20 a 72 semanas de edad y además hay alojadas más por jaulas y reciben mucho más estrés ambiental o manejo. Las gallinas sólo en un mes pueden llegar de 5% a más de 90% de producción diaria, y durante este periodo deben ganar peso adecuado para poder sostener la velocidad de esta producción lo más eficiente posible. Si hay días muy calurosos, hay que estimular el consumo de agua en estas horas y el alimento en las horas más frescas del día o en las noches. (Aguavil, 2012 p. 35)

1.2. SISTEMA DIGESTIVO DE LAS AVES

1.2.1. *Boca*

El pico es una estructura compuesta esencialmente de queratina, las aves no tienen labios, tiene un paladar blando, no tiene mejillas y dientes, pero tiene mandíbulas corneas superior e inferior que circundan la boca; la superior se encuentra unida al cráneo, mientras que la inferior es colgante. (Marck, 2002, pp. 10-25)

1.2.2. *Lengua*

Es de forma de cabeza de flecha. En este órgano del aparato digestivo se encuentra la enzima amilasa. (Marck, 2002, pp. 10-25)

1.2.3. *Esófago*

Es un conducto o tubo que sirve para conducir los alimentos y el agua desde la boca hasta el buche, y de allí hasta la molleja. (Marck, 2002, pp. 10-25)

1.2.4. *El buche*

El buche desarrolla la función de órgano de almacenamiento además de dar paso al alimento hacia el aparato digestivo. En este órgano, el alimento se remoja con agua y saliva de la boca; de modo que el buche de las aves permite consumir grandes cantidades de alimento. El contenido del buche es siempre ácido con un pH 5. (Aguavil. 2012, p. 6)

1.2.5. Proventrículo

El proventrículo es donde se produce el jugo gástrico. Las células glandulares secretan pepsina, una enzima que ayuda a la digestión de proteínas, y ácido clorhídrico. (Aguavil. 2012, p. 6)

1.2.6. Molleja

La molleja es de forma oval con dos aberturas, una se comunica con el proventrículo y la otra hacia el duodeno. Su principal función es moler y aplastar los alimentos gruesos. La actividad motora de la molleja es de carácter rítmico, de modo que aparece una contracción de los dos músculos. (Marck, 2002, pp. 10-25)

1.2.7. Intestino Delgado

El intestino delgado en las aves se divide en: duodeno, yeyuno e íleon y se describe a continuación:

1.2.7.1. Duodeno

Es la primera porción formando un asa alrededor del páncreas. Aquí desembocan los conductos pancreáticos y biliares estos vierten sus jugos y enzimas a la luz intestinal. El duodeno termina donde finaliza el páncreas.

1.2.7.2 *Yeyuno*

El yeyuno consta de unas diez asas pequeñas, dispuestas como una guirnalda y suspendidas de una parte del mesenterio.

1.2.7.3. *Íleon*

El íleon, comienza desde el divertículo vitelino que es un remanente del saco vitelino, y termina en la válvula ileocecal. Aquí la mucosa intestinal contiene vellosidades para aumentar la superficie de absorción de los nutrientes.

1.2.7.4. *Ciegos*

No hay una función exacta de los sacos ciegos, pero es evidente que tiene que ver con la digestión. El pH del ciego derecho es de 7,08 mientras que el pH del ciego izquierdo es de 7,12. Se cree que la función de los ciegos es de absorción y que están relacionados con la digestión de celulosa. (Marck, 2002, pp. 10-25)

1.2.7.5. *Cloaca*

La cloaca está ubicada en la parte posterior del intestino delgado, es un órgano común a los tractos urinario, digestivo y reproductivo. Por lo tanto, la orina y las heces se eliminan juntas.

1.2.8. *Órganos Digestivos complementarios*

1.2.8.1. *Páncreas*

Se encuentra en el asa duodenal del intestino delgado y secreta el jugo pancreático cuyas poderosas enzimas son la amilasa, procarboxypeptidasas, chymotrypsinógeno y trypsinógeno

estas ayudan a la digestión de almidones, grasa y proteínas. También sintetiza la insulina, esta hormona endocrina es esencial para la regulación de los niveles de glucosa en la sangre del animal. (Esminger. 2000, p. 12)

1.2.8.2. Hígado

El hígado es una de las glándulas más grandes del sistema digestivo de las aves, al igual que en los mamíferos aquí se almacenan los azúcares y grasas, aquí se segrega el fluido biliar indispensable en la digestión de grasas, también actúan en las síntesis de proteínas y limpia de desechos a la sangre. En el hígado se emulsifican los lípidos, esto para facilitar su degradación por la lipasa. (Marck, 2002, pp. 10-25)

1.2.8.3. Vesícula Biliar

Es un órgano muscular que almacena la bilis, presente en la mayoría de los vertebrados. En cuanto a su estructura la vesícula está formada por una cubierta peritoneal externa (túnica serosa), una capa media de tejido fibroso y músculo liso (túnica muscular) y una membrana mucosa interna (túnica mucosa).

La bilis pasa del hígado al intestino por dos conductos biliares. El conducto derecho almacena la mayor parte de bilis. El conducto izquierdo no se ensancha, por lo que una pequeña cantidad de bilis pasa directamente al intestino (Marck, 2002, pp. 10-25).

1.3. Fisiología Digestiva de las Aves

1.3.1 Región oral

Dos procesos físicos ocurren: la aprehensión siendo el pico el órgano encargado de este proceso, formado por dos maxilares superior e inferior, recubierto por laminas corneas densas que constituyen la ranfoteca, la parte inferior es móvil para permitir la apertura y cierre, el siguiente

proceso de deglución contiene la lengua como órgano principal que es puntiaguda con un engrosamiento de consistencia cornea, la base de la está cubierta por pocas papilas, esto explica la ausencia del sentido del gusto. El desarrollo de las glándulas salivales depende de los hábitos alimenticios, en los animales que consumen alimentos muy secos están bien desarrolladas, muchas de las aves domésticas no secretan amilasa. (Estrada, 2011. p. 13).

1.3.2 Región Faríngea y Esofágica

El esófago es un tubo muscular que se extiende desde la faringe hasta el cardias del estómago, aquí se presentan movimientos peristálticos que mueven el bolo. La perístasis es una contracción y relajación coordinada de los músculos lisos creando un movimiento unidireccional el cual empuja el alimento a través del tracto digestivo (Estrada, 2011. p. 13).

En la región media existe un ensanchamiento denominado buche, si el ave está en ayuno el alimento pasa directamente del pico al proventrículo y molleja, de lo contrario se almacena en el buche (Estrada, 2011. p. 13).

1.3.3 Región Gástrica

La digestión gástrica se lleva a cabo en dos órganos distintos, el proventrículo y la molleja. El proventrículo es un órgano pequeño conocido también como estomago glandular o verdadero, a través del cual el alimento pasa rápidamente, su principal función es la secreción de un fluido gástrico. Este fluido es similar al de los mamíferos no rumiantes, su contenido es de pepsina y ácido clorhídrico. (Estrada, 2011. p. 15).

La función de la molleja es una acción mecánica de mezclado y molido del alimento. Aquí los fluidos secretados por el proventrículo son mezclados con el bolo durante el molido. Los grits, son pequeños granitos, los cuales con frecuencia son adicionados a las raciones de alimento para incrementar la digestibilidad de los granos enteros o con mínimo proceso. Los grits estimulan motilidad en la molleja y proveen superficie adicional para el molido (Estrada, 2011. p. 15).

1.3.4 *Región Pancreática*

El páncreas siendo glándula endocrina y exocrina realiza distintas funciones, la función endocrina es la secreción de hormonas, insulina y glucagón, la exocrina se encarga de la producción y secreción de fluidos que son necesarios para la digestión dentro del intestino delgado. Muchas de las enzimas pancreáticas son almacenadas y secretadas en forma inactiva y se activan en el sitio de digestión (Estrada, 2011. p. 15).

El tripsinógeno es una enzima proteolítica que es activada en el intestino delgado por la enteroquinasa, una enzima secretada de la mucosa intestinal. Al activarse el tripsinogeno se convierte en tripsina. Las nucleasa, lipasas, y amilasa pancreática son secretadas en forma activa, muchas de las enzimas requieren un ambiente específico antes de su funcionamiento. Por ejemplo, la amilasa requiere de un Ph de 6.9 y la presencia de iones inorgánicos antes de que digiera los carbohidratos complejos (Estrada, 2011. p. 15).

1.3.5 *Región Hepática*

La región hepática está formada por hígado, vesícula biliar y conducto biliar. Desde el estómago y el intestino delgado, la mayoría de los nutrientes absorbidos viajan a través de la vena porta al hígado, este no solo juega un papel importante en el metabolismo de los nutrientes y almacenaje también forma la bilis, fluido esencial para la absorción de lípidos en el intestino delgado complejos (Estrada, 2011. p. 16).

El papel principal de la bilis es la desintoxicación de compuestos peligrosos y nocivos, metabolismo de proteínas, carbohidratos y lípidos, almacenamiento de vitaminas y carbohidratos, destrucción de células rojas de la sangre, formación de proteínas plasmáticas e inactivación de hormonas polipeptídicas (Estrada, 2011. p. 16).

En el hígado se realiza la digestión y absorción de la bilis, esta facilita la solubilización y absorción de grasas de la dieta y ayuda en la excreción de ciertos productos de desecho tales como el colesterol y productos de la degradación de la hemoglobina. El color verdoso de la bilis es debido a los productos finales de la degradación de células rojas de la sangre (biliverdina y bilirrubina). La bilis contiene un gran número de sales resultado de la combinación de sodio y potasio con los ácidos biliares (Estrada, 2011. p. 16).

1.3.6 Región Intestinal

Carbohidratos: la digestión y absorción de la mayoría de los carbohidratos se presenta en el intestino delgado, las enzimas desdoblan los carbohidratos en monosacáridos, la más grande absorción de azúcares se da en el yeyuno. La glucosa y la galactosa son absorbidas a través de un mecanismo transportador activo. Una alta concentración del ion Na⁺ facilita la rápida absorción de esos azúcares mientras una baja concentración de Na⁺ reduce de absorción (Estrada, 2011. p. 16).

Lípidos: son digeridos y absorbidos en la porción alta del intestino. Cuando los lípidos emulsificados por las sales biliares, están en contacto con varias lipasas que se encuentran en el duodeno, estos son desdoblados en monoglicéridos y ácidos grasos. Los ácidos grasos de cadena corta son absorbidos directamente en la mucosa del intestino delgado y son transportados por la circulación portal (Estrada, 2011. p. 16).

Proteínas: numerosas enzimas pancreáticas e intestinales desdoblan las proteínas en aminoácidos, los cuales posteriormente son absorbidos. La absorción de los aminoácidos involucra a un mecanismo de transporte activo que involucra al Na⁺, similar al de la glucosa. Los aminoácidos son rápidamente absorbidos en el duodeno y el yeyuno, pero poco en el íleon (Estrada, 2011. p. 18).

Minerales y Vitaminas: Los minerales son absorbidos en las porciones de intestinos, pero depende de varios factores como el Ph, y los transportadores. La mayoría de las vitaminas son absorbidas en la porción superior del intestino, con excepción de la B12 que es absorbida en la parte baja del intestino. Las vitaminas hidrosolubles son rápidamente absorbidas, lo que no ocurre con las liposolubles (Estrada, 2011. p. 18).

1.4. PROBIÓTICOS

1.4.1 Concepto

Los microorganismos que se encuentran normalmente en el intestino de animales saludables y sin estrés se llaman probióticos. El concepto de probióticos se basa en la introducción de estas

bacterias al animal, muchos estudios en algunos países han demostrado que algunas bacterias pueden controlar y eliminar bacterias indeseables, son los que más fácilmente se afectan por el estrés, la mayoría de productos probióticos son grupos vivos de *lactobacillos* y *streptococcus*. (Tomaló. 2007, p. 3)

Los probióticos, proveen bacterias vivas beneficiosas que les da una excelente estabilidad si son protegidos del calor y humedad extrema. Por la relación tan estrecha entre el animal y la bacteria es importante que se administren los organismos correctos en una preparación de probiótico para cada especie (Tomaló. 2007, p. 4).

1.4.2 *Composición de los probióticos*

Son muchas las bacterias y levaduras que se pueden usar de forma beneficiosa para mantener una flora digestiva sana y en equilibrio. Los microorganismos más usados son los siguientes:

- Lactobacillus sp

- Streptococcus faecium

- Bacillus subtilis

- Bacillus cereus

- Bacillus Lincheniformis

- Bacillus t

- Sacharomyces cerevisiae

Los lactobacilos son quizás los más conocidos por los avicultores crecen rápidamente en el intestino. Se trata de bacterias que pueden transformar la lactosa en ácido láctico. Este aumento de ácido láctico hace disminuir el pH intestinal a unos niveles tan bajos que se hace imposible la supervivencia de microorganismos tan peligrosos como E. coli, Pseudomonas sp, Proteus sp, Salmonella sp y Stafilococcus sp (Milian et al, 2008, p. 119).

Los Lactobacilos más utilizaos son: Lactobacillus Bulgaricus, Lactobacillus bífidu y Lactobacillus acid. Este último es capaz de fabricar vitaminas del complejo B, son también productores de peróxido de hidrógeno, una sustancia que impide el crecimiento de ciertas bacterias anaerobias (Milian et al, 2008, p. 119).

1.4.3 *Uso de probióticos en animales*

Los probióticos vinculan a organismos microbianos vivos o muertos de las especies, Lactobacillus, Streptococcus, Enterococcus, Bacillus y Sacharomyces, así como productos de la fermentación de estos microorganismos (Ávila et al, 2010, p. 28).

El desarrollo de productos con características probióticas surge como necesidad de sustituir el empleo de antibióticos de la dieta animal, los cuales son utilizados para mantener un buen balance de la microflora del tracto gastrointestinal y eliminar microorganismos patógenos, posibilitando por esa vía una reducción de alteraciones gastrointestinales comunes en estos animales, sin embargo, los antibióticos además de contribuir a la destrucción de la microflora gastrointestinal beneficiosa, presenta un efecto residual en los tejidos y productos de origen animal como la carne, huevos y leche. (Ávila et al, 2010, p. 28)

El uso de próbioticos como aditivos alimentarios proporciona los siguientes beneficios:

- Estimulan el crecimiento de los animales de corral
- Incrementan la utilización de los alimentos
- Aumentan la producción de huevos
- Mejora el estado de salud animal.

1.4.4 *Bacillus subtilis como aditivo*

Bacillus subtilis C-3102 ha sido utilizado como probiótico desde 1986 para mejorar el rendimiento productivo en pollos de engorda. La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) elaboraron un informe científico sobre la seguridad y eficacia de un producto basado en

el *B. subtilis* como aditivo para pollos de engorda con un contenido mínimo de 1×10^7 , y uno máximo de 5×10^{10} UFC/kg en dieta completa. *B. Subtilis*; es una especie con evaluación QPS (Qualified Presumption of Safety) por la EFSA por la sensibilidad a antibióticos y la ausencia de potencial toxigénico, lo que es considerado aditivo seguro para aves, para el consumidor y para el medio ambiente (Gonzalez, 2009, p. 60)

1.4.5 *Acción de los probióticos a nivel de tracto gastrointestinal (TGI)*

La introducción de un probiótico es un evento natural que beneficia las interacciones naturales y complejas de la microbiota intestinal. Sus efectos positivos no sólo serán a nivel del TGI, sino que se reflejarán también en resultados zootécnicos, como son la ganancia de peso vivo y la conversión alimenticia (Milian et al, 2008, p. 118).

Los probióticos están encaminados, fundamentalmente, a favorecer la microbiota intestinal, que es esencial para descomponer sustancias alimenticias no digeridas previamente y para mantener la integridad de la mucosa intestinal. También son importantes en la producción de vitaminas (sobre todo las del complejo hidrosoluble) y de ácidos grasos de cadena corta. Intervienen, además, en la reducción del nivel de colesterol y triglicéridos en sangre. Al mantener la estabilidad intestinal, logran aumentar la respuesta inmune (Milian et al, 2008, p. 118).

El efecto benéfico de los *Bacillus* como probióticos se produce cuando se ingieren en cantidades adecuadas (1×10^9 UFC/kg de concentrado), modificando el ecosistema del intestino y generando un equilibrio que se manifiesta en un buen estado de salud. La competencia por los nutrientes y por los sitios de adherencia entre probióticos y patógenos que se ingieren por accidente, impide la colonización de agentes patógenos y refuerzan los mecanismos de defensa. Los probióticos se incorporan como aditivos, por lo que generan un estado positivo y promueven efectos fisiológicos en el organismo, más allá de su valor nutritivo tradicional. (Milian et al, 2008, p. 118).

1.3.8 *Efectos beneficiosos de los Bacillus como probióticos en la nutrición de aves*

Las esporas de *Bacillus*, unidas a otras especies de bacterias, como *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* y *Streptococcus*, contribuyen a disminuir la acidez del intestino, favorecen los procesos digestivos y el control del crecimiento de *Enterobacteriaceae* en aves. El empleo de endosporas de *Bacillus*

sp. Puede contribuir a una disminución de la acidez del intestino en las aves, favorecer el crecimiento de *Lactobacillus*, estimular el sistema inmune y contribuir a la resistencia frente a patógenos ambientales, así como inhibir el crecimiento microbiano de bacterias dañinas y favorecer los procesos digestivos, permanecen viables en el alimento suministrado a aves, son estables a la acidez gástrica, actúan contra patógenos específicos en el intestino e incrementan los *Lactobacillus* del tubo intestinal. (Milian et al, 2008, p. 119).

El uso de los probióticos de *Bacillus* spp en la avicultura mejora los mecanismos y modos de actuar del sistema inmunológico y fisiológico de las aves e incrementa la viabilidad y los indicadores productivos. De este modo, se obtienen aves con mayor inmune competencia ante agentes patógenos, en condiciones de producción. El estudio de los probióticos, a partir de *Bacillus* spp y sus endosporas es una vía más para mejorar las producciones avícolas. (Milian et al, 2008, p. 119).

1.3.9. Algunos resultados acerca de la utilización de probióticos basado en Bacillus sp en la producción avícola.

Administrando a pollos de ceba un probiótico basado en *B. subtilis*(C-3102), para evaluar la exclusión o decrecimiento de patógenos intestinales como *Salmonella* o *Campylobacter*. Para ambas entidades infecciosas, los resultados mostraron decrecimiento en el número y rango de detección de *Campylobacter* y *Salmonella* en los grupos desafiados con respecto al control ($P < 0.01$). Asimismo, al estudiar la microbiota intestinal constataron disminución en el número de *Clostridium perfringens* y *Enterobacteriaceae* e incremento de *Lactobacillus*. (Milian et al, 2008, p. 119).

Las esporas viables de *B. subtilis* en el alimento son estables a la acidez gástrica y actúan contra patógenos específicos en el intestino, tales como *E. coli*. Al incrementar los conteos de *Lactobacillus* en el intestino, estos autores lograron un efecto promotor del crecimiento. Una de las principales acciones probióticas de las bacterias *B. cereus*, *B. licheniformis* y *B. subtilis* es la producción de enzimas que mejoran la función digestiva en las aves. (Cortes et al, 2000, p. 302)

Estudios realizados por Maruta y Miyazaki (1996) e informados por Bortolozzo y Kira (2002) refieren los efectos de la aplicación de un probiótico basado en *B. natto* en pollos de ceba, a razón de 50, 75 y 100 g de probiótico por tonelada de ración (109B. *natto*/g). Como resultado obtuvieron disminución del número de coliformes fecales, con respecto a los controles y sugirieron la

utilización de una dosis de 100 g de este probiótico por tonelada de concentrado. (Milian et al, 2008, p. 119).

Se comprobó que al suministrar una mezcla probiótica (*Lactobacillus*, *Bacillus*, *Streptococcus* y *Saccharomyces*) se redujo el nivel de colesterol sérico y hepático en gallos alimentados con dietas enriquecidas con colesterol. Las *Enterobacteriaceae* también se redujeron. El pH, por su parte, no se alteró, en tanto se incrementaron las concentraciones de ácidos grasos de cadena corta en el ciego de los animales tratados. (Milian et al, 2008, p. 119).

CAPITULO II

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Localización y duración del experimento

La investigación se realizó en la granja “Don Guillo” propiedad del Ingeniero Guillermo Mendoza Guillo ubicada en el barrio Jesús Del Gran Poder, cantón Chambo, Provincia de Chimborazo.

La realización del trabajo de investigación tuvo una duración de 90 días, tanto en la ejecución del trabajo de campo, análisis de resultados y en la revisión de la literatura de dicha investigación.

2.2. Unidades experimentales

Se utilizaron 200 gallinas de la línea Lohman Brown de 18 semanas de edad con un peso aproximado de 1571g, estas fueron distribuidas en 4 tratamientos con 10 repeticiones incluido el tratamiento control y con un tamaño de unidad experimental de 5 aves por jaula para su respectivo manejo.

2.3. Materiales, equipos e instalaciones

2.3.1 *Materiales*

- Embudo de distribución de alimento
- Cubetas de cartón

- Desinfectantes
- Balanceados
- Registros de manejo y producción
- Carretilla
- Pala
- Escobas
- Overol
- Botas

2.3.2. Equipos

- Balanza digital
- Cámara fotográfica
- Computadora
- Coche repartidor de alimento balanceado
- Coche recolector de huevos

2.3.3. Instalaciones

- Galpón de postura

- Bodega de almacenamiento de alimento
- Tanque reservorio de agua
- Planta de balanceado

2.4. Tratamientos y diseños experimental

En la presente investigación se evaluó el efecto de la aplicación de probióticos en la alimentación de gallinas ponedoras en primera etapa de producción, utilizando *Bacillus Subtillis*, *Bacillus Lincehniformis* y una mezcla de *Bacillus Subillis* + *Lincheniformis* con 10 repeticiones por tratamiento y un tamaño de unidad experimental de 5, teniendo un total de 200 unidades experimentales. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) en la distribución de los tratamientos, con el siguiente modelo lineal aditivo:

Ecuación 1-2

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Una observación cualquiera

μ =Media general

T_i = Efecto de los tratamientos

ϵ_{ij} = Efecto del error experimental

Tabla 2-2: Esquema del experimento

Tratamiento	Código	T.U.E	Repeticiones	Rep/Trat
Alimento normal	T0	5	10	50
Alimento + Bacillus Subtilis 500g/t	T1	5	10	50
Alimento + Bacillus Lincheniforme 500g/t	T2	5	10	50
Alimento + Bacillus Subtilis 250g/t + Bacillus Lincheniforme 250g/t	T3	5	10	50
Total de Aves				200

TUE: Tamaño de la Unidad Experimental

Realizado por: Segura, Erick 2019.

2.5. Mediciones experimentales

Las variables consideradas para el proceso de investigación se mencionan a continuación:

- Peso Inicial (g)
- Peso Final (g)
- Ganancia de peso (g)
- Porcentaje de Producción (%)
- Conversión alimenticia
- Peso de Huevo (g)

- Masa del Huevo (g)
- Porcentaje Huevos rotos (%)
- Beneficio Costo

2.6. Análisis estadísticos y pruebas de significancia

Los resultados experimentales fueron sometidos a diferentes análisis estadísticos.

- Análisis de la varianza (ADEVA).
- Prueba de Tukey para separación de medias a un nivel de significación de 5%

2.6.1. Esquema del análisis de varianza

El esquema del análisis de varianza (ADEVA) del experimento para la investigación se presenta en la tabla 4-2, donde aparece la fuente de variación del total de unidades experimentales, tratamientos y error, con sus respectivos grados de libertad.

Tabla 3-2: Esquema de ADEVA

Fuente de variación	Grados de libertad
Tratamientos	3
Error	36
Total	39

Realizado por: Segura Erick 2019.

2.7. Procedimiento experimental

Para realizar la investigación se procedió a las siguientes actividades:

- Mezcla del balanceado con el probiótico, esto se lo puede adicionar en el momento que se elaboró el balanceado.

Tabla 4-2: Mezcla de Probióticos

T0	Tratamiento testigo
T1	500 gr de Bacillus Subtilis Tn/Alimento
T2	500 gr de Bacillus Lincheniforme Tn/Alimento
T3	250gr Bacillus Subtilis + 250gr Bacillus Lincheniforme Tn/Alimento

Realizado por: Erick, Segura 2019.

- Identificación de los animales que fueron sometidos a la investigación
- Sorteo del tratamiento en las diferentes jaulas
- Suplemento del alimento ya aplicado previamente los probióticos
- Elaboración de un registro donde se anotó todos los datos de forma diaria.
- Análisis de datos para observar que tratamiento fue el mejor y con mayores resultados
- Recolección de datos y tabulación para discutir los resultados.

2.8. Metodología y evaluación

2.8.1. *Peso Inicial, g*

Se tomó el peso de las aves al inicio de la investigación utilizando una balanza. (Bermeo, 2019 p.

26)

2.8.2. *Peso Final, g*

Se tomó el peso de las 200 aves a los 60 días culminado el trabajo de campo, mediante la utilización de una balanza. (Bermeo, 2019 p. 26)

2.8.3. *Ganancia de peso, g*

La ganancia de peso se obtuvo mediante la siguiente fórmula: (Bermeo, 2019 p. 27)

Ecuación 2-2

$$\text{Producción de huevos \%} = \frac{\text{Peso final} - \text{Peso Inicial}}{\text{Número de días/tratamiento}}$$

2.8.4. *Porcentaje de producción, %*

Para determinar la producción de huevos en porcentaje, se evaluó por tratamiento la cantidad de huevos producidos diariamente, tomando como el 100% el número de animales por tratamiento. (Bermeo, 2019 p. 28)

Ecuación 3-2

$$\text{Producción de huevos \%} = \frac{\text{Número de huevos producidos/tratamiento}}{\text{Número de gallinas/tratamiento}} * 100$$

2.8.5. *Conversión alimenticia*

Se midió mediante la relación existente entre la cantidad de alimento consumido y el peso promedio de los huevos por tratamiento en el tiempo de duración de la investigación usando la siguiente formula: (Bermeo, 2019 p. 28)

Ecuación 4-2

$$CA = \frac{\text{Total kg alimento consumido}}{\text{Peso del huevo kg}}$$

2.8.6. *Peso de huevo, g*

Los huevos fueron pesados con la ayuda de una balanza digital, los datos recolectados se compararon entre los tratamientos para determinar el mejor. (Bermeo, 2019 p. 28)

2.8.7. *Masa de huevo, g*

Una vez calculado el porcentaje de postura y el peso promedio de los huevos, se calculó la masa del huevo con la siguiente formula: (Bermeo, 2019 p. 29)

Ecuación 5-2

$$\text{Masa de huevo} = \frac{\text{Porcentaje de postura} * \text{peso promedio de los huevos}}{100}$$

2.8.8. *Porcentaje de huevos de rotos, %*

Los huevos rotos fueron separados de los huevos en buen estado, pero anotando cuantos huevos rotos existieron, estos se compararon para determinar que tratamiento es el mejor.

Ecuación 6-2

$$\text{Porcentaje de huevos rotos} = \frac{\text{Número de huevos rotos/tratamiento}}{\text{Total de huevos producidos/tratamiento}} * 100$$

2.8.9. *Beneficio/costo*

El beneficio costo como indicador de rentabilidad se estimó mediante la relación de los ingresos totales para los egresos totales realizados en cada una de las unidades experimentales determinándose por cada dólar gastado. (Bermeo, 2019 p. 29)

Ecuación 7-2

$$\text{Beneficio/costo} = \frac{\text{Ingresos Totales}}{\text{Egresos Totales}}$$

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. *Peso inicial, (g)*

En el peso inicial de las pollitas Lohmann Brown, se encontraron diferencias significativas ($P < 0.001$) siendo los tratamientos T0, T1, T2 los mayores con 1579; 1521; 1547g a diferencia del T3 que tuvo un valor inferior de 1421.5 g, con dispersión de cada media ± 16.45 como se indica en la tabla 7-3.

Guía de manejo Lohmann Brown Classic, (2017) menciona que el rango de peso para ponedoras en la semana 18 varía entre 1431-1519 g, siendo en promedio 1475 g, en la presente investigación se reportó que los pesos están dentro del rango aceptable, teniendo que el peso mayor fue el T0 (tratamiento testigo) con un valor de 1579g.

3.2. *Peso Final, (g)*

Al terminar la investigación los pesos finales de las gallinas no se encontraron diferencias estadísticas ($P < 0.57$), teniendo promedios de 1975.5; 1944.46; 1953.5 y 1935 g respectivamente, con una dispersión de medias de ± 20.99 , esto tal vez se deba a que todos los animales recibieron la misma cantidad de alimento, el mismo que fue aprovechado para el crecimiento corporal y la producción de huevos.

Guía de manejo Lohman Brown Classic, (2017) indica que el rango de pesos para las gallinas ponedoras en la semana 26 varía entre 1843-1957 g, siendo en promedio 1900 g, en nuestra investigación se puede observar que los datos están dentro del rango aceptable, teniendo un peso mayor que fue el T0 (tratamiento testigo) con un valor de 1975.5 g.

Tabla 5-3: Evaluación de probióticos en la alimentación de gallinas ponedoras en la primera etapa de producción

Parámetros	Tratamientos								E.E	PROB.
	Testigo	B.SUBTILLIS		B. LINCHENIFORMIS		B.S + B.L				
Peso Inicial (g)	1579		1521		1547,5		1421,5			
Peso Final (g)	1975,5	a	1944,46	a	1953,5	a	1935	a	20,99	0,57
Ganancia de peso (g)	6.61	b	7.06	b	6.77	b	8.56	a	0.32	0.003
Conversión Alimenticia	2,38	d	3,11	b	2,97	c	3,85	a	0,03	0,0001
Producción de huevos (%)	74,49	a	69,80	b	67,64	c	63,55	d	0,32	0,0001
Peso de los huevos (g)	56,21	a	55,27	b	55,23	b	55,55	b	0,12	0,0001
Masa del huevo (g)	42,33	a	39,35	b	38,16	c	36,14	d	0,19	0,0001
Huevos Rotos (%)	1,8	a	1,76	bc	1,2	c	1,77	ab	0,07	0,0017

Realizado por: Segura, Erick 2019.

E.E: Error estándar.

Prob. > 0,05: No existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,05: Existen diferencias significativas.

Prob. < 0,01: Existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey

3.3. Ganancia de peso, (g)

En la variable ganancia de peso presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0.001$), reportando como mejor tratamiento el T3 (B. Subtillis + Lincheniformis) 8.56 g por día seguido del tratamiento T1 (B.Subtillis), T2 (Lincheniformis) y T0 (Testigo) teniendo unos valores de 7.06; 6.77; 6.61 g día respectivamente, con una dispersión de ± 0.32 , esto quizá se deba a que existió un equilibrio de la micro biota intestinal natural teniendo un efecto marcado sobre la estructura, función y metabolismo de los tejidos intestinales, reduciendo de esta manera las demandas metabólicas y liberando nutrientes que pueden ser usados por otros procesos. Es decir, el animal usa de forma más eficiente los nutrientes absorbidos con lo cual existe ganancia de peso.

3.4. Porcentaje de producción de huevos, (%)

El porcentaje de producción de huevos presentó diferencias altamente significativas ($P < 0.001$), reportando como mejor tratamiento el T0 (Testigo) 74.49%; seguido del tratamiento T1 (B. Subtillis), T2 (B. Lincheniformis) y T3 (B.S + B.L) teniendo unos valores de 69.80; 67.64; 63.55% respectivamente, con una dispersión para cada media de ± 0.32 , esto quizá se deba a las condiciones medio ambientales, manejo proporcionado a las aves y a la adaptación de las dietas proporcionas.

Para Rivera, C. (2015), al aplicar diferentes niveles de un aditivo funcional en dietas de gallinas Hy Line Brown reportó un porcentaje de postura 78.26% como mejor tratamiento al utilizar 0.2% de aditivos funcionales, siendo un valor superior a los obtenidos al utilizar Bacillus Subtillis y Lincheniformis, en el cual el T0 (testigo) tiene un valor mayor con 74.49%.

Al igual que Ruiz, K. (2015), observó que al aplicar en una dieta ácidos orgánico, probióticos y prebióticos, presentó un porcentaje de producción 92.88%, siendo un valor superior a los resultados obtenidos en la presente investigación siendo el tratamiento T0 (testigo) el superior con 74.49%

El incremento en la producción de huevos puede atribuirse a un efecto antagónico contra microflora entérica perjudicial que puede causar una mala absorción de nutrientes.

3.5. *Conversión alimenticia*

La conversión alimenticia presentó diferencias altamente significativas ($P < 0.001$), teniendo un mejor resultado el tratamiento el T0 (Testigo) 2.38; seguido del tratamiento T2 (B. Lincheniformis), T1 (B. Subtillis) y T3 (B.S + B.L) teniendo unos valores de 2.97;3.11;3.85 respectivamente, con una dispersión para cada media de ± 0.03 , esto tal vez se deba a que existe influencia como la temperatura, ventilación, calidad de alimento, calidad de agua, alimentación controlada, luz y enfermedades.

Rivera, C. (2015), determinó que el tratamiento más eficiente al aplicar un aditivo multifuncional fue al 0.2% ya que necesita 2.49 kg de alimento para producir un kilogramo de huevos valores superiores a los obtenidos a la presente investigación en el cual el T0 (testigo) fue más eficiente con 2.38kg de alimento para producir un kilogramo de huevos.

Ruiz, K. (2015), al evaluar la aplicación de dietas con ácido orgánico y probióticos (DAO) obtuvo una mejor conversión alimenticia 1.23 kg para obtener 1 kilogramo de huevos, siendo una conversión alimenticia superior a la obtenida en la presente investigación con 2.38kg de consumo de alimento del T0 (testigo) para producir 1kg de huevos.

Esto puede deberse a que existe una mayor conversión alimenticia por absorción de nutrientes con la adición de este tipo de sustancias ya que contienen una variedad de microorganismos como Saccharomyces, Oligosacaridos, Ácidos Orgánicos y distintas variedades de Bacillus que mejoran significativamente la digestión de la proteína cruda.

3.6. *Peso de los huevos, (g)*

El peso de los huevos presentó diferencias altamente significativas ($P < 0.001$), teniendo un mejor resultado el tratamiento el T0 (Testigo) 56.21g; seguido del tratamiento T3 (B.S + B.L), T1 (B. Subtillis) y T2 (Lincheniformis) teniendo unos valores de 55.55;55.27;55.23 respectivamente, con una dispersión para cada media de ± 0.12 , esto quizá se deba a que los probióticos necesitaron una concentración y periodo mayor de aplicación para ayudar a producción de enzimas hidrolíticas que ayudan a la mejor absorción de los nutrientes y estimulación del aparato reproductivo de las aves que hacen que los huevos ganen mayor peso.

Miranda, M. (2019), indica que al suplementar diferentes niveles de mananoligosacaridos en la dieta de las gallinas ponedoras obtuvo mayores resultados al aplicar 0.4% con un peso promedio de huevo de 57g, siendo superior a los datos obtenidos en la presente investigación al aplicar Bacillus Subtillis y Lincheniformis en el cual el mayor dato obtenido fue el T0 (testigo) con 56.21g.

Ruiz, K. (2015) al aplicar una dieta con ácido orgánico y probiótico (DAO), obtuvo un peso promedio de 60.90g, siendo un valor superior a los obtenidos en la investigación el cual al aplicar Bacillus Subtillis y Lincheniformis en la alimentación de gallinas se observó que el mejor tratamiento fue el T0(testigo) con 56.21g.

3.7. Masa de los huevos, (g)

La masa de los huevos presentó diferencias altamente significativas ($P < 0.001$), teniendo un mejor resultado el tratamiento el T0 (Testigo) 42.33g; seguido del tratamiento T1 (B. Subtillis), T2 (B. Lincheniformis) y T2 (B.S + B.L) teniendo unos valores de 39.35; 38.16; 36.14 respectivamente, con una dispersión para cada media de ± 0.19 , la masa del huevo está relacionada con el peso y la producción de huevos, es por eso que tenemos como mejor tratamiento al tratamiento testigo.

Rivera, C. (2015), menciona que al aplicar distintos niveles de un aditivo multifuncional tuvo como mejor tratamiento al 0.2% con un promedio de 45.33g, siendo superior a los datos obtenidos en la presente investigación al aplicar Bacillus Subtillis y Lincheniformis en el cual se tiene el T0 (testigo) como el mejor con 42.33g.

Ruiz, K. (2015), al utilizar una dieta con ácido orgánico, prebiótico y probiótico (DAEO) obtuvo en promedio de masa de huevo 55.88g, siendo superior a la investigación realizada en la cual el tratamiento T0 (testigo) se tiene un valor de 42.33g.

3.8. Huevos Rotos, (g)

El porcentaje de huevos rotos presentó diferencias altamente significativas ($P < 0.001$), teniendo un menor resultado el tratamiento el T2 (B. Lincheniformis) 1.2%; seguido del tratamiento T1 (B. Subtillis), T3 (B.S + B.L) y T0 (Testigo) teniendo unos valores de 1.76; 1.77; 1.8 respectivamente,

con una dispersión para cada media de ± 0.07 , esto quizá se debe a que los probióticos si influyen en la densidad de la cascara.

Ortiz, et. al (2016) indica que la nutrición del animal debe ser la adecuada, ya que la carencia de nutrientes como calcio y fósforo esto originara problemas en la cascara. Es recomendable aportar el calcio en forma de partículas groseras, esto asegurara que haya calcio disponible para la formación de la cáscara, reduciendo la movilización de calcio óseo y prolongando la vida del animal. También nos indica que se puede aportar aditivos que mejoren la absorción de nutrientes como enzimas, butiratos, etc. La dureza de cáscara también puede mejorarse con suplementación de zinc o manganeso.

3.9. Beneficio/Costo

Al realizar la evaluación económica de la producción de gallinas de la línea Lohmann Brown al aplicar probióticos como *Bacillus Subtillis* y *Lincheniformis*, podemos observar los resultados del beneficio/costo, se reportó un total de egreso de costo por aves, alimentación, servicios básicos y mano de obra, en el tratamiento T0 (testigo) 491.50 \$ dólares americanos mientras que los tratamientos T1 (*Subtillis*), T2 (*Lincheniformis*) y T3 (B.S + B.L) con la adición de probióticos en la dieta un total de 494.9 \$ dólares americanos como se indica en la (Tabla 6-3).

En los ingresos tenemos la venta de los animales, abono y huevos en los cuales se registraron datos mayores en el tratamiento T0 (testigo) con 510\$ dólares americanos, seguido de los tratamientos T1 (*Subtillis*), T2 (*Lincheniformis*) y T3 (B.S + B.L) con 502.8; 496.56 y 488.56 dólares americanos respectivamente. (Tabla 6-3)

Con los datos calculados se determinó que la mayor ganancia fue alcanzada en el tratamiento testigo (T0) ya que la relación beneficio costo fue de 1.03 es decir que por cada dólar invertido se tiene una ganancia de 3 centavos, después tenemos que el tratamiento adicionando *Bacillus Subtillis* (T1) tenemos valores de 1.01 lo cual nos indica que por cada dólar invertido obtenemos una ganancia de 1 centavo, el tratamiento adicionando *Bacillus Lincheniformis* observamos que no existe ningún tipo de ganancia ni pérdida ya que tenemos una relación beneficio/costo 1.00\$ y para finalizar en el último tratamiento la combinación de ambos *Bacillus* existe un valor de 0.98 centavos de dólar indicando que estamos teniendo una pérdida de 2 centavos. (Tabla 6-3)

Tabla 6-3: Evaluación Beneficio/Costo

Concepto	TRATAMIENTOS			
	TESTIGO	B. SUBTILLIS	B.LINCHENIFORMIS	B.S. + B.L.
Egresos				
1. Probióticos	0	3.40	3.40	3.40
2. Costo por ave	270	270	270	270
3. Alimento	108	108	108	108
4. Sanidad	0	0	0	0
5. Servicios básicos	1	1	1	1
6. Mano de obra	112.5	112.5	112.5	112.5
Total Egresos	491.5	494.9	494.9	494.9
Ingresos				
1. Venta de abono	14	14	14	14
2. Venta de huevos	146	136.80	132.56	124.56
3. Venta de ave	350	350	350	350
Total ingresos	510	502.8	496.56	488.56
B/C	1.03	1.01	1.00	0.98

Realizado por: Segura, Erick 2019.

CONCLUSIONES

- Al utilizar probióticos en la alimentación de gallinas no se registró un incremento en la producción de huevos ya que se tuvo un valor mayor con el tratamiento testigo de 74.49%, con lo cual quizás los animales necesitaron mayor tiempo de adaptación y una concentración mayor a 10^9 UFC de Bacillus en cada tratamiento.
- El menor porcentaje de huevos rotos se registró con el tratamiento T2 de Bacillus Lincheniformis obteniendo el 1.2% frente a los demás tratamientos, esto nos indica que existe una mejora en la densidad de la cascara teniendo huevos de mejor calidad.
- En la variable ganancia de peso observamos que el T3 con Bacillus Subtillis + Lincheniformis obtuvo mayores resultados con 8.56g/día, finalizando el trabajo de campo con un peso de 1935g demostrando que los Bacillus combinados ayudan a la ganancia de peso.
- La conversión alimenticia se obtuvo como mejor tratamiento al Testigo con 2.38 kg de alimento que necesitan las gallinas para producir 1 kg de huevos, esto indica que las gallinas al no adaptarse a las dietas no pueden aprovechar todos los nutrientes de manera eficiente.
- En el análisis económico de la presente investigación se determinó, al tratamiento testigo con el mayor beneficio/costo con un valor de 1.03 dólares americanos, es decir, por cada dólar invertido se recupera 3 centavos.

RECOMENDACIONES

- Utilizar niveles más altos de Bacillus Subtillis y Bacillus Lincheniformis en aves de postura ya que no existe efectos secundarios registrados en su administración.
- Realizar investigaciones en diferentes especies de interés zootécnico con este tipo de Bacillus, otros microorganismos y sustancias prebióticas como los ácidos orgánicos para determinar si existen resultados mejores en los parámetros productivo.
- Analizar el uso de probióticos y prebióticos en las distintas fases de producción para tener información sobre la acción fisiológica digestiva de las gallinas como también en la calidad de huevos.
- Realizar análisis químico de los huevos al aplicar probióticos, para observar si existen cambios en su composición nutricional.
- Establecer un tiempo de adaptación amplio para que las aves puedan acoplarse a la aplicación de dietas elaboradas con probióticos.

BIBLIOGRAFIA

AGUAVIL, Juan, Evaluación del efecto de un probiótico nativo elaborado en base a *Lactobacillus acidphilus* y *Bacillus subtilis* sobre el sistema gastrointestinal en pollos broiler ross-308 en Santo Domingo de lo Tsáchilas, Escuela Politécnica del Ejercito, Carrera de Ingeniería Agropecuaria, (**Trabajo de Titulación**) (**Ingeniero Agropecuario**), Santo Domingo – Ecuador, 2012, pp. 18-35

[Consultado 26/10/2019]

<https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5213/1/T-ESPE-IASA%20II%20-%20002399.pdf>

BOLTON, William. *Nutrición Aviar*, 1^o ed. Zaragoza – España, Acriba, 1982, pp. 177

BERMEO, Jairo, Comportamiento productivo de pollitas de la línea Lohman Brown en la fase de postura-pico de producción (18-26) alimentadas con diferentes niveles de proteína de origen animal, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, (**Trabajo de Titulación**) (**Ingeniero Zootecnista**), Riobamba – Ecuador, 2019, pp. 15-28-29

CORTÉS, Arturo. y ÁVILA, Ernesto. El efecto del *Bacillus Toyoi* sobre el comportamiento productivo en pollos de engorda, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de medicina Veterinaria y Zootecnia, México Distrito Federal – México, 2000, pp. 302

[Consultado 8/10/2019]

<https://www.medigraphic.com/pdfs/vetmex/vm-2000/vm004e.pdf>

ESMINGER, Eugene. *Zootecnia general*, 1^o ed. Buenos Aires – Argentina, El Ateno, 2000, p. 12

ESTRADA, Mónica. *Anatomía y fisiología Aviar*, Revista de la universidad de Antioquia, Antioquia-Colombia, 2011, pp. 13 – 18

[Consultado 24/10/2019]

http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/pluginfile.php/247268/mod_resource/mod_resource/content/0/ANATOMIA_Y_FISIOLOGIA_AVIAR_documento_2011.pdf.

GONZÁLEZ, Belén. Bacillus Subtilis seguro para pollos de engorda, para el consumidor y para el medio ambiente, Revista Portal Veterinario, Lima – Perú, 2009, pp. 28

[Consultado 20/10/2019]

<https://www.portalveterinaria.com/articoli/actualidad/5695/bacillus-subtilis-se-considera-seguro-para-pollos-de-engorde-para-el-consumidor-y-para-el-medio-ambiente.html>

IBARRA, Sergio. Nutrición en pollitas: Base de éxito en la etapa de postura, Revista Ergormix Santo Domingo de Guzmán – Republica dominicana, 2011, pp. 8-12

[Consultado 22/10/2019]

<https://www.engormix.com/avicultura/articulos/alimentacion-de-aves-de-postura-t28583.htm>

LEON MARÍA y SOSA MORIS. Análisis del desempeño productivo en gallinas ponedoras durante el pico de producción con dietas desprovistas de antibióticos promotores de crecimiento y suplementadas con mananoligosacaridos, Universidad cooperativa de Colombia, Facultad de medicina veterinaria, (**Trabajo de Titulación**) (**Médico Veterinario**), Bogotá – Colombia, 2019, pp. 10-19.

[Consultado 24/10/2019]

https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/13217/4/2019_desempeno_productivo_gallinas.pdf

LOHMANN TIERZUCHT, *Guía de manejo Lohmann Brown – Classic*, 1⁰ ed. Berlín-Alemania, 2007, pp. 13-20.

MARCK, North. Manual de producción avícola, 3^{era} ed. El manual moderno, México Distrito Federal – México, 2002, pp. 10-25

MEDINA, Tarsicio, ET. AL. Bacillus Subtillis como probióticos en la avicultura, Universidad de Guanajuato, Facultad de Ingeniería Agroindustrial, (**Trabajo de Titulación**) (**Médico Veterinario**), Guanajuato – México, 2017, pp. 18-25.

[Consultado 15/10/2019]

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-61322017000300014

MILIÁN, Grethel; PÉREZ, M; BOCOURT, R. Empleo de probióticos basados en Bacillus sp de sus endosporas en la producción avícola, Revista Ciencia Cubana, vol. 42 n° 2, La Habana – Cuba, 2008, pp. 118-119.

[Consultado 20/10/2019]

<https://www.redalyc.org/pdf/1930/193015494001.pdf>

MIRANDA, María; SOSA, Moris. Análisis del desempeño productivo en gallinas ponedoras durante el pico de producción con dietas desprovistas de antibióticos promotores de crecimiento y suplementadas con mananoligosacaridos, Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, (**Trabajo de Titulación**) (**Médico Veterinario Zootecnista**), Ibagué – Colombia, 2019, pp 5-13.

[Consultado 24/10/2019]

https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/13217/4/2019_desempeno_productivo_gallinas.pdf.

ORTIZ, Álvaro, ET, AL. Factores que afectan a la calidad externa del huevo, 1^o ed. Norel, Madrid – España, 2016, pp. 18-19

[Consultado 20/10/2019]

https://norel.net/es/system/files/factores_que_afectan_a_la_calidad_del_huevo_10.pdf

RIVERA, Christian, Evaluación de tres niveles de un aditivo multifuncional (AMF) en dietas de gallinas ponedoras Hy – line Brown, Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria de Molina, **(Trabajo de Titulación) (Ingeniero Zootecnista)**, Lima – Perú, 2015, pp. 33-38.

[Consultado 24/10/2019]

<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1749/Q55-R5-T-revisar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ROVERS, Pauline, Calsporin Bacillus Subtilis C – 3120, Revista NutriNews, Madrid – España, 2016, pp. 15-18

[Consultado 21/10/2019]

<https://nutricionanimal.info/probioticos-una-opcion-natural-incrementar-salud-productividad-gallinas-ponedoras/>

RUIZ, Katherine, Evaluación del efecto de la asociación de un ácido orgánico, prebiótico y probiótico en la integridad intestinal y comportamiento productivo de las gallinas ponedoras Lohmann, Universidad Privada Antenor Orrego, Facultad de ciencias agrarias, **(Trabajo de Titulación) (Médico Veterinario)**, Trujillo – Perú, 2015, pp. 25-38.

[Consultado 24/10/2019]

http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/3056/1/RE_MED.VETE_KATHERINE.RUIZ_EFECTO.DE.LA.ASOCIACION_DATOS.pdf

TÓMALO, Marieliza, Utilización de promotor de crecimiento simbiótico Lacture, en producción de huevos de la línea Isa Brown, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, **(Trabajo de Titulación) (Ingeniero Zootecnista)**, Riobamba – Ecuador, 2007, pp. 3-12.

[Consultado 15/10/2019]

<http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/1760/1/17T0796.pdf>

VITERI, Wilson, Niveles de Seplex en gallinas de postura de la línea Hy-Line de la 24 a 42 semanas de edad (Etapa inicial de postura), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Facultad

de ciencias Pecuarias, (**Trabajo de Titulación**) (**Ingeniero Zootecnista**), Riobamba – Ecuador, 2010, pp. 5-9

[Consultado 9/10/2019]

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1191/1/17T0972.pdf>