



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

“DIATOMEAS EN LA CRÍA DE POLLITAS LOHMANN BROWN”

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR:

CARLOS OSWALDO CARLOSAMA IPIALES

RIOBAMBA-ECUADOR

2016

El trabajo de titulación fue probada por el siguiente Tribunal

Ing. M.C. Jeremy Aldemar Córdova Reinoso.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. Nelson Antonio Duchi Duchi Ph.D.
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Dr. Luis Rafael Fiallos Ortega Ph.D.
ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 22 de Abril del 2016.

AUTENTICIDAD

Yo **Carlos Oswaldo Carlosama Ipiales**, con C.I. 172327819-6 declaro que el presente trabajo de titulación, es de mi autoría, y que los resultados del mismo son auténticos y originales, los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 22 de abril del 2016

Carlos Oswaldo Carlosama Ipiales

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la vida y llenarme de bendiciones para así poder culminar con mis estudios, a mis padres María Ipiales y Jaime por quererme y apoyarme en todo mi proceso estudiantil con consejos, amor y mucho cariño. A mis hermanos Anderson y Silvia Carlosama por compartir momentos felices, estar con migo y apoyarme siempre, a mis tias y tios por apoyarme moral y económicamente para culminar con mis estudios. A mi segunda madre Rosa Ramos por el apoyo moral y aceptarme como un amigo.

A mis amigos de barrio por apoyarme emocionalmente para poder culminar mi carrera, a mis panas, amigos/as de la universidad por compartir juegos, bailes y aventuras con amor y apoyarme siempre en mi formación.

Al doctor Nelson Duchi por ser un gran Director de tesis además de ser una gran persona y un gran amigo.

En si agradezco a mis vecinos familia que de alguna u otra forma han contribuido en mi formación como persona y ahora como profesional.

Carlos Oswaldo Carlosama Ipiales.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación a Dios y en especial a mis padres Maria Ipiales y Jaime Carlosama por aconsejarme y estar siempre conmigo en esos momentos difíciles y a toda mi familia que me han apoyado siempre gracias por comprenderme y creer en mí. A mis hermanos Anderson, Silvia Carlosama, a la señora Rosa Ramos por todo su apoyo. En si dedico este trabajo a todos mis amigos, familiares, vecinos ,y demás persona que me han apoyado moral, económica y emocionalmente gracias por ser como son y nunca cambien.

“De los favores que tú haces olvídate, de los favores que ti te hacen acuérdate”

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. PONEDORA COMERCIAL LOHMAN BROWN	3
1. <u>Origen</u>	3
2. <u>Características de la ponedora Lohman Brown</u>	3
3. <u>Estadísticas avícolas en Ecuador</u>	4
B. MANEJO DE LA PONEDORA LOHMAN BROWN	4
1. <u>Fase de crianza</u>	4
a. Recepción	4
b. Manejo ambiental	5
(1) Temperatura	6
(2) Humedad	6
(3) Ventilación	6
(4) Iluminación	6
c. Equipo para la crianza	7
d. Despique	8
e. Alojamiento y equipos	8
2. <u>Fase de Crecimiento- desarrollo</u>	9
a. Control de crecimiento	9
(1) Estimulación de crecimiento y apetito	9
(2) Iluminación	10
(3) Despique	10
(4) Pesaje y método para medir la uniformidad de la parvada	10
b. Manejo Ambiental	11
(1) Temperatura	11
(2) Ventilación	11
(3) Humedad	11
(4) Densidad de población (6aves/ m ²)	12
C. NUTRICIÓN DE GALLINAS DE POSTURA	12
1. <u>Consumo de alimento balanceado</u>	13
a. <u>Factores que afectan el consumo de alimento</u>	13
2. <u>Requerimiento nutritivo en la fase de crecimiento de 0 - 6 semanas</u>	14
3. <u>Requerimientos nutritivos, peso de las aves y consumo de</u>	

<u>alimento fase de desarrollo de 7 - 12 semanas.</u>	15
4. <u>Requerimientos nutritivos, peso de las aves y consumo de alimento en la fase de levante de 13 - 18 semanas</u>	16
D. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LA GALLINA DE POSTURA	17
E. MANEJO SANITARIO	17
1. <u>Enfermedades principales que afectan a las aves</u>	17
a. Enfermedades Bacterianas más comunes	18
(1) Salmonelosis	18
(2) Coriza Aviar	18
(3) Colibacilosis	19
b. Enfermedades parasitarias comunes en aves.	19
(1) Ascaris	19
(2) Coccidiosis aviar	19
F. ADITIVOS EN LA AVICULTURA	20
1. <u>Minerales en la alimentación avícola</u>	20
a. Minerales no nutricionales	20
b. Minerales industriales no nutricionales del grupo tres clasificado en virtud de su importancia y característica.	21
2. <u>Antibióticos en la avicultura</u>	21
a. Resistencia ante los antibióticos, peligro latente	21
G. DIATOMEAS	21
1. <u>Que son Diatomeas</u>	21
a. Tierra de Diatomeas	22
b. Importancia	22
c. Composición Química	23
d. Estructura y configuración	23
e. Características físicas	24
f. Mecanismo de acción de las diatomeas	24
g. Inocuidad de la tierra de diatomea	25
2. <u>Usos de la tierra de diatomeas</u>	25
a. Matriz para ácidos orgánicos	25
b. Control de parásitos	25
c. Acción insecticida	25
d. Acción fertilizante	26
e. Control de desechos animales y compostaje	26
f. Filtros para estanques piscícolas	26
g. Nutrición animal	26
h. Dosificación en animales de interés zootécnicos	27
i. Estudios en animales	28
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	29
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	29
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	29
C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	30
1. <u>Materiales</u>	30

2.	<u>Equipos</u>	30
3.	<u>Insumos</u>	31
4.	<u>Instalaciones</u>	31
D.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	31
1.	<u>Esquema del experimento</u>	32
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	32
1.	<u>Esquema del experimento</u>	32
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	33
1.	<u>Esquema del análisis de la varianza (ADEVA)</u>	33
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	34
1.	<u>Análisis químico nutricional de la dieta</u>	34
2.	<u>Adecuación del galpón</u>	34
a.	Desinfección del galpón	34
b.	Recepción de las pollitas	34
c.	Distribución de las pollitas en cada cuartón	35
3.	<u>Análisis de parámetros de salud de los pollitas</u>	35
4.	<u>Suministro de la dieta nutricional (balanceado más diatomeas)</u>	35
H.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	35
1.	<u>Análisis químico nutricional de la dieta</u>	35
2.	<u>Peso inicial, g</u>	36
3.	<u>Peso final, g</u>	36
4.	<u>Ganancia de peso por día, g</u>	36
5.	<u>Ganancia de peso por semanal, g</u>	36
6.	<u>Consumo de alimento MS, g</u>	36
7.	<u>Estimación de consumo de energía metabolizable, Mcal/día</u>	36
8.	<u>Consumo de calcio, g/día</u>	37
9.	<u>Consumo de proteína, g/día</u>	37
10.	<u>Conversión alimenticia</u>	37
11.	<u>Análisis de Gram + y Gram -, UFC/ml</u>	37
12.	<u>Beneficio/Costo</u>	37
13.	<u>Mortalidad, %</u>	38
14.	<u>Coliformes totales, UFC/ml</u>	38
15.	<u>Coproparasitario</u>	38
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIONES</u>	39
A.	ANÁLISIS QUIMICO NUTRICIONAL DE LAS CUATRO DIETAS BALANCEADAS CON LA ADICIÓN DE DIATOMEAS EN LA CRÍA DE POLLITAS LOHMANN BROWN.	39
1.	<u>Energía Metabolizable, Kcal/KgMS.</u>	39
2.	<u>Materia seca, %</u>	39
3.	<u>Proteína bruta, %</u>	41
4.	<u>Grasa cruda, %</u>	42
5.	<u>Fibra cruda, %</u>	42
6.	<u>Humedad, %</u>	42
7.	<u>Cenizas</u>	43
8.	<u>Materia orgánica, %</u>	43

9.	<u>Extracto libre de nitrógeno, %</u>	44
10.	<u>Calcio y Fósforo, %</u>	44
B.	EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN CON DIFERENTES, NIVELES DE DIATOMEAS EN LA FASE INICIAL (1-4 semanas).	46
1.	<u>Peso inicial, g</u>	46
2.	<u>Peso final, g</u>	46
3.	<u>Ganancia de peso g/día</u>	48
4.	<u>Ganancia de peso g/semana</u>	49
5.	<u>Conversión alimenticia</u>	49
C.	APORTE DE NUTRIENTES EN LA ALIMENTACION DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN CON DIFERENTES, NIVELES DE DIATOMEAS EN LA FASE INICIAL (1-4 semanas).	52
1.	<u>Consumo total de alimento, g</u>	53
2.	<u>Consumo de alimento MS/día, g</u>	56
3.	<u>Estimación de consumo de energía metabolizable, Mcal/día</u>	56
4.	<u>Consumo de proteína, g/día</u>	56
5.	<u>Consumo de calcio, g/día</u>	57
D.	EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN CON DIFERENTES, NIVELES DE DIATOMEAS EN LA FASE INICIAL (1-4 semanas).	58
1.	<u>Peso inicial, g</u>	58
2.	<u>Peso final, g</u>	58
3.	<u>Ganancia de peso g/día</u>	61
4.	<u>Ganancia de peso g/semana</u>	63
5.	<u>Conversión alimenticia</u>	65
E.	APORTE DE NUTRIENTES EN LA ALIMENTACIÓN DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN CON DIFERENTES, NIVELES DE DIATOMEAS DURANTE LA FASE DE CRECIMIENTO (5-10 semanas).	67
1.	<u>Consumo total de alimento, g</u>	67
2.	<u>Consumo de alimento MS/día, g</u>	69
3.	<u>Estimación de consumo de energía metabolizable, Mcal/día</u>	70
4.	<u>Consumo de proteína, g/día</u>	71
5.	<u>Consumo de calcio, g/día</u>	73
6.	<u>Consumo de fósforo, g/día</u>	74
F.	ESTADO SANITARIO DE LAS POLLITAS LOHMANNBROWN CON DIFERENTES NIVELES DE DIATOMEAS EN LA CRÍA.	75
1.	<u>Gram (+), Gram (-), UFC/ml</u>	75
2.	<u>Bacterias Gram Positivas (%)</u> .	75
3.	<u>Bacterias Gram Negativas (%)</u> .	78

4.	<u>Coliformes totales, UFC/ml</u>	80
5.	<u>Coproparasitario</u>	80
G.	BENEFICIO/COSTO.	81
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	83
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	84
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	85
	ANEXOS	

RESUMEN

En la Unidad Productiva Avícola, de la Facultad de Ciencias Pecuarias, de la ESPOCH, ubicada en el cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, se evaluó dietas bajo el efecto de diferentes niveles de diatomeas (2, 4, 6Kg/Tn de alimento) y un tratamiento control, en pollitas de la línea Lohmann Brown, estos tratamientos tuvieron 4 repeticiones, con 20 pollitas por repetición, dando un total de 320 aves; bajo un diseño completamente al azar, evaluándose diferentes parámetros durante 70 días de investigación, los análisis estadísticos fueron analizados con SPSS (2010) y Excel 2010. Estos aditivos no influyeron en los parámetros productivos, en cuanto al consumo de nutrientes se presentaron diferencias estadísticas ($p < 0,01$) en la fase inicial (7-28 días), en tanto en la fase de crecimiento (5-10 Semanas) el efecto de las diatomeas no influyeron en el peso inicial y en los de más parámetros presentaron diferencias estadísticas con un peso final de 799,74g, ganancia de peso día 11,76g y una conversión alimenticia de 3,54, en cuanto al consumo de nutrientes, las diatomeas no tuvieron efecto sobre el consumo de alimento, pero si, diferencias estadísticas ($p < 0,01$) obteniendo mejores resultados en consumo de proteína 8,67g/día, energía Metabolizable 114,25Kcal/día, calcio 0,35g/día y fosforo 0,17g/día. Los resultados derivados de este estudio demostraron que las diatomeas, actúan benéficamente en el estado de salud de las pollitas, incrementado bacterias benéficas en el tracto digestivo *Lactobacilos* (85%) y reduciendo la carga parasitaria y coliformes totales para todos los tratamientos y finalmente el costo de producción a las 10 semanas fue de 3,11 USD por pollita, para los cuatro tratamientos.

ABSTRACT

At the poultry productive Unit, Animal Science Faculty of ESPOCH, located in Riobamba County, Chimborazo province, some diets under the effect of different diatoms levels (2, 4, 6Kg/Tn of food) were evaluated as well as a treatment control for Lohamnn Brown chicken, these treatments had four repetitions with 20 chickens per repetition resulting a total of 320 birds. This was carried out under a completely randomized design which evaluated different parameters during a 70-day research, statistical analyzes were analyzed with SPSS (2010) and Excel 2010. These additives did not influence the productive parameters. The nutrients consumption showed some statistical differences, ($p < 0,01$) in the initial stage (7 to 28 days), in the growing stage (5 to 10 weeks), the diatoms effect did not influence the initial weight while the other parameters showed statistical differences with a final weight of 799,74g, weight gaining of 11,76g per day, and a food conversion of 3,54. Regarding to the nutrients consumption the diatoms did not affect the food intake but there were statistical differences like ($p < 0, 01$) which obtained the best results, they are: protein consumption 8,67g/day, metabolizing energy 114,25Kcal/day, calcium 0,35g/day, and phosphorus 0,17g/day. The results from the research showed that diatoms benefit the chicken health and increase the beneficial bacteria in the digestive system (lactobacillus 85%), they also reduce the parasites and total coliforms for all treatments. Finally the production cost in ten weeks was 3,11 dollars per chicken for the four treatments.

LISTA DE CUADROS

Nº.	Pág.
1. DENSIDAD DE POBLACIÓN Y MEDIO AMBIENTE.	8
2. ALOJAMIENTO Y EQUIPOS.	12
3. PESO Y CONSUMO DE ALIMENTO DE 0 - 6 SEMANAS EN POLLITAS LOHMANN BROWN.	14
4. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE 0 - 6 SEMANAS EN POLLITAS LOHMANN BROWN.	14
5. PESO Y CONSUMO DE ALIMENTO DE 7 - 12 SEMANAS EN POLLITAS LOHMANN BROWN.	15
6. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE 7 - 12 SEMANAS EN POLLITAS LOHMANN BROWN.	15
7. PESO Y CONSUMO DE ALIMENTO DE 13 - 18 SEMANAS EN POLLITAS LOHMANN BROWN.	16
8. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE 13 - 18 SEMANAS EN POLLITAS LOHMANN BROWN.	16
9. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ESPOCH.	29
10. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	32
11. ANÁLISIS DE LA VARIANZA (ADEVA).	33
12. COSTOS DE LA INVESTIGACIÓN.	38
13. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ALIMENTO EN FUNCION DE LOS NIVELES DE DIATOMEAS EN LA CRÍA DE POLLITAS LOHAMANN BROWN.	40
14. EVALUACION DE LOS PARAMETROS PRODUCTIVOS DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN CON DIFERENTES, NIVELES DE DIATOMEAS EN LA FASE INICIAL (1-4 SEMANAS).	47
15. APORTE DE NUTRIENTES EN LA ALIMENTACIÓN DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN CON DIFERENTES, NIVELES DE DIATOMEAS EN EL BALANCEADO EN LA FASE INICIAL (1-4 SEMANAS).	55

16.	EVALUACIÓN DE LOS PARAMETROS PRODUCTIVOS DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN CON DIFERENTES, NIVELES DE DIATOMEAS DURANTE LA FASE DE CRECIMIENTO (5-10 SEMANAS).	59
17.	APORTE DE NUTRIENTES EN LA ALIMENTACIÓN DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN CON DIFERENTES, NIVELES DE DIATOMEAS DURANTE LA FASE DE CRECIMIENTO (5-10 SEMANAS).	68
18.	ANÁLISIS MICRIBIOLÓGICO DE HECES DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN CON DIFERENTES NIVELES DE DIATOMEAS EN LA CRÍA.	76
19.	ANÁLISIS ECONÓMICO DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN ALIMENTADAS CON DIETA COMERCIAL Y TRES NIVELES DE DIATOMEAS EN EL ALIMENTO.	82

LISTA DE GRÁFICOS

N°		Pág.
1.	Ganancia de peso en gramos.	48
2.	Conversión alimenticia.	51
3.	Tendencia de la regresión para el consumo de alimento materia seca día en las pollitas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de diatomeas en el balanceado.	54
4.	Tendencia de la regresión para el consumo de proteína (g/día), en las pollitas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de diatomeas en el balanceado.	57
5.	Tendencia de la regresión del peso final de las pollitas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de diatomeas en el balanceado.	61
6.	Tendencia de la regresión de la ganancia de peso día, de las pollitas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de diatomeas en el balanceado.	63
7.	Tendencia de la regresión de la ganancia de peso por semana, de las pollitas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de diatomeas en el balanceado.	64
8.	Tendencia de la regresión de la conversión alimenticia de las pollitas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de diatomeas en el balanceado.	66
9.	Consumo total de alimento.	67
10.	Consumo de alimento de materia seca, g/día.	69
11.	Tendencia de la regresión de la energía metabolizable de las pollitas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de diatomeas en el balanceado.	71
12.	Tendencia de la regresión del consumo de proteína de las pollitas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de diatomeas en el balanceado.	72
13.	Tendencia de la regresión para el consumo de calcio (g/día), en las pollitas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de diatomeas en el balanceado.	74
14.	Bacterias Gram, (+) en heces de pollitas Lohmann Brown.	77
15.	Bacterias Gram, (-) en heces de pollitas Lohmann Brown.	79

LISTA DE ANEXOS

N°

1. REGISTRO DE CRÍA, LEVANTE Y VACUNACIONES.
2. REGISTRÓ DIARIO DE CRÍA Y LEVANTE PARA ALIMENTO Y MORTALIDAD.
3. CUADRO DE LA COMPARACIÓN DEL ESTADO DE SALUD DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN
4. RESULTADOS EXPERIMENTALES DEL COMPORTAMIENTO DE POLLITAS LONHMAN BROWN, FASE INICIAL 1-4 SEMANAS DE EDAD, POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE DIATOMEAS 2, 4, Y 6% EN EL ALIMENTO.
5. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LAS VARIABLES PRODUCTIVAS EN POLLITAS LOHMANN BROWN MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE DIATOMEAS EN EL ALIMENTO.
6. RESULTADOS EXPERIMENTALES DEL APORTE DE NUTRIENTES EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLITAS LOHMAN BROWN DE LOS 7 A 28 DÍAS DE EDAD, POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE DIATOMEAS 2, 4, Y 6% EN EL ALIMENTO.
7. ANÁLISIS DE VARIANZA DE LAS VARIABLES PRODUCTIVAS EN POLLITAS LOHMANN BROWN MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE DIATOMEAS EN EL ALIMENTO.
8. RESULTADOS EXPERIMENTALES DEL APORTE DE NUTRIENTES EN LA ALIMENTACIÓN POLLITAS LOHMAN BROWN DESDE LA 5 SEMANA HASTA LAS 10 SEMANAS DE EDAD, POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE DIATOMEAS 2, 4, Y 6% EN EL ALIMENTO.

I. INTRODUCCIÓN

La avicultura en Ecuador es uno de los sectores más importantes y de mayor crecimiento, dentro de la actividad pecuaria a nivel tecnificado y domiciliario este sector no ha dejado de crecer, tanto por motivos técnicos como por razones de mercado.

El consumidor busca cubrir las necesidades de proteína y las aves de postura son una forma excelente para convertir alimentos no aptos para el hombre en una adecuada fuente de proteínas para su consumo, debemos considerar que los diferentes factores que afectan a la producción de huevos, en nuestro medio no va orientada solo al manejo, sino también va encaminada a los aspectos nutricionales como uno de los factores más importantes a considerar en una explotación avícola.

Para que sea rentable la producción, debe satisfacer la demanda creciente de la población y estar técnicamente avalada por ponedoras que resuman una alta producción de huevos de calidad, buena persistencia y viabilidad, además de una alta eficiencia alimenticia, para lograr la efectividad deseada en las ponedoras es necesario unir a este alto potencial genético un manejo adecuado que incluye una correcta alimentación, las diatomeas pueden ser un poderoso aditivo para la dieta de las aves en la fase de cría, (Vargas, A. 2014).

La tierra de diatomeas, contiene remanentes de microorganismos llamados diatomeas, cuyo revestimiento celular está compuesto principalmente de silicio, los bordes afilados de las paredes de las diatomeas destruyen parásitos en el aparato digestivo del ave mediante desecación, limpiando así el sistema digestivo del ave de parásitos potencialmente dañinos y promoviendo su salud, mejorando la asimilación de los alimentos, obteniéndose mejoras de los animales, no dando lugar a la resistencia química como muchos de los medicamentos antiparasitarios químicos comerciales lo vienen haciendo, siendo esta una opción de eliminación de parásitos de forma natural para la producción animal, (Chica, G. 2011).

Al presente existen alternativas inocuas para la alimentación de las aves de postura, es importante aprovechar lo que nos brinda la naturaleza siendo las diatomeas un producto promisorio, debido a sus distintas propiedades benignas hacia el ave mejorando la digestión y absorción de nutrientes, esencialmente influyendo positivamente en la salud de los animales permitiendo así una mejora del aprovechamiento de nutrientes.

Al obtener resultados positivos en la cría de pollitas esto ayudara a obtener un mayor número de huevos y de mejores pesos a la edad que recomienda los manuales de Lohmann Brown, nos conduce a tratar de mejorar todos aquellos aspectos técnicos que conllevan a que una pollita bien levantada durante toda su primera etapa de vida y con un buen peso a las 10 semanas de vida tendrá mejores posibilidades de arrancar brevemente su producción y ser una excelente ponedora durante todo su ciclo productivo.

La ganancia de peso e inmunidad de las pollitas, es uno de los principales parámetros a medir, por eso en esta investigación se estudió el comportamiento productivo de las pollitas Lohmann Brown en la etapa de cría al utilizar diferentes dietas balanceadas con diferentes niveles de diatomeas es decir que si tenemos pollitas, sanas, inmunes, etc. Obtendremos un alto porcentaje de producción, para esto hemos planteado los siguientes objetivos:

- Evaluar la utilización de dietas balanceadas con diferentes niveles de diatomeas (2, 4, 6 Kg/Tn de alimento).
- Conocer la composición química de cada dieta experimental.
- Estudiar el efecto de las dietas sobre parámetros productivos y de salud en la cría de pollitas Lohmann Brown.
- Determinar los costos de producción de cada tratamiento.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. PONEDORA COMERCIAL LOHMANN BROWN

1. Origen

Es originaria de Alemania, su potencial genético lidera la producción de huevos marrones en nuestro país, la línea es el resultado de los cruces de las razas Leghorn blanca (hembra) x Warren rojo (macho), que bajo presiones selectivas desde hace muchos años, ha dado como resultado a una ponedora que lidera el mercado mundial, (Guía de Manejo Lohmann Brown Clasic, 2006).

2. Características de la Lohmann Brown

La Lohmann Brown es una ponedora de alto rendimiento y excelente conversión alimenticia, esta línea posee una facultad de adaptación a condiciones de producción variadas ello ha favorecido ampliamente a su éxito comercial, ya sea en jaulas, en el suelo o al aire libre, en clima cálido o clima frío, en atmósfera seca o húmeda, el comportamiento de esta línea garantiza una productividad máxima cuando se encuentra en un lugar óptimo, (Edifarm, H. 2001).

Las principales características de esta línea genética son:

- a. **Rusticidad:** Responde bien al consumo de alimento, incluso bajo condiciones adversas de temperatura, frente a problemas sanitarios u otros muestra una pronta recuperación retornando a los niveles productivos alcanzados previamente.
- b. **Persistencia:** Una importante cantidad de semanas en producción por encima del 90%. Después de la semana 50 de edad de las aves, los lotes se distancian hasta diez puntos porcentuales por encima de la producción esperada según el estándar permitiendo aumentar la cantidad de huevos por ave alojada.

- c. **Tamaño del huevo:** Con un manejo adecuado y un cumplimiento estricto de los requerimientos nutricionales, alcanzan rápidamente un buen tamaño del huevo durante toda la fase de producción.
- d. **Menor requerimiento nutricional y alta rentabilidad:** Relación entre consumo de alimento y producción de huevos en cuanto a cantidad y peso.

3. Estadísticas avícolas en Ecuador

De acuerdo a las proyecciones anuales de producción de pollo de engorde y huevos de consumo, la producción del 2013 en nuestro país fue lo que a continuación se detalla, (Orellana, J. 2014).

- Cantidad de gallinas ponedoras en producción: 9.5 millones.
- Consumo per cápita de huevo: 140 Unidades/ persona/año.

B. MANEJO DE LA GALLINA DE POSTURA DE LA LÍNEA LOHMANN BROWN

1. Fase de crianza

La etapa de cría comprende desde un día de edad hasta 8 semanas en este período se destacan cuidados especiales a la pollita durante la etapa de calor (14 semanas) se debe iniciar la crianza en una galera bien limpia y desinfectada, usar pollitas de primera calidad, comprándolas en una institución de prestigio, (Agronegocios, 2010).

a. **Recepción**

(1) Antes de recibir las pollitas

- Limpiar y desinfectar el área de las jaulas o piso, el equipo, el interior del galpón.
- Verificar el correcto funcionamiento del equipo, desinfectar.

(2) Un día antes de recibir las pollitas

- Precalentar el local durante 24- 36 horas antes de la llegada de las pollitas para obtener una temperatura entre 28 y 31 °C
- Chequear el sistema de agua y ajustarlo a la altura apropiada para las pollitas.
- Desinfectar la tubería y limpiar con chorro de agua.

(3) Recepción de las pollitas

- Tener los bebederos llenos de agua o poner el sistema de agua en operación.
- Comprobar la temperatura de las criadoras.
- En bebederos de niple, se debe reducir la presión del agua, durante los primeros dos días es recomendable emplear agua tibia de 22 – 25°C.
- En caso de deshidratación añadir 50g. de vitamina C por litro de agua el primer día.
- Asear bebederos a diario las dos primeras semanas, después una vez por semana.
- Durante los primeros dos días, mantener la luz a una intensidad alta por 22 horas.
- Para la cría en el suelo el standard es de 50 pollitas por 1.450 kcal.
- La temperatura y la humedad relativa tienen que ser uniformes en todo el galpón, (Zootecnia Y Manejo De La Gallina De Postura, 2012).

b. Manejo ambiental

Iniciación en piso: Veinticuatro horas antes de que reciba las pollitas, prepare la caseta de la siguiente forma.

- Coloque un anillo de criadora en cada unidad.
- Ajuste la temperatura de la criadora a 32 – 35°C.
- Llene de agua los bebederos, dos bebederos de un galón de agua/ por 100 pollitos.
- Elimine todas las corrientes de aire de la caseta.

(1) Temperatura

Cuando utilice una criadora de campana de gas, reduzca la temperatura debajo de la campana por 3°C cada semana hasta que una temperatura de 21°C sea alcanzada esta temperatura debe ser a 5 cm del suelo, (Zootecnia Y Manejo De La Gallina De Postura, 2012).

- Si se observan los pollitas notarán si la temperatura es correcta o no.
- Si están muy fríos, se amontonarán cerca de la fuente de calor. si están muy calientes se dispersarán alejándose de la fuente de calor.
- Las pollitas que se encuentren en un área cómoda se dispersarán uniformemente, sin amontonarse en ningún lugar del área de crecimiento.

(2) Humedad

Mantenga una humedad relativa adecuada para las aves criadas en piso. Las pollitas muestran estar cómodas cuando la humedad relativa está entre 40 y 60% (Guia de Manejo Lomman Brown Clasic, 2006).

(3) Ventilación

- Si hay corrientes de aire las pollitas se amontonarán en grupos alejándose de la parte en donde entre el aire frío al área con calefacción.

(4) Iluminación

Durante los primeros días, es importante mantener las pollitas bajo un régimen lumínico máximo (22.23 horas) con una intensidad bastante alta (30-40 lux) para fomentar el consumo de agua y pienso. Luego, la intensidad debería reducirse gradualmente hasta 10lux a los 15 días en naves cerradas. La intensidad de la luz dependerá también de la actividad de las aves, (Guia general de manejo de ponedoras comerciales, 2009).

c. Equipo para la crianza

El equipo mínimo para la instalación de una granja consta de:

(1) Circulo de crianza: La finalidad de hacer círculos las dos primeras semanas de vida de las pollas, es para que las pollitas no se dispersen y se mantengan cerca de la fuente de calor durante todo este periodo, obteniendo con mayor facilidad el alimento y el agua. Para la realización de estos círculos se pueden usar láminas de zinc liso, cartón, madera, sacos, a una altura de 50 a 60 cm. Se recomienda un círculo de 2 m de diámetro, (Ochoa F, 2012).

(2) Campana criadora: Consiste en una estructura metálica de 1 m de diámetro, de forma cónica provista en su parte central de una fuente de calor necesaria para evitar frío durante días de bajas temperaturas, (Quezada M, 2013).

La criadora conserva por más tiempo el calor dentro del círculo de crianza, ahorrando electricidad, dependiendo el sitio donde esté situado el galpón se puede utilizar dos focos infrarrojos, o uno solo, (Fire A, 2001).

(3) Bebederos: Existen varios tipos de bebederos (para piso y jaulas) y se usan según el tipo de alojamiento, (Ochoa F, 2012).

Para aves menores de 2 semanas de edad, se utilizan bebederos de galón a razón de 3 centímetros lineales por ave, pueden ser de plástico o metal, el agua debe estar limpia y permanente, la carencia repercute en atrasos de la madurez sexual y bajos rendimientos en la producción de huevos, (Zootecnia Y Manejo De La Gallina De Postura, 2012).

(4) Comederos: Se utilizan para ofrecer alimento a las aves necesitándose poca labor y produciéndose un mínimo de desperdicio. Se distinguen comederos de tolva redonda, comederos rectos de madera y de metal, (Ceròn C, 2014).

- Para crianza en piso la alimentación en la primera semana de edad se puede utilizar cajas de cartón de 2,5 de alto, colocando 4 por cada círculo de crianza.
- A continuación se cambia por comederos cilíndricos (uno por cada 25 aves), proporcionando dos centímetros lineales por ave.

d. Despique

Merece especial atención por el avicultor, para lograr que el ave exprese todo su potencial genético que se vea traducido en rentabilidad, el despique es necesario para evitar el desperdicio de alimento, reducir el canibalismo, disminuir la incidencia de picoteo de las plumas, evitar prolapsos y permitir un consumo de alimento, (Zootecnia Y Manejo De La Gallina De Postura, 2012).

e. Alojamiento y equipos

Las mejoras en los sistemas de alojamiento de aves de corral en los países en desarrollo se han centrado en proporcionar un entorno que satisfaga los requisitos térmicos de las aves, (cuadro 1).

Cuadro 1. DENSIDAD DE POBLACIÓN Y MEDIO AMBIENTE.

	Suelo	Jaulas
Densidad de población	30-20 aves/m ²	100-50 aves/m ²
Nivel mínimo de ventilación	0,7 m ³ /h/kg	0,7 m ³ /h/kg
Calefacción	2 criadoras de gas o 2 calefactores radiantes de 1,450 Kcal/1000 aves	
Bebederos de arranque		
• Clima Templado	1 de arranque/100 aves	
• Clima cálido	1 de arranque/80 aves	
Bebederos de campana Tetinas	150 aves/bebedero (de 80-100 clima cálido)	
• Clima Templado	16 aves/ tetina	
• Clima cálido	10 aves/tetina	

Fuente: Guía de manejo de ponedoras, Babkoc B38, (2009).

2. Fase de crecimiento-desarrollo

Comprende desde la novena semana hasta las 18 semanas, caracterizándose por el control de pesos y uniformidad, si estos se pegan a los parámetros, es señal de que se está obteniendo una buena futura pollona reproductora de huevos, (Guía de Manejo Lohmann Brown Clasic, 2006).

Para lograr este objetivo se debe seguir algunas recomendaciones.

- Las pollas deben iniciar este período dentro del rango de pesos recomendados para esta edad y con un mínimo de 80% de uniformidad en el lote para lograr una postura a la edad y peso adecuado.
- El desarrollo y ganancia de peso debe ser paulatinamente, estimule al consumo de alimento así la pollita Lohmann Brown tenga un buen desarrollo óseo y muscular.
- A las 12 semanas de edad, debe haberse logrado el 95% del crecimiento del esqueleto, pesos debajo del ideal indican crecimiento inferior del esqueleto.

a. Control del crecimiento

Desde los primeros días, el peso corporal a las 4 semanas depende de las condiciones de crianza, programa de iluminación y presentación del alimento, desde 4-16 semanas, un ritmo de crecimiento elevado provoca una reducción del apetito durante las primeras semanas de producción, (Guía de manejo ponedoras comerciales, 2014).

(1) Estimulación del crecimiento y apetito

La duración del período de iluminación al que están expuestas las pollitas influye marcadamente en el consumo de alimento, en climas templados, desde los 3 días hasta las 7 semanas de edad, se va reduciendo el período de iluminación, hasta llegar a una duración constante del mismo, desde las 7 semanas de edad, mantener un período de iluminación constante de 10 horas.

(2) Iluminación

La iluminación artificial en ponedoras comerciales es una herramienta de gestión disponible para el avicultor, la maduración sexual de las gallinas viene determinada de forma directa por el programa de iluminación durante el periodo de cría-recría de las pollitas futuras ponedoras, (Wright, C. 2013).

La luz artificial o natural actúa como principal desencadenante del proceso de ovoposición del huevo, que precisa de unas 25 horas para completar su ciclo, estimula el desarrollo de las aves y la producción de huevos, (Campi, A. 2012).

Si la cantidad de luz se aumenta gradualmente durante el desarrollo de las aves, éstas alcanzarán la madurez sexual a una edad menor, el objetivo es que las aves no alcancen la madurez sexual antes que hayan alcanzado un adecuado desarrollo corporal, fisiológico y hormonal, (Campi, A. 2012).

(3) Despique

Se realiza a las 14-15 semanas de edad, a esta edad el pico ya está totalmente desarrollado, el corte puede ser perfecto y definitivo, para un buen despique es importante tener presentes algunas recomendaciones tales como el mantener en perfecto estado la máquina despicatora, además de desinfectar siempre al terminar cada operación y antes del inicio, evitando trastornos o alguna infección bacteriana durante este proceso, (Flores, A & Zambrano, C. 2011).

(4) Pesaje y método para medir la uniformidad de la parvada

El momento ideal para pesar a las aves es en horas de la tarde, es recomendable hacer pesajes individuales a partir de la 2 semana de edad esto lo podemos realizar cercando un grupo de aves en medio de la parvada y después pesando a todas las contenidas en él mismo, para evitar estrés y golpes durante el pesado de las aves, (Zootecnia Y Manejo De La Gallina De Postura, 2012).

Si obtenemos uniformidad en la parvada será más sencillo el manejo ya que la mayor parte de las aves presentarán un estado fisiológico similar y responderán a los cambios en los niveles de alimento o de iluminación, (Manual de manejo de reproductoras pesadas Ross, Aviagen. 2001).

b. Manejo ambiental

(1) Temperatura

La temperatura debe ser adecuada a lo largo del año, las aves deben consumir lo necesario para su mantenimiento y producción de huevo, si las aves se enfrentan a ambientes hostiles deben producir o eliminar calor para mantener su temperatura corporal, aumentando o disminuyendo el consumo de alimento, disminuyendo la eficiencia en la conversión alimenticia, (Agro y veterinaria, 2004).

(2) Ventilación

Los galpones que alojan aves necesitan ventilación, aireación para garantizar el suministro apropiado de oxígeno y al mismo tiempo eliminar dióxido de carbono y demás gases residuales y polvo, en explotaciones comerciales la ventilación mínima se practica a menudo en los climas más fríos, (Glatz, B. 2004).

Remover periódicamente el exceso de gas carbónico, amoniaco y la humedad, mediante el uso de cortinas, éstas deben ser movidas de arriba hacia abajo tantas veces como se demande por un lapso de tiempo de 15 a 30 minutos, en zonas donde las condiciones climáticas son similares a las temperaturas requeridas por el ave generalmente se utiliza ventilación natural, (Glatz, P. 2009).

(3) Humedad

La humedad dentro del galpón depende de factores del propio galpón; las aves, la densidad, la ventilación y la temperatura, la humedad relativa dentro de la nave debe ser del 60 - 70% de humedad, (Cerón, C. 2014).

(4) Densidad de población (6aves/ m²)

Si un lote está bajo de peso se debe dar más espacio por jaula, su comportamiento va mejorar y la utilidad de ese lote será más alta, (cuadro 2) si se coloca una densidad alta de aves en una jaula causará estrés reduciéndose el número de huevos.

Cuadro 2. DENSIDAD Y EQUIPOS PARA CRIANZA DE PONEDORAS.

		Piso		Jaula	
Edad (semanas)		5-10	10-17	5-10	10-17
Ventilación	Mínimo m ³ /h/kg	4	4	4	4
Densidad de población	Aves/ m ²	15	10	15	10
Suministro de agua	Aves /bebedero	100	100		
	Aves/tetina	9	8	10	10
Suministro de pienso	cm/comedero	5	7	4	6
	aves/comedero circular	25	23	25	23

Fuente: (Guía de manejo ponedoras comerciales, 2014).

C. NUTRICIÓN DE GALLINAS DE POSTURA

La ponedora Lohmann Brown es un ave de fácil manejo, de alto rendimiento y excelente conversión alimenticia, para asegurar un alto porcentaje de postura es necesaria la administración de un equilibrado perfil de nutrientes en la alimentación, el programa de nutrición en las ponedoras debe estar dirigido a evitar los cambios violentos de alimentación, cuyo fin es disminuir los trastornos entéricos, si proveemos a las aves una dieta con mala relación entre la energía y la proteína podemos llegar a la obesidad en las aves, excesiva grasa abdominal reduce la elasticidad del oviducto y de los músculos de la cloaca, estos se debilitan y se produce el prolapso.

Las ponedoras solamente necesitan una cantidad de proteína cruda que asegure la reserva de nitrógeno para la síntesis de aminoácidos esenciales, algunos

investigadores proyectan disminuir niveles de proteína en la dieta y cubrir los requerimientos con aminoácidos sintéticos, (Ávila, P. 1998).

Un adecuado manejo de la alimentación evitará que se presenten aves de bajo peso que produzcan huevos pequeños y con frecuencia presentan un declive característico en la producción, después del pico de puesta, así también se incrementará la cantidad de prolapsos, (Mahden, P.1970).

Para la producción de huevos las aves necesitan una determinada cantidad de proteínas, hidratos de carbono, sales minerales y vitaminas, esta necesidad aumenta conforme la producción sube, si dichas necesidades no son cubiertas por la ración, el ave utiliza las reservas de su organismo.

1. Consumo de alimento balanceado

a. Factores que afectan el consumo de alimento

- Peso corporal.
- Pico de producción.
- Frecuencia de alimentación.
- La hora de alimentación.
- Temperatura del alojamiento: Bajas temperaturas aumentan los requerimientos de mantenimiento por lo tanto estimulan el consumo.
- Textura del alimento: El 10% de las partículas no deben tener un tamaño > de 2 mm y no deben haber más del 20% de un tamaño inferior a 0,5 mm.
- Nivel de energía: Las ponedoras tienden a ajustar el consumo de acuerdo a sus necesidades energéticas.

La alimentación a las ponedoras es recomendable hacerla por fases, con ello se asegura el consumo correcto de nutrientes, con la finalidad de cumplir con la demanda de producción y a la vez controlar el tamaño de los huevos, el peso corporal de un ave ponedora, (Guía de Manejo Lomman Brown Clasic, 2006).

2. Requerimiento nutritivo en la fase de crecimiento de 0 - 6 semanas

Del consumo de alimento depende el éxito o fracaso de una explotación de ponedoras, mediante el consumo de alimento (cuadro 3, 4), las aves consumen los nutrientes necesarios por día Kcal/ave, gr de proteína y aminoácidos, etc. (Cadena, S. 2009).

Cuadro 3. PESO Y CONSUMO DE ALIMENTO DE 0 - 6 SEMANAS EN LAS POLLITAS LOHMANN BROWN.

Edad en semanas	Peso. (g.)			Consumo de alimento	
	Promedio	Rango		g/ave/día	acumulado
1	75	72	78	11	77
2	130	125	135	17	196
3	195	188	202	22	350
4	275	265	285	28	546
5	367	354	380	35	791
6	475	458	492	41	1078

Fuente: Guía internacional de manejo Lohmann Brown, (2006).

Cuadro 4. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE 0 - 6 SEMANAS EN LAS POLLITAS LOHMANN BROWN.

Alimento	Crecimiento
Nutrientes.	0-6 semanas
Energía metabolizable, Kcal	2900
Proteína Cruda, %	21
Metionina, %	0,48
Met./Cistina, %	0,83
M/C digestibles, %	0,68
Lisina, %	1,2
Lisina digestible, %	0,98
Triptófano, %	0,23
Treonina, %	0,8
Calcio, %	1,05
Fósforo total, %	0,75
Fósforo disponible, %	0,48
Sodio, %	0,18
Cloro mín., %	0,2
Ácido linoléico, %	1,4

Fuente: Guía internacional de manejo Lohmann Brown, (2006).

3. Requerimientos nutritivos, peso de las aves y consumo de alimento fase de desarrollo de 7 - 12 semanas.

Un programa de alimentación (cuadro 5, 6), debe encaminarse a lograr un óptimo desarrollo del tracto gastrointestinal, ganancia de peso, acumulación de reservas y el adecuado manejo del incremento de alimento/ave/día, para el desarrollo adecuado como futura pollona reproductora, (Vargas V, 2014).

Cuadro 5. PESO Y CONSUMO DE ALIMENTO DE 7 - 12 SEMANAS EN POLLITAS LOHMANN BROWN.

Edad en semana	Peso. (g.)			Consumo de alimento	
	Promedio	Rango		g/ave/día	acumulado
6	475	458	492	41	1078
7	583	563	603	47	1407
8	685	661	709	51	1764
9	782	755	809	55	2149
10	874	843	905	58	2555
11	961	927	995	60	2975
12	1043	1006	1080	64	3423

Fuente: Guía internacional de manejo Lohmann Brown, (2006).

Cuadro 6. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE 7 - 12 SEMANAS EN LAS POLLITAS LOHMANN BROWN.

Nutriente	Fase de Desarrollo.
Energía metabolizable, Kcal	2750 - 2800
Proteína Cruda, %	18,5
Metionina, %	0,38
Met./Cistina, %	0,67
M/C digestibles, %	0,55
Lisina, %	1
Lisina digestible, %	0,82
Triptófano, %	0,21
Treonina, %	0,7
Calcio, %	1
Fósforo total, %	0,7
Fósforo disponible, %	0,45
Sodio, %	0,17
Cloro mín., %	0,19
Ácido linoléico, %	1,4

Fuente: Guía internacional de manejo Lohmann Brown, (2006).

4. Requerimientos nutritivos, peso de las aves y consumo de alimento en la fase de levante de 13 - 18 semanas

La etapa de levante determinará (cuadro 7, 8), el éxito o fracaso productivo de las aves, el levante termina a las 30 semanas de edad, una polla desde las 16 hasta las 30 semanas de edad en promedio debe ganar entre 280gr a 300gr, este es un parámetro y un objetivo para que un lote sea bueno, (Ochoa F , 2012).

Cuadro 7. PESO Y CONSUMO DE ALIMENTO DE 13 - 18 SEMANAS EN LAS POLLITAS LOHMANN BROWN.

Edad en semana	Peso. (g.)		Consumo de alimento	
	Promedio	Rango	g/ave/día	acumulado
13	1162	1084 - 1240	65	3878
14	1239	1155 - 1322	68	4354
15	1308	1220 - 1396	70	4844
16	1377	1283 - 1471	71	5341
17	1449	1351 - 1547	72	5845
18	1527	1423 - 1631	75	6370

Fuente: Guía internacional de manejo Lohmann Brown, (2006).

Cuadro 8. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE 13 - 18 SEMANAS EN POLLITAS LOHMANN BROWN.

Nutriente	Fase de Levante.
Energía metabolizable, Kcal	2750 - 2800
Proteína Cruda, %	17,5
Metionina, %	0,36
Met./Cistina, %	0,68
M/C digestibles, %	0,56
Lisina, %	0,85
Lisina digestible, %	0,7
Triptófano, %	0,2
Treonina, %	0,6
Calcio, %	2
Fósforo total, %	0,65
Fósforo disponible, %	0,45
Sodio, %	0,16
Cloro mín., %	0,16
Ácido linoléico, %	1

Fuente: Guía internacional de manejo Lohmann Brown, (2006).

D. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LA GALLINA DE POSTURA

Esta línea de ponedoras comerciales tiene una edad al 50% de producción de 152 a 158 días, alcanza el pico de producción de 90 a 93% a las treinta semanas de edad, el número de huevos por gallina al año varía de 320 a 330, el peso medio del huevo es de 64 a 65 gramos, los huevos – masa por gallina alojada varía de 20,5 a 21,0 Kg, el color de la cáscara es marrón (Guzman, M. 2008).

El consumo de pienso de 1 a 20 semanas de edad con alimentación restringida es de 7,4 a 7,8 Kg, en producción el consumo diario de alimento es de 115 a 122 gramos, mientras que el consumo por Kg de huevo es de 2,3 a 2,4 Kg de pienso.

El peso corporal a las 20 semanas de edad es de 1,5 a 1,6 Kg, al final de la producción el peso corporal es de 2,2 a 2,4 Kg.

La variabilidad de supervivencia en el período de crianza es de 97 a 98% y en el periodo de producción de 94 a 96% Lohmann Export GMBH. (2003).

Las recomendaciones generales en la fase de crecimiento a las 17 semanas son:

- Viabilidad 96–98 %.
- Alimento Consumido 6.0 Kg.
- Peso Corporal a las 17 Semanas 1,47 Kg (Vargas, A. 2014).

E. MANEJO SANITARIO

Respecto a las medidas de profilaxis, los pollos ya vienen vacunados de la sala de incubación frente a Marek y Bronquitis Infecciosa.

1. Enfermedades principales que afectan a las aves

Es la salud intestinal que permite que aves alcancen el máximo rendimiento con el mínimo coste, la principal amenaza es la combinación de dos enfermedades comunes que afectan a la producción, la coccidiosis y la enteritis bacteriana.

a. Enfermedades bacterianas más comunes

(1) Salmonelosis

La salmonelosis aviar es una enfermedad altamente contagiosa que provoca pérdidas económicas importantes por una disminución en la producción de huevo, baja incubabilidad del mismo, así como gastos en tratamientos, es causada por la Bacteria (*Salmonella pullorum*), afecta a todas las edades.

Síntomas: Las pollitas se agrupan, presencia de diarrea aguda blanca o color verde y marrón, pérdida de apetito, plumas erizadas, respiración dificultosa y articulaciones inflamadas, a veces se taponan la cloaca y algunos mueren en forma repentina.

Se transmite a través de evacuaciones de canibalismo, de aves que comen huevo, se puede dar tratamiento con sulfamidas, furazolidona, sulfato de gentamicina.

(2) Coriza aviar

Es una enfermedad infecciosa respiratoria que puede ser de curso rápido o de mucho tiempo es causada por la Bacteria (*Haemophilus gallinarum*), ataca aves de cualquier edad, (Barrera J, 2008).

Síntomas: Inflamación alrededor de los ojos y la barbilla, ojos con espuma y semi-cerrados, inflamación de los párpados, secreciones purulentas por la nariz con mal olor, tos; estornudos; dificultad respiratoria; los pollos sacuden la cabeza, se deshidratan y pierden peso ya que no puede comer, (Hourie, J. 2007).

Se transmite por el agua de bebida, aire, estrés, el tratamiento es a base de Sulfadimetoxina, Oxitetraciclina, Eritromicinas, Estreptomicinas, Espiramicinas, Enrofloxacin y Norfloxacin (en el mercado) para el control se recomienda conservar las aves de una sola edad en los gallineros y uso de Bacterinas.

(3) Colibacilosis

Causada por variedades de *Escherichia coli* afecta aves de todas las edades y en especial a las jóvenes en desarrollo, las infecciones provocadas por la *E. coli*, son responsables de pérdidas económicas para la industria avícola mundial.

La colibacilosis es la enfermedad más frecuentemente reportada en las encuestas mundiales de enfermedades aviares y la causa más común de decomisos en los mataderos. Por ejemplo, el 43% de las canales de pollo desechadas en las plantas de procesamiento son provocadas por colisepticemias.

Los síntomas varían con los diferentes tipos de infección, aves inquietas, con las plumas desordenadas y fiebre, síntomas adicionales como dificultad respiratoria, tos ocasional, jadeo y diarrea, los pollitos afectados parecen ser de inferior calidad y les falta uniformidad, tienen apariencia débil y el plumón alborotado, permanecen cerca de la fuente de calor y son indiferentes al alimento y al agua, a veces hay diarrea, la mortalidad aparece generalmente a las 24 horas y llega al máximo a los 5 a 7 días (Hourie, J. 2007).

b. Enfermedades parasitarias comunes en aves

(1) Àscaris (Lombrices)

Es causada por parásitos que vive en el intestino delgado de las aves sus síntomas son aves débiles, atontadas, las aves adultas parecen deprimidas, las crestas y papadas se vuelven pálidas, el plumaje esponjoso, poco apetito y suspenden la postura el tratamiento recomendado es utilización de Levamisoles, Febendazoles y Niclosamidas.

(2) Coccidiosis aviar

Es una enfermedad parasitaria del aparato digestivo, provocada por distintas especies de parásitos que necesitan un huésped para sobrevivir, (Canseco, L. 2012). Lo común es encontrar la forma cecal, a edades tempranas y cuya

aparición depende en gran parte de las condiciones de la cama (humedad, abundancia, poder de absorción, etc.) y anti-coccidial empleado, en crecimiento, son de gran peligro, las eimerias entéricas, posteriormente las re-infecciones las inmunizan progresivamente, (Hourie, J. 2007).

F. ADITIVOS EN LA AVICULTURA

Los aditivos utilizados en la alimentación de las aves son sustancias que se administran en pequeñas dosis en la alimentación animal se los utiliza con fines fundamentales como prevenir ciertas enfermedades y aumentar la eficiencia de producción de los animales.

El rango de aditivos utilizados con estos fines es muy amplio ya que bajo este término se incluyen sustancias tan diversas como algunos suplementos (vitaminas, minerales), sustancias auxiliares (antioxidantes, emulsionantes), agentes para prevenir enfermedades (coccidiostáticos y otras sustancias medicamentosas) y agentes promotores del crecimiento (antibióticos, probióticos, enzimas, etc.).

1. Minerales en la alimentación avícola

Las aves, tienen requerimientos de minerales que están determinados por la especie, raza, línea o variedad, edad, estado productivo, manejo, salud y ambiente, los minerales usados en la alimentación animal pueden ser divididos en dos tipos, aquellos requeridos por los animales por sus atributos nutricionales y aquellos utilizados por la industria de alimentos por sus características físicas, de acuerdo a sus necesidades, (Chica J, 2011).

a. Minerales no nutricionales

Los recursos minerales son necesarios para el desarrollo adecuado durante la crianza de las aves, los cuales se dividen en recursos energéticos, minas metálicas, rocas, minerales industriales y agua, (Berlotto, C. 2014).

b. Minerales industriales no nutricionales del grupo tres clasificado en virtud de su importancia y característica.

Tiene una amplia gama de aplicaciones industriales y existe una oferta diversificada, por tipos de productos y calidades. Pertenecen a este grupo: Fosfatos, arcillas, Diatomitas, diatomeas, talco, carbonato de calcio, sulfato de sodio, abrasivos, recursos silicios, azufre, feldespato, rocas, óxido de hierro, sulfato de aluminio, (Chica, G. 2011).

2. Antibióticos en la avicultura

Los antibacterianos son sustancias naturales o sintéticas, que en concentraciones bajas, inhiben el crecimiento o provocan la muerte de las bacterias, la principal razón de uso de promotores de crecimiento en aves es para su actividad específica en contra de especies de Clostridios.

El consumo continuo de antibióticos promotores de crecimiento, aún en concentraciones subterapéuticas, fomenta la aparición en los animales de cepas de microorganismos resistentes, (Quezada, F. 2013).

a. Resistencia ante los antibióticos, peligro latente

Cuando se administra un antibiótico las bacterias más débiles son eliminadas, mientras que las más fuertes sobreviven y se reproducen si alguien utiliza antibióticos con demasiada frecuencia, su cuerpo desarrolla resistencia a los elementos químicos que contienen esos antibióticos.

G. DIATOMEAS

1. Que son las diatomeas

Son organismos unicelulares microscópicos, producto 100% ecológico formado por algas unicelulares que habitaron los sistemas acuáticos hace muchos años, las cuales han dejado un caparazón diminuto llamado frústula de composición rica

en sílice amorfa, que tiene la capacidad de controlar todo tipo de artrópodos (moscas, garrapatas, miones, nuches, etc.) por acción física, ya que succiona la capa serosa de estos (quitina) provocando deshidratación y posterior muerte.

Es totalmente inocua para animales de sangre caliente, se puede usar con seguridad para controlar tanto parásitos externos como internos mejorando ostensiblemente la calidad de la carne y huevos, ya que a la vez contiene oligoelementos que mejoran el apetito, nutren y renovan el aspecto saludable de las aves durante su desarrollo, (Chica, G.2011).

a. Tierra de diatomeas

Al morir las algas, todo el contenido orgánico se destruye, excepto su esqueleto de sílice, el cual generalmente va a depositarse al fondo de las aguas, para formar al cabo de los siglos, grandes depósitos de algas fosilizadas conocidos como tierra de diatomeas que es un material inerte no tóxico.

Cuando la tierra de diatomea es extraída, molida, finamente triturada, y puesta en una centrífuga, ésta se convierte en un fino talco. Este talco puede ser manejado en forma segura prácticamente sin el uso de guantes especiales tanto para el alimento de animales, como para matar insectos por contacto, (Mullin, J. 2007).

El proceso de destrucción de insectos es completamente mecánico, a diferencia de los peligrosos pesticidas químicos la diatomea es un material inerte no tóxico contiene minerales como manganeso, magnesio, hierro, titanio, calcio y silicatos entre otros.

b. Importancia

La tierra de diatomea es un recurso mineral biogénico, tiene creciente importancia económica, ha adquirido la complejidad del mineral y su amplio espectro abre interesantes posibilidades para el control de patógenos, (Chica, G. 2011).

c. Composición química

La diatomea está constituida por restos fosilizados de plantas unicelulares acuáticas relacionadas con las algas, la diatomea como mineral, está constituida esencialmente por sílice diatomácea, (Ballet, J. 2011).

En la diatomea, la sílice se encuentra en estado amorfo hidratada con un cierto grado de cristalinización en forma de alfa y beta cristobalita. La dureza del mineral oscila entre 4 y 5 en la escala de Mohs, no siendo simple la determinación de este valor debido a la fragilidad del fósil silíceo de la diatomea, (Chica, G. 2011).

Las impurezas constitutivas de la sílice diatomácea, esencialmente alúmina y fierro, así como los detritos sedimentarios que acompañan al mineral por su origen como deposición, distinguen aún más a la sílice biogénica de otras ocurrencias de minerales de sílice, normalmente un depósito de tierras de diatomeas de alta pureza contiene entre un 86% a un 92% de dióxido de silicio (SiO_2) (Berlotto, C. 2014).

d. Estructura y configuración

La diatomea pertenece a la clase Bacillariophyceae y al orden de las Bacillarias, es posible encontrar alrededor de 3.000 especies en un depósito mineral, constituyendo la distribución relativa de las especies una característica de éste, que lo distingue de otros como una impresión dactilar, (Ballet, J. 2011).

Taxonómicamente es posible agruparlas en dos categorías amplias: discoideas y elongadas o filiformes.

El esqueleto silíceo de la diatomea, está formada por dos compuertas en un mismo plano, que encajan a través de un cinto, las compuertas poseen una rica vertebración que a su vez son soportes de cámaras y aberturas de distintos diámetros, esta serie de estructuras imbricadas permite clasificarlas como primarias, secundarias y terciarias y la función de éstas, en la diatomea viva, es la

de soporte de la membrana celular a través de la cual los nutrientes fluyen por osmosis.

En estado mineral el esqueleto silíceo de la diatomea mide entre 50 y 120 micrones, sin embargo, y debido a fragmentaciones ocasionadas por tensiones orgánicas, la distribución granulométrica está centrada en torno a los 20 micrones, (Chica, G. 2011).

e. Características físicas

- Se presentan como rocas silíceas sedimentaria.
- Color blanco.
- Poseen bajo peso específico del orden de 0,4 en roca.
- Los afloramientos naturales de diatomitas pueden confundirse con yeso.
- Está constituida por restos fosfolizados de algas, estos organismos prosperan usualmente en medios marinos con alto contenido de sílice soluble y boro.
- La presencia de diatomeas es visible en lagunas quietas, formando una nata iridiscente en la superficie, o una película gelatinosa de color café en las rocas y vegetación acuática, (Chica. G. 2011).

f. Mecanismo de acción de las diatomeas

Adecuadamente molidos los esqueletos de las diatomeas se convierten en microscópicas agujas de silicio filosas y dañinas para los insectos, estas son inofensivas para los humanos y otros animales, (Agronoa, P. 2008).

Los animales están libres de este efecto pues su esqueleto está localizado internamente, rodeado y envuelto por músculos que lo soportan, y protegido por pelos o plumas mientras que los insectos tienen su armadura en el exterior y los fluidos vitales están sostenidos y protegidos por una cubierta cerosa, si un objeto es diminuto y filoso, daña su cerosa, matando al insecto por deshidratación, en otras familias de insectos las partículas penetrarán internamente atacando el sistema respiratorio, digestivo y reproductivo.

g. Inocuidad de la tierra de diatomea

No contiene venenos que afecten al hombre ni a los animales, elimina a los insectos sin generar autoinmunidad y puede utilizarse sin límite de tiempo (Agropuli, P. 2013).

2. Usos de la tierra de diatomeas

a. Matriz para ácidos orgánicos

La Tierra de diatomeas puede utilizarse como matriz para algunos ácidos orgánicos, presentan poros de baja densidad en los cuales se absorben los ácidos, permitiendo una liberación lenta en el intestino delgado, su estructura microscópica permite la unión de toxinas que pueden estar presentes en el intestino, permitiendo disminuir la tasa de inclusión de secuestrantes en la dieta, (Machado, L. 2014).

b. Control de parásitos

La tierra de diatomea puede ser usada para el control de gusanos, y otros parásitos internos, se debe alimentar al animal en una proporción de 1 a 2 % del total de la dieta, el control es natural, no existe daño para el organismo, y usado como suplemento en forma regular, se puede prevenir la aparición de parásitos (Mullin, J. 2007).

c. Acción insecticida

Las diatomeas matan a los insectos ya que se adhieren al cuerpo y eliminan la quitina que es la que le da el efecto del revestimiento ceroso matando por contacto físico a los insectos, estas minúsculas algas perforan los cuerpos de los insectos y mueren por deshidratación sin poner en peligro la vida de los animales y plantas, acelerando el proceso de absorción, lo que provoca la muerte de los insectos, (Agropuli, P. 2013).

d. Acción Fertilizante

Es un fertilizante eficaz y no es tóxico, aporta a la planta 38 oligoelementos vitales para la interacción metabólica de sus tejidos y que la desmineralización de las tierras de cultivo han dejado de aportar a los vegetales por carecer de ellos, (Agropuli, P 2013).

e. Control de desechos animales y compostaje

Las diatomeas controlan los desechos animales (deshidratación del deshecho y control de larvas y adultos de moscas y otros insectos). Ideal en el compostaje de residuos orgánicos controlando insectos y aportando minerales al suelo, se puede espolvorear o fumigar establos, porquerizas, apriscos, galpones, coadyuvando en el cuidado sanitario de los animales, como en el mejoramiento de su hábitat (Agropuli, P 2013).

f. Filtros para estanques piscícolas

En los estanques piscícolas, es posible utilizarla en recipientes de filtración especiales, para retener bacterias, protozoos, y otros microorganismos e impurezas, (Chica, G. 2011).

g. Nutrición animal

En el campo de la nutrición animal la tierra de diatomeas resulta promisoría encontrando una rápida aceptación por parte del sector pecuario, debido a los beneficios que brinda en alimentación de vacas lecheras, pollos, cerdos, caballos, novillos, ovejas y otros pequeños animales, (Agropuli, P. 2013).

Controla diarreas en terneros, funciona como agente secuestrante de toxinas bacterianas, actúa como desparasitante. Las diatomeas capturan la toxina antes que se adhiera a la vellosidad y provoque daños arrastrándola con las heces (Chica, G. 2011).

En procesos nutricionales

- Ralentiza el tránsito intestinal, consiguiendo una mayor absorción de los nutrientes.
- Logra una mayor calcificación de los huesos, evitando fracturas en la manipulación, así como un crecimiento más acelerado de los mismos.
- Atenúa los trastornos digestivos.
- El silicato de Aluminio actúa como aglutinante de microtoxinas de hongos.
- Elimina las heces líquidas consiguiéndose una mayor limpieza en huevos y animales al mismo tiempo que disminuye las ulceraciones de estos.
- Los desechos animales pueden ser utilizados como abonos y fertilizantes.
- Es utilizado tanto en abonos como en fertilizantes con gran rendimiento.

h. Dosificación en animales de interés zootécnicos

En Bovinos, equinos, porcinos, caprinos, aves, se puede aplicar directamente en polvo sobre el pelo del animal espolvoreando hasta 1 gramo por kilo de peso vivo, para el control de pulgas, garrapatas, ácaros, piojos, (Agropuli, P. 2013).

Como antiparasitario interno las proporciones recomendadas para ganado de carne y lechería, cabras, cerdos, caballos, ovejas es del 1% al 2,5% del peso total de la ración seca para aves se utilizan al 5% en el alimento (Chica, G. 2011).

Estudios revelan que para aumentar su eficiencia y lograr buenos resultados, se debe utilizar diatomea diluida en agua al 1, o 2%, es decir 1 parte de diatomeas por 100 partes de agua, equivalente a 1 kilogramo en 100 litros de agua o 10 gr por litro de agua según el grado de infestación, (Agropuli, P. 2013) .

Es un excelente cicatrizante actúa en la herida del animal como el mejor de los antibióticos, mezclada con el alimento endurece la cascara de huevo evitando pueda romperse fácilmente, (Chica, G. 2011).

i. Estudios en animales

Se estudiaron las características físico-químicas de la tierra de diatomeas, obteniéndose que están constituidas por una alta cantidad de cenizas (81,08%) y por un bajo contenido de materia seca (22,46%), el análisis toxicológico arrojó resultados que es un producto factible para utilizarlo en alimentación animal (Berloto, C. 2014).

En otra investigación se utilizó tierra de diatomeas en la dieta sobre los parámetros productivos de broilers y su incidencia en la digestibilidad de los nutrientes del alimento, los tratamientos fueron una ración base, de un tratamiento control y otras con 1% y 2% de tierra de diatomea y se registró que el tratamiento con 2% de diatomeas redujo el crecimiento de las aves con respecto al control y al tratamiento 1%, e incrementó los índices de conversión, no se encontraron diferencias significativas en la digestibilidad de componentes orgánicos, pero se redujo la digestibilidad del Ca cuando incluyeron 2% de diatomeas, concluyendo que al incorporar a la dieta un nivel de 2% se redujeron los parámetros evaluados (Blandón y Pérez. 2009) citado por, (Chica, G. 2011).

Otro ensayo con tierra de diatomeas en pollos broilers, demostró que se mejora la ganancia de peso vivo y el índice de conversión, también disminuyó la disociación de aminoácidos en el intestino, mejorando el balance de nitrógeno, también absorbe metabolitos nocivos en el intestino como amonio, aminos y enterotoxinas (Chica, G. 2011).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se desarrolló en la Unidad Académica de Investigación y Producción Avícola, de la Facultad de Ciencias Pecuarias, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en el Km 1 ½ de la panamericana Sur en el Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, los análisis de las muestras se realizaron en el laboratorio Lab. cestta ESPOCH, Laboratorio de Microbiología de la facultad.

El tiempo de duración del proyecto fue de 70 días, en base a lo siguiente: adecuación de las instalaciones, compra de animales, suministro de las diferentes dietas nutricionales, análisis bromatológico de la tierra de diatomeas, entre otros.

Las condiciones meteorológicas del cantón Riobamba (cuadro 9).

Cuadro 9. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ESPOCH.

Parámetros	Valores Promedios
Altitud , msm	2750
Temperatura , °C	135
Precipitación, mm/mes	820
Humedad relativa , %	75

Fuente: (Estación Agrometeorológica de la Facultad de Recursos Naturales ESPOCH, 2014).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

La presente investigación estuvo constituida por 16 unidades experimentales, (20 pollitas Lohman Brown), para lo cual se utilizaron 16 cuartones cuyas dimensiones fueron de 4m² (2x2) m, dando un total de 320 pollitas de un día de edad con un peso promedio de 41g.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES.

Los materiales, equipos e instalaciones que se utilizaron en la presente investigación son:

1. Materiales

- Ponedoras
- Malla plástica
- Comederos
- Bebederos
- Mesa
- Overol
- Botas de caucho
- Cascarilla de arroz
- Letreros
- Escoba
- Pala
- Registros
- Termómetro ambiental
- Gas doméstico
- Campana criadora

2. Equipos

- Equipo de limpieza
- Equipo de desinfección
- Equipo de sanidad animal
- Balanza digital.
- Cámara fotográfica
- Computadora
- Libreta de apuntes

3. Insumo

- Tierra de diatomea
- Balanceado
- Agua de bebida

4. Instalaciones

El galpón tiene una superficie de 56 m² cuyas dimensiones son (8x7) m respetando la densidad animal en ponedoras por metro cuadrado para la cría y su desarrollo adecuado como una futura ponedora.

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En la presente investigación se evaluó tres niveles de diatomeas (2, 4, 6 Kg/Tn de alimento), en la dieta balanceada, más un tratamiento control, en la fase de cría de ponedoras Lohman Brown. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar, con 4 repeticiones por tratamiento, el tamaño de la unidad experimental fue de 20 pollitas; es decir, se utilizó 80 pollitas por tratamiento, dando un total de 320 pollitas.

Las unidades experimentales se distribuyeron bajo un Diseño Completamente al Azar (D.C.A), que se ajustó al siguiente modelo lineal.

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

Dónde:

Y_{ij} : Valor del parámetro en medición

μ : Medida general

T_i : Efecto de los tratamientos

E_{ij} : Efecto del error experimental

1. Esquema del experimento

El esquema del experimento se planteó de la siguiente manera como se detalla en el (cuadro 10).

Cuadro 10. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Tratamiento	Código	Repeticiones	T.U.E	Animal/ Tratamiento
Balanceado	T0	4	20	80
2 Kg de diatomeas/Tn de balanceado.	T1	4	20	80
4 Kg de diatomeas/Tn de balanceado.	T2	4	20	80
6 Kg de diatomeas/Tn de balanceado.	T3	4	20	80
TOTAL				320

T.U.E. = Tamaño Unidad Experimental

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

En el presente trabajo investigativo se aplicaron las siguientes mediciones experimentales.

- Análisis químico nutricional de la dieta, (humedad, materia seca, ceniza, materia orgánica, proteína, fibra, ELN, estimación de la energía metabolizable /Kg / MS).
- Peso inicial, g.
- Peso final, g.
- Consumo de alimento, g.
- Ganancia de peso por semana, g.
- Ganancia de peso por día, g.
- Conversión alimenticia.
- Consumo de alimento materia seca por día, g.
- Consumo de proteína, g/día.
- Consumo de calcio, g/día.
- Estimación de consumo de energía metabolizable, Mcal/día.

- Análisis de Gram + y Gram - , UFC/ml.
- Mortalidad, %.
- Coliformes totales, UFC/ml.
- Análisis coprológico.
- Beneficio/Costo.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

En la presente investigación los tratamientos fueron modelados bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), los datos numéricos de campo y de laboratorio generados en la propuesta investigativa fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos.

- Análisis de varianza (ADEVA).
- Separación de medias por Waller - Duncan a un nivel de significancia de $P (\leq 0.05)$ y $P (\leq 0.01)$, o con otro estadístico que mejor ajuste de a las medias en comparación.
- Análisis de correlación y regresión.

Análisis económico

- Indicador beneficio / costo.

1. Esquema del Análisis de la varianza (ADEVA).

El esquema de análisis de la varianza se detalla a continuación en el (cuadro 11).

Cuadro 11. ANÁLISIS DE LA VARIANZA (ADEVA).

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	15
Tratamientos	3
Error	12

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Para el desarrollo de la presente investigación se efectuará lo siguiente:

1. Análisis químico nutricional de la dieta

Previo el inicio de trabajo de campo, se realizó el análisis químico de la dieta más tierra de diatomeas y se determinó, (humedad, materia seca, ceniza, materia orgánica, proteína, fibra, ELN, y estimación de la energía metabolizable Kcal/Kg MS).

2. Adecuación del galpón

El lugar de experimento fue un galpón en el cuál se adecuaron cuartones hechos de madera de 2 m² considerando los parámetros técnicos de 10 pollitas por metro cuadrado, con la finalidad de dar las condiciones necesarias para el desarrollo y bienestar de la pollita.

a. Total de cuartones utilizados

Para el estudio se construyeron 16 cuartones, ya que el tamaño de la unidad experimental de la presente investigación fue de 20 pollitas por tratamiento con 4 repeticiones más un tratamiento control dando un total de 320 animales.

b. Desinfección del galpón

La desinfección del galpón se realizó mediante desinfectantes a base de cresol, y CID, cal viva en el piso, para mantener la asepsia del galpón.

c. Recepción de las pollitas

Previo a esto el galpón estuvo preparado con suficiente anticipación para que las pollitas se encuentren a su llegada con un entorno adecuado en cuanto a la temperatura con 33°C.

d. Distribución de los pollitos en cada cuartón.

De acuerdo al diseño se sortearon, al azar de los tratamientos se procederá a colocar a las pollitas pertenecientes a cada tratamiento en cada cuartón con cuidado a fin de evitar estrés, se identificaron con letreros cada tratamiento y repetición respectiva.

3. Análisis de parámetros de salud de las pollitas

Una vez adquiridos las pollitas de un día de edad se realizó un análisis de Gram + y Gram - , UFC/ml, así también de Coliformes totales, UFC/ml, y un análisis Coproparasitario, para compararlo con los respectivos análisis después de finalizado el trabajo de campo y de esta manera determinar el efecto de las diatomeas en cuanto a la salud.

4. Suministro de la dieta nutricional (balanceado más diatomeas)

Las diatomeas se administraron en el balanceado teniendo en cuenta el consumo de alimento de los pollitas en dosis de (2, 4 y 6 Kg/Tn de alimento) respectivamente de acuerdo al tratamiento. Posteriormente se precedió a suministra el alimento de acuerdo al manual de la Lohmann Brown luego se realizaron las distintas actividades de manejo que se requieren para la toma de datos de la presente investigación.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Análisis químico nutricional de la dieta

Se tomó una muestra de la dieta antes de realizar la investigación para enviarlos al laboratorio y determinar su composición química, la muestra fue de 200g, del stock total donde se fue enviada al laboratorio Labcesta ESPOCH para su respectivo análisis.

2. Peso inicial, g

Se tomó el peso en gramos de las pollitas de cada tratamiento en la recepción utilizando una balanza y se registraron los datos, (Yambay, S. 2010).

3. Peso final , g

Transcurridos los 70 días de investigación se pesaron cada un de las aves según los tratamientos y se registraron para la tabulación de datos, (Padilla, L. 2015).

4. Ganancia de peso por día, g

La ganancia de peso se tomó semanalmente mediante la utilización de una balanza en gramos, (Yambay, S. 2010).

5. Ganancia de peso, por semana, g

Se tomaron los pesos semanalmente mediante la utilización de una balanza esto se lo realizó en gramos, (Yambay, S. 2010).

6. Consumo de alimento MS, g

Esta variable se la determino mediante la siguiente fórmula (Yambay, S. 2010).

Consumo de alimento (CA)= Alimento ofrecido (g)-Sobrante (g).

7. Estimación de consumo de energía metabolizable, Mcal/día

El consumo de energía se calculó a partir del análisis proximal para cada uno de las dietas en relación al consumo de materia seca, (Padilla, L. 2015).

8. Consumo de calcio, g/día

El consumo de calcio se calculó a partir del análisis proximal para cada una de las dietas en relación al consumo de materia seca, (Padilla, L. 2015).

9. Consumo de proteína, g/día

El consumo de proteína se calculó a partir del análisis proximal para cada una de las dietas en relación al consumo de materia seca, (Padilla, L. 2015).

10. Conversión alimenticia

Se calculó por la relación entre el consumo total de materia seca y la ganancia de peso mediante la siguiente fórmula, (Yambay, S. 2010).

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de balanceado (Kg.)}}{\text{Ganancia de peso en (Kg.)}}$$

11. Análisis de Gram + y Gram - , UFC/ml

Para el análisis de Bacterias Gram+ y Gram- tomamos 1 gramo de muestra de heces de cada tratamiento (al inicio y al final de la investigación), posteriormente en el laboratorio de Microbiología de la Facultad De Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, se identificaron bacterias Gram+ y Gram- por tinción (Cteno, N. 2014).

12. Beneficio/Costo.

Se determinará mediante análisis de los costos de producción, en toda la fase de cría de la pollita Lohmann Brown, para calcular el beneficio costo de la investigación utilizaremos la fórmula (Yambay, S. 2010).

$$\text{Beneficio/Costo (B/C)} = \frac{\text{Ingresos netos (USD)}}{\text{Costo total (USD)}}$$

13. Mortalidad, %

El porcentaje de mortalidad es la cantidad de aves que mueren durante el proceso de crianza expresada como porcentaje del total de aves ingresadas se calcula con la siguiente fórmula, (Yambay, S. 2010).

$$\text{Porcentaje de mortalidad (M\%)} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ aves muertas}}{\text{N}^{\circ} \text{ aves totales}} * 100$$

14. Coliformes totales, UFC/ml

Para el análisis de coliformes totales tomamos 1 gramo de heces de cada tratamiento (al inicio de la investigación y al finalizar el tiempo experimental), posteriormente en el laboratorio de Microbiología de la Facultad De Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, se realizó el respectivo procedimiento efectuando diluciones decimales de 10^{-3} , se tomó 1ml y se sembró en un medio de cultivo en placas petrifilum se dejó 24h en la estufa, posteriormente se realizó el recuento de unidades formadoras de colonia, (Centeno, N. 2014).

15. Coproparasitario

Para el análisis coproparasitario tomaremos 20 gramos de heces de cada tratamiento (al inicio de la investigación y al finalizar el tiempo experimental) para posteriormente en el laboratorio de Microbiología de la Facultad De Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, se identificó la incidencia ooquistes en la muestra mediante la técnica de flotación y cuando el caso ameritaba se utilizó la cámara Mc Master en ella se contabilizó el número de ooquistes presentes en la respectiva muestra, este método es ampliamente utilizado (Moreno, N. 2009).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

A. ANÁLISIS QUIMICO NUTRICIONAL DE LAS CUATRO DIETAS BALANCEADAS CON LA ADICIÓN DE DIATOMEAS EN LA CRÍA DE POLLITAS LOHMANN BROWN.

1. Energía Metabolizable, Kcal/KgMS.

La energía metabolizable en las dietas con diferentes dosis de diatomeas en el alimento reportan los siguientes valores que van de 2669,8Kcal para el tratamiento T0 (testigo) y para el T1 con (2Kg de diatomeas/Tn de alimento), con 2710,09kcal, seguido por el tratamiento T2 con (4Kg de diatomeas/Tn de alimento), con 2726,58Kcal y finalmente encontrándose el T3 con (6Kg de diatomeas/Tn de alimento), con 2743,44Kcal, (cuadro 13).

Desde el punto de vista del manejo de la alimentación, la estrategia ha sido suministrar las raciones ad libitum a los efectos de capitalizar el gran potencial de crecimiento que presentan estas aves. La energía y proteína son nutrientes muy importantes para los animales; la primera se requiere para el funcionamiento del cuerpo y la segunda es un constituyente esencial para todos los tejidos del organismo. A fin de asegurar la máxima utilización de todos y cada uno de los principios nutritivos, se requiere que estos se encuentren en una correcta proporción para lograr óptimo crecimiento y minimizar el excesivo uso de los componentes principales de una dieta, (Sujeta, S. 2002).

2. Materia seca, %

En la variable aporte de los balanceados de materia seca en la dietas para la alimentación de pollitas Lohmann Brown, en la fase de cría registraron medias de 87; 87,16; 87,22; 87,28 % de materia seca para los tratamientos con dosis de 0; 2; 4 y 6 Kg de diatomeas/Tn de alimento (T0, T1, T2 y T3), presentando el menor valor de materia seca de 87% con la utilización de un balanceado convencional (Testigo) con 0% de diatomeas en el balanceado (T0).

Cuadro 13. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ALIMENTO EN FUNCION DE LOS NIVELES DE DIATOMEAS EN LA CRÍA DE POLLITAS LOHAMANN BROWN.

Elemento Nutricional	TRATAMIENTOS (NIVELES DE DIATOMEAS, kg/Tn)			
	T0 0Kg/Tn	T1 2Kg/Tn	T2 4Kg/Tn	T3 6Kg/Tn
Energía Metabolizable (EM), Kcal.	2669,69	2710,09	2726,58	2743,44
Materia Seca (MS), %	87	87,16	87,22	87,28
Materia Orgánica (MO), %	94	92,54	93,07	93,60
Proteína bruta (PB), %	21	19,19	18,83	18,48
Grasa cruda (GC), %	5,5	7,66	7,62	7,59
Fibra bruta (FB), %	4	3,92	3,63	3,35
Humedad (H), %	13	12,84	12,78	12,72
Ceniza (C), %	6	7,46	6,93	6,40
ELN, %	50,5	48,93	50,56	50,75
Calcio, %	0,50	0,50	0,67	0,85
Fosforo,%	0,36	0,36	0,38	0,41

ELN: Extracto libre de nitrógeno.

La Energía Metabolizable (EM) se estimó a partir de la Energía bruta (EB) menos la energía perdida en heces y orina.

3. Proteína bruta, %

El aporte de proteína bruta, en las dietas suministradas a las pollitas Lohmann Brown, en la fase de cría, logran valores de 21: 19,19: 18,83 y 18,48% de proteína bruta en los tratamientos con los la utilización de los diferentes niveles de diatomeas en el balanceado (T0, T1, T2, T3). La eficiencia de la proteína en aves es de vital importancia, pues en dependencia de su digestibilidad está dada la eficiencia de conversión de la proteína del alimento en proteína tisular. Generalmente la digestibilidad de la proteína para aves debe tener una digestibilidad aparente sobre el 80%.

Duran, F. (2004), reporta que las necesidades proteicas como adecuados niveles de proteína digestible en la ración de 17,7% para la etapa de iniciación; 16,2% para la etapa de levante; 14,2 % para la etapa de finalización.

La proteína digestible de acuerdo a nuestros análisis y consumo está por debajo de lo requerido, teniendo un promedio de 15,45%, en la etapa de iniciación donde al finalizar la investigación se obtuvo resultados positivos de acuerdo a los parámetros productivos y de salud, teniendo en cuenta que las diatomeas tienen efectos positivos en la salud. Gracias a su capacidad absorbente se obtiene el mejoramiento de los animales, estimula el apetito, vigor y estado de salud en general. Facilita la asimilación de nutrientes como ningún otro producto puede hacerlo, lo que es confirmado por lo que señala, (Chica, G. 2011).

Grimble, J. (2000), informa que debido que las proteínas son el principal constituyente de los órganos y estructuras blandas del cuerpo del animal, se requiere de una provisión abundante y continuo 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, oxigeno, 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.

4. Grasa cruda, %

En las dietas con adición de diferentes dosis de diatomeas, se reportaron al analizar el aporte de grasa cruda en los balanceados, logra valores que van de 7,66; 7,62; 7,59; 5,50% para los tratamientos T1 con (2Kg de diatomeas/Tn de alimento), seguido por el T2 con (4Kg de diatomeas/Tn de alimento), continuando con el T3 (4Kg de diatomeas/Tn de alimento), finalizando con el T0, (con balanceado convencional).

Sánchez, R. (2012), indica que a medida que aumenta la concentración de ácidos grasos libres, disminuye la digestibilidad independientemente de la fuente lipídica. Este aspecto es importante cuando la concentración de ácidos grasos libres aumenta en una fuente lipídica por procesos oxidativos.

5. Fibra cruda, %

La fibra cruda en los balanceados con adición de diferentes dosis de diatomeas, presentan medias de 4; 3,92; 3,63; 3,35% para los tratamientos T0 (con balanceado convencional), T1 con (2Kg de diatomeas/Tn de alimento), seguido por el T2 con (4Kg de diatomeas/Tn de alimento), finalizando con el T3 (4Kg de diatomeas/Tn de alimento),

La fibra representa la porción no digerible de los alimentos y, por consiguiente, mientras mayor sea su concentración en un producto dado, menor será su valor alimenticio en conjunto, aunque es importante recomendarlo para el buen funcionamiento del intestino.

6. Humedad, %

Para la variable humedad, en las dietas con diferentes dosis de diatomeas, se observó valores de 13; 12,84% para los tratamientos T0 y T1 (balanceado convencional y 2Kg de diatomeas/Tn de alimento), seguido por los tratamientos

T2 con (4Kg de diatomeas/Tn de alimento) y T3 con (6Kg de diatomeas/Tn de alimento) reportando 12,78; 12,72%.

Es fundamental conocer el contenido de agua en cada uno de los elementos que la compondrán; así mismo, es necesario vigilar la humedad en el alimento preparado, ya que niveles superiores al 8% favorecen la presencia de insectos y arriba del 14%, existe el riesgo de contaminación por hongos y bacterias.

7. Cenizas

Para el variable aporte de cenizas en las dietas con diferentes dosis de diatomeas logran los siguientes resultados para los tratamientos T1 7,46; T2 6,93; T3 6,40 con (2, 4, 6 Kg de diatomeas/Tn de alimento), reportando el menor aporte de cenizas en el T0 (balanceado convencional), con 6% de cenizas.

El método para determinar el contenido de ceniza en los alimentos o sus ingredientes mediante la calcinación. Su porcentaje es considerado como el contenido de minerales totales o material inorgánico en la muestra en este caso de los aportados por los diferentes niveles de diatomeas en el alimento.

8. Materia orgánica

Para la variable aporte de materia orgánica en las dietas con diferentes dosis de diatomeas se lograron medias de 94,00; 93,60; 93,07% para los tratamientos T0 (balanceado convencional), T2 con (4Kg de diatomeas/Tn de alimento), seguido por el tratamientos T3 con (6Kg de diatomeas/Tn de alimento) y reportando el menor aporte de cenizas en el T1 con (4Kg de diatomeas/Tn de alimento) con 92,54% de cenizas.

El método empleado para determinar el contenido de materia orgánica en los alimentos o sus ingredientes. Su porcentaje es considerado como el contenido de minerales totales o material inorgánico en la muestra en este caso de los aportados por los diferentes niveles de diatomeas utilizados.

9. Extracto libre de nitrógeno, %

El extracto libre de nitrógeno presente en las dietas con diferentes dosis de diatomeas señalan valores de 50,75; 50,56 y 50,50% para los tratamientos T3 con (6Kg de diatomeas/Tn de alimento) seguido del T2 con (4Kg de diatomeas/Tn de alimento) y T0 (balanceado convencional), y finalmente encontrándose el T1 con (2Kg de diatomeas/Tn de alimento), con 48,93%.

Dentro de este concepto se agrupan todos los nutrientes no evaluados con los métodos analíticos señalados anteriormente dentro del análisis proximal, constituido principalmente por carbohidratos digeribles, así como también vitaminas y demás compuestos orgánicos solubles no nitrogenados; debido a que se obtiene como la resultante de restar a 100 los porcentajes calculados para cada nutriente, los errores cometidos en su respectiva evaluación repercutirán en el cómputo final. Sin embargo la calidad del almidón es fundamental en nutrición avícola, debido a la relación de amilosa y amilopectinas que contienen los cereales principalmente con fuentes de almidón provenientes del trigo que por su alto contenido de amilopectinas forma películas gelatinosas en el tracto gastrointestinal inhibiendo la absorción principalmente de proteínas.

10. Calcio y Fósforo

Para la variable de aporte de calcio en las dietas con diferentes dosis de diatomeas se lograron los siguientes resultados para los tratamientos T3 0,85%; T2 0,67%; T1 0,50%; T0 0,50 con (6, 4, 2 y 0 Kg de diatomeas/Tn de alimento). En cuanto al fósforo se reportaron los siguientes resultados para los siguientes tratamientos T3 0,41%; T2 0,38%; T1 0,36%; T0 0,36 con (6, 4, 2 y 0 Kg de diatomeas/Tn de alimento).

Fraga, M. (1991) que el metabolismo del Ca y del P en el organismo están estrechamente relacionado y regulado en parte por la vitamina D. el Ca y el P son necesarios para la formación y el mantenimiento del esqueleto y para la formación

de la cáscara del huevo. El contenido en Ca y P del huevo es notablemente distinto (el huevo contiene unos 2 g de Ca, la mayoría en la cáscara, y tan sólo 0,12 g. de P, la mayoría en la clara y la yema), y, por ello, las necesidades de Ca son más elevadas.

Los estudios de Bethkey asociados y Wilgus mostraron que la ración debe estar compuesta no solamente por niveles mínimos, sino también por una relación óptima de calcio o fósforo donde fue el primero en establecer los límites cuantitativos para el calcio y para el fósforo en la formación de los huesos en las aves. Encontró que las necesidades mínimas de fósforo disponibles son aproximadamente, de 0.5%; que la proporción calcio-fósforo, necesaria para el crecimiento normal del ave, (Scott, M., Nesheim, M. y Young, R. 1995).

Fraga, M. (1991), que los criterios más utilizados para medir la adecuación del aporte de Ca y P en la dieta son la producción de huevos, el peso de los mismos y el índice de conversión del pienso. Más específicamente interesa conocer el nivel de reservas óseas a través de la relación peso del esqueleto/peso vivo o cenizas, Ca, P/volumen óseo. Por último, en el caso del Ca, teniendo en cuenta su influencia sobre la calidad de la cáscara, interesa medir en el huevo: peso específico, deformación elástica y peso de la cáscara por unidad de superficie (mg/cm^2 es la medida más común), ya que todos estos parámetros están altamente correlacionados con la capacidad de resistencia a la rotura.

Los síntomas de deficiencia del calcio incluyen: a) retraso del crecimiento; b) disminución del consumo del pienso; c) tasa basal metabólica elevada; d) actividad y sensibilidad reducidas; e) osteoporosis o raquitismo; f) posición y marcha anormales; g) susceptibilidad a hemorragias internas; h) gran incremento del volumen de la orina; i) disminución de la duración de la vida j) cáscaras de huevos finas y producción de huevos disminuida, y, finalmente, k) tetania. (Scott, M., Nesheim, M. y Young, R. (1995).

B. EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN CON DIFERENTES, NIVELES DE DIATOMEAS EN LA FASE INICIAL (1-4 semanas).

1. Peso inicial, g.

Al realizar el análisis de varianza del peso inicial de las pollitas Lohmann Brown, no se reporta diferencias estadísticas ($p > 0,62$), entre tratamientos teniendo los siguientes resultados el (T0) 71,63 g. (T1), 71,86 g. (T2), 71,60 g. (T3), 71,64 g.

Para realizar la investigación bajo los diferentes niveles de diatomeas en pollitas de reemplazo Lohmann Brown, se empezó con un periodo de adaptación de 7 días en las cuales no se les aplicó ningún medicamento o aditivo, en el cual se realizó los manejos técnicos necesarios en este periodo, en lo que se demuestra que para iniciar la presente investigación se realizó a partir del día 7.

2. Peso final, g.

Los resultados reportados (cuadro 14), no presentan diferencias estadísticas ($p > 0,682$), entre los tratamientos, teniendo un peso superior para el T3: 213,94g con (6Kg de diatomeas/Tn de alimento) seguido del T1: 213,36g con (6Kg de diatomeas/Tn de alimento) continuando T2: 212,54 con (4Kg de diatomeas/Tn de alimento) y finalizando con el menor peso final T0: 211,00g (con balanceado convencional), Chica, G. (2011). Las diatomeas facilitan la asimilación de nutrientes como ningún otro producto puede hacerlo, donde se indica que la tierra de diatomeas cumple un doble propósito: sanitario y nutriente.

Al utilizar diferentes niveles de Enramicina 3, 5 y 7mg/Kg. De alimento, en la primera fase de crianza, en pollitas Lohmann Brown, (0-6 semanas), registra 475,18g, siendo pesos superiores a los encontrados en la presente investigación considerando la etapa fisiológica de las pollitas, (Loja, J. 2011). La Enramicina es un promotor de crecimiento, antibacteriano polipeptídico que presenta una potente actividad contra bacterias Gram positivas.

Cuadro 14. EVALUACIÓN DE LOS PARAMETROS PRODUCTIVOS DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN CON DIFERENTES, NIVELES DE DIATOMEAS EN LA FASE INICIAL (1-4 semanas).

Variable	TRATAMIENTOS (NIVELES DE DIATOMEAS, kg/Tn)				E.E	Prob.
	0	2	4	6		
Peso Inicial (g)	71,63a	71,86a	71,60a	71,64a	0,094	0,620
Peso Final (g)	211,00a	213,36a	212,54a	213,94a	0,892	0,682
Ganancia de peso/día (g)	4,98a	5,05a	5,03a	5,08a	0,033	0,708
Ganancia de peso semanal (g)	34,80a	35,38a	35,24a	35,58a	0,230	0,710
Conversión alimenticia MS (%)	3,22a	3,21a	3,25a	3,22a	0,018	0,889

EE: Error estadístico.

Prob: Probabilidad.

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

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

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

Medias con letras iguales en una misma no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan.

3. Ganancia de peso g/día.

La ganancia de peso promedio, por día al final de esta etapa (1 – 4 semanas), las pollitas de reemplazo Lohmann Brown, no reportaron diferencias estadísticas ($p>0,71$), entre los tratamientos por las diferentes dosis de diatomeas suministrados con el alimento, encontrándose los siguientes resultados T3: 5,08g; T1: 5,05g; T2: 5,03g y Testigo 4,98g, con el (6, 2, 4 y 0 Kg de diatomeas/Tn de alimento respectivamente).

Con la utilización de diferentes niveles de Enramicina 3, 5 y 7mg/Kg, (gráfico 1). De alimento (como promotor de crecimiento), en la primera fase de crianza, en las pollitas Lohmann Brown, (0-6 semanas), registra una ganancia diaria de 8,6 g. En relación a los resultados encontrados en la presente investigación con una ganancia diaria promedio de 5,03 g. es decir que es inferior a la investigación realizada, (Loja, J. 2011).

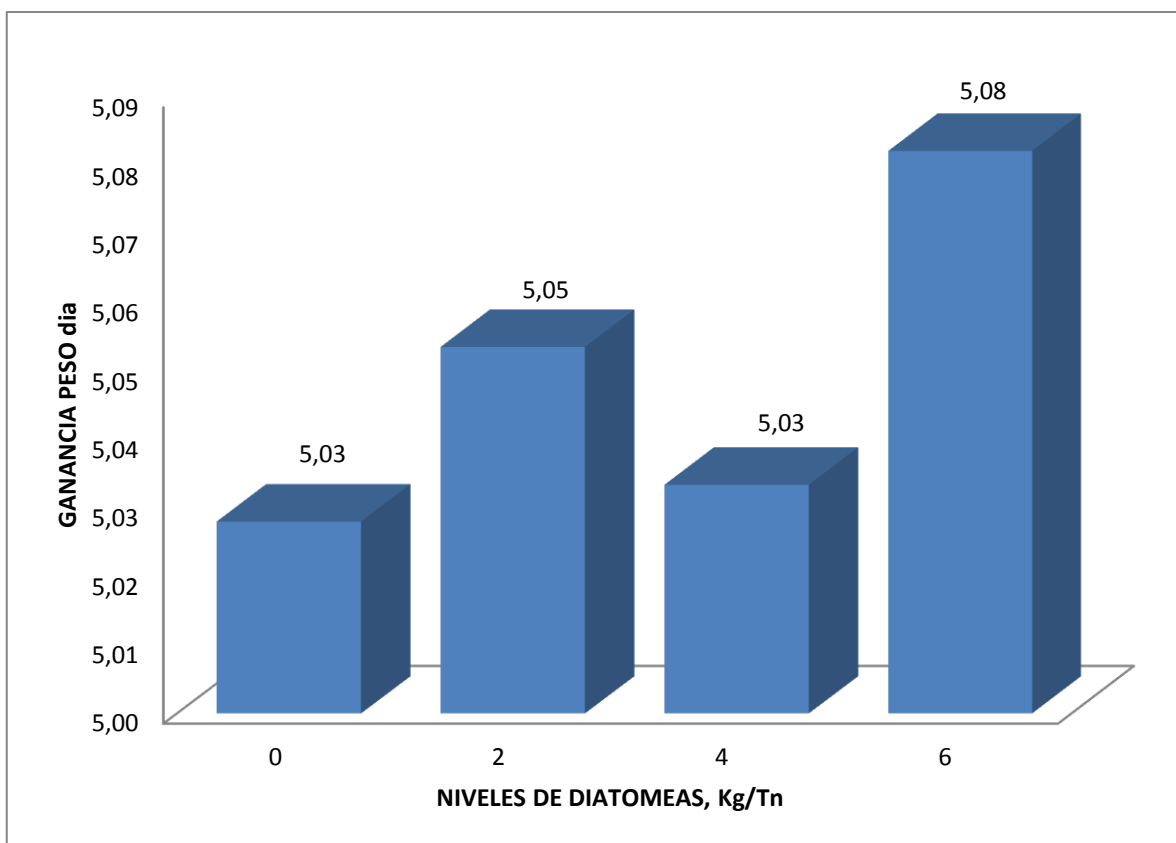


Gráfico 1. Ganancia de peso en gramos.

4. Ganancia de peso, g/semana.

Los valores medios reportados de la ganancia de peso promedio por semana de las pollitas de reemplazo Lohmann Brown, no reportaron diferencias significativas ($p>0,71$), entre los tratamientos por efecto de las diferentes dosis de diatomeas suministrados en el alimento, encontrándose los mejores resultados para T3: 35,58g, seguido T1: 35,38g T2: 35,24g y testigo 34,80g; con el (6, 2, 4 y 0 Kg de diatomeas/Tn de alimento respectivamente).

Al finalizar la primera fase de la investigación encontramos diferencias numéricas entre los tratamientos, donde el T3 con (6 Kg de diatomeas/Tn de alimento), al recibir un mayor nivel de diatomeas, en la dieta tiene la mejor ganancia de peso promedio, mientras que los tratamientos T1 , T2 gana similar peso, debido a que las pollitas tienen menos niveles de diatomeas, quedando el testigo con menor peso ya que este no contiene diatomeas, la cual los tratamientos ganan mayores pesos gracias a su capacidad absorbente, se tiene el mejoramiento de los animales estimula el apetito, vigor y estado de salud.

Al utilizar un promotor natural de crecimiento, SEL-PLEX (0,3g/Kg de alimento), en cría, desarrollo y levante de pollitas de postura en la edad de (0-6 semanas), obtuvo una ganancia de peso promedio semanal de 63,89 g. superior encontrados en la presente investigación al utilizar diferentes niveles de diatomeas como promotor natural de crecimiento en la etapa de crecimiento de (1-4 semanas), que fue de 35,25 g. es decir inferior a los pesos encontrados, (Feijo, A. 2010).

5. Conversión Alimenticia

Al obtener los resultados para la variable de conversión alimenticia, de las pollitas Lohmann Brown, en la primera fase de crianza (1-4 semanas), no se encontraron diferencias estadísticas ($p>0,89$), entre los tratamientos, encontrándose los siguientes resultados con T1: 3,21; T3: 3,22; T0: 3,22 y para el T2: 3,25 con el (2, 6, 0 y 4 Kg de diatomeas/Tn de alimento).

Chica, G. (2011). Indica que la diatomea se puede considerar como un complemento mineral, ya que mejora la asimilación de los alimentos, evita la descomposición de ellos en el bolo alimenticio ya que gracias a su capacidad absorbente se obtiene el mejoramiento de los animales, estimula el apetito, vigor y estado de salud, (gráfico 2).

Los resultados encontrados demuestran que el T1 demuestra más eficiencia de conversión alimenticia, seguido por el tratamiento T0, T3 demostrando menos eficiencia el T2 en cuanto a la conversión alimenticia.

Mientras que al utilizar diferentes niveles de Enrmicina 3 - 5 y 7mg/Kg. De alimento (como promotor de crecimiento), en la primera fase de crianza, en pollitas Lohmann Brown, (0-6 semanas), se registra una conversión alimenticia de 2,34, considerando menos eficiente a los valores encontrados en la presente investigación al utilizar diferentes niveles de diatomeas en el alimento en la primera fase de crianza, (1-4 semanas). (Loja, J. 2011).

Al estudiar los diferentes niveles de *Anacardium occidentale* en dietas de pollitas ponedoras de reemplazo White Leghorn (L-33) de un día de edad, que se ubicaron durante 35 días, según diseño completamente aleatorizado, con niveles de adición de 0, 0.5, 1.5 y 2.5% de polvo de hojas y retoños de *Anacardium occidentale* en las dietas como promotor de crecimiento o de inmunidad aviar se registra valores de 2,78 hasta 3,00 que duro dicha investigación, considerando menos eficiente a los valores encontrados en la presente investigación, utilizando diferentes niveles de diatomeas en el alimento, (Yordan, A. 2011).

Las diatomeas por su aporte de minerales hacen la más grande y noble contribución para la salud de los animales, ya que la considera como el más eficaz e inocuo insecticida natural hábilmente con elementos no tóxicos, la diatomea es un producto natural, que no implica riesgo para personas y animales (Ballet, J. 2011).

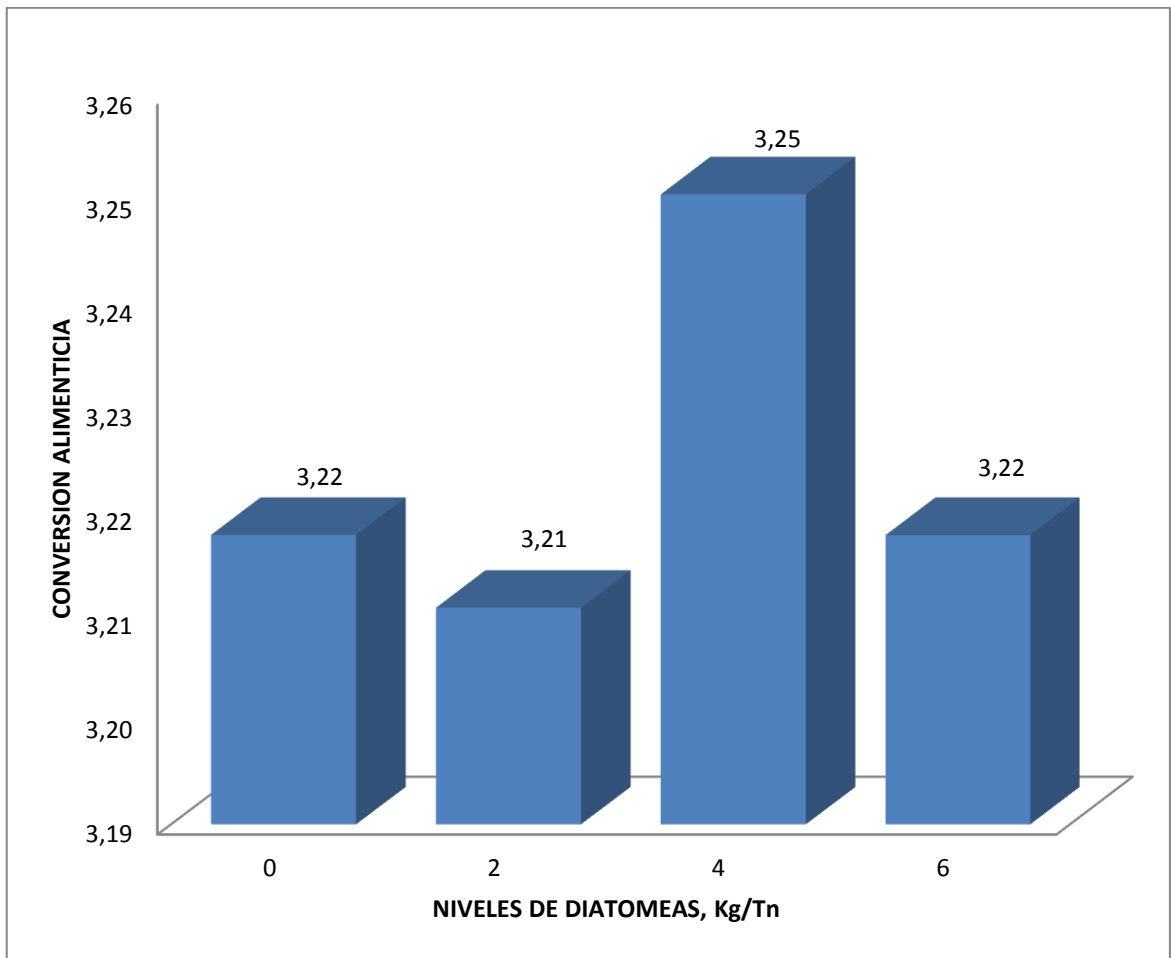


Gráfico 2. Conversión Alimenticia.

La microbiota intestinal juega un papel fundamental para el adecuado crecimiento y estado de salud de las aves. Esta microbiota aporta múltiples beneficios al animal, proporcionando nutrientes, protección frente a la colonización por parte de patógenos y una mayor estimulación de las defensas, tradicionalmente se han utilizado los antibióticos para mejorar la eficiencia alimenticia y prevenir, al mismo tiempo, enfermedades digestivas y metabólicas, (Peinado, M. 2013).

C. CONSUMO DE NUTRIENTES EN LA ALIMENTACIÓN DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN CON DIFERENTES, DOSIS DE DIATOMEAS EN LA FASE INICIAL (1-4 semanas).

1. Consumo Total de Alimento de alimento, g

Los resultados del consumo total de alimento entre los tratamientos se presentó diferencias estadísticas altamente significativas ($p > 0,01$), entre los tratamientos por efecto de las diferentes dosis de diatomeas suministrados con el alimento, encontrándose los siguientes resultados T2: 525,14g; T3: 524,45g; T1: 520,98g; testigo 515,17g con el (4, 6, 2 y 0 Kg de diatomeas/Tn de alimento). Es decir que el consumo total de alimento fue mayor en los tratamientos T2 Y T3 he inferior en el T0 Y T1 respectivamente, (cuadro 15).

Chica, G. (2011). Indica que la diatomea se puede considerar como un complemento mineral, ya que mejora la asimilación de los alimentos, evita la descomposición de ellos en el bolo alimenticio ya que gracias a su capacidad absorbente se obtiene el mejoramiento de los animales, estimula el apetito, vigor y estado de salud en general. Facilita la asimilación de nutrientes como ningún otro producto puede hacerlo, lo que es confirmado donde se indica que la tierra de diatomeas cumple un doble propósito: sanitario y nutriente. Además de su efecto insecticida, las diatomeas aportan una gran riqueza mineral, a través del aporte natural de un gran número minerales aportados como microelementos (oligoelementos), por lo que al parecer las pollitas que recibieron este producto el tratamiento T2 (6% de diatomeas en el balanceado) tuvo mejor consumo de alimento en esta primera fase.

En diferentes niveles de Enramicina 3, 5 y 7mg/Kg. De alimento (como promotor de crecimiento), en la primera fase de crianza, en pollitas Lohmann Brown, (0-6 semanas), registra 1078,00 g. que son superiores pesos los encontrados en la presente investigación al utilizar diferentes niveles de diatomeas en el alimento en la primera fase (1-4 semanas). (Loja, J. 2011).

Al utilizar probióticos en la cría, desarrollo y levante de pollitas Lohmann Brown en dietas con diferentes niveles de energía en la edad de (0-6 semanas), encuentra con un consumo total de 1040g, (Yunda, A. 1999). Al comparar con la presente investigación al utilizar diferentes dosis de diatomeas en el alimento en la cría de pollitas Lohmann Brown (1-4 semanas), se encontró un consumo total promedio 521,43g.

2. Consumo de alimento MS/día, g

Al realizar el análisis de varianza del consumo de alimento de materia seca día de las pollitas Lohmann Brown, se presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,003$) entre los tratamientos para el efecto, de los diferentes niveles de diatomeas suministrados en el alimento, encontrándose los siguientes resultados T3: 16,36g; T2: 16,36g; T1: 16,22g; testigo 16,00g; con el (6, 4, 2 y 0 Kg de diatomeas/Tn de alimento). Al finalizar la investigación de esta etapa encontramos que los resultados de consumo de alimento de materia seca, fue mayor en los tratamientos T2 Y T3 he inferior en el T0 Y T1 con una dispersión para cada media de $\pm 0,029g$ de materia seca, (cuadro 15).

Al utilizar un promotor natural de crecimiento, SEL-PLEX (0,3g/Kg de alimento), en cría de pollitas de postura en la edad de (0-6 semanas), obtuvo un consumo de alimento de materia seca promedio día 23,52g siendo superior a los valores encontrados en la presente investigación al utilizar diferentes niveles de diatomeas en el alimento como promotor natural de crecimiento en la etapa de crecimiento de (1-4 semanas). (Feijo, A. 2010).

Con diferentes niveles de Enramicina 3, 5 y 7mg/Kg de alimento (como promotor de crecimiento), en la primera fase de crianza, en pollitas Lohmann Brown, (0-6 semanas), registra un consumo de alimento de materia seca promedio día 22,62g. En relación a los resultados encontrados en la presente investigación se obtuvo un consumo promedio de 16,23g, es decir es inferior a la investigación realizada en la cría de pollitas Lohmann Brown, (Loja, J. 2011).

Al finalizar la investigación de esta etapa encontramos que los resultados de consumo de alimento de materia seca promedio por día, la diferencia entre los tratamientos es mínima.

La variable consumo de alimento de materia seca día en las pollitas Lohamnn Brown análisis de regresión (gráfico 3), con una línea de tendencia cubica, iniciando con un intercepto de 16,00g, luego por cada nivel de diatomeas de 0 a 2% va ascendiendo en 0,2266g, con la utilización de 4 y 6% va ascendiendo en 0,0067g y con niveles más altos disminuye el consumo en 0,0137g, una correlación alta de 0.81g de consumo y un coeficiente de determinación de 66,87%. A lo cual se aplicó la siguiente ecuación:

$$\text{Cons de materia seca g/día} = 16,008 + 0,2166(\text{ND}) + 0,0067(\text{ND})^2 - 0,0137(\text{ND})^3$$

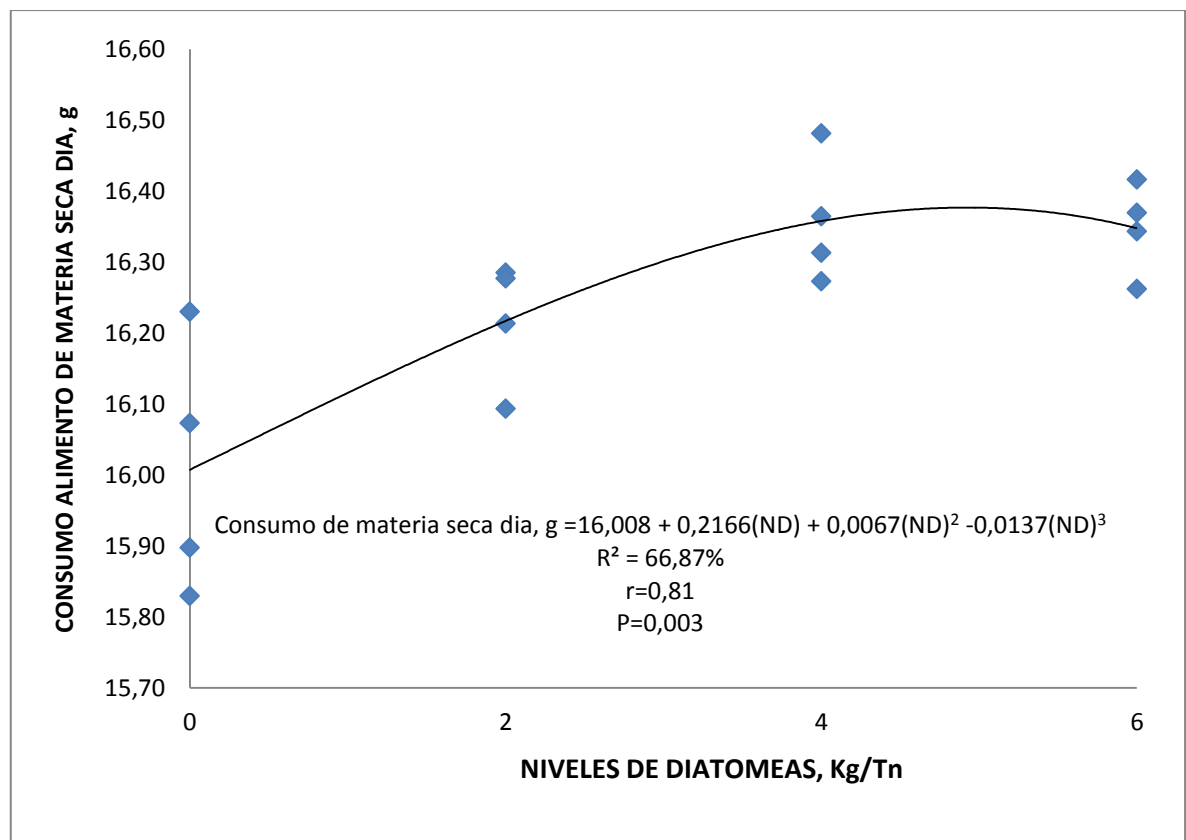


Gráfico 3. Tendencia de la regresión para el consumo de alimento materia seca día en las pollitas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de diatomeas en el balanceado.

Cuadro 15. APORTE DE NUTRIENTES EN LA ALIMENTACIÓN DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN CON DIFERENTES, NIVELES DE DIATOMEAS EN EL BALANCEADO EN LA FASE INICIAL (1-4 semanas).

Variable	TRATAMIENTOS (NIVELES DE DIATOMEAS, kg/Tn)				E.E	Prob.
	0	2	4	6		
Consumo total de alimento, (g).	515,17b	520,98a	525,14a	524,45a	0,923	0,009
Consumo de alimento MS, (g/día).	16,00b	16,22a	16,36a	16,36a	0,029	0,003
Consumo de proteína bruta PB, (g/día).	3,36a	3,11b	3,08b	3,02c	0,006	0,000
Consumo de EM, Kcal/día.	42,50c	44,00b	44,50ab	45,00a	0,102	0,000
Consumo de calcio Ca, (g/día).	0,08a	0,08b	0,11c	0,14b	0,000	0,001

EE: Error estadístico.

Prob: Probabilidad.

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

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

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

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan.

3. Estimación de consumo de energía metabolizable, Mcal/día

Al analizar la variable Energía metabolizable (Em), kcal/día, en las diferentes dietas en los tratamientos, de las pollitas Lohmann Brown, se presentó diferencia altamente significativas ($p < 0,01$) registrándose los diferentes resultados de Testigo (T0), 42,50 Kcal, con 2Kg de diatomeas/Tn de alimento (T1) reporta 44,00 kcal con 4Kg de diatomeas/Tn de alimento (T2), reporta 44,50 Kcal. Mientras con el 6Kg de diatomeas/Tn de alimento (T3), reporta 45,00 Kcal.

Las pollitas de remplazo Lohmann Brown de (0 -6 semanas de edad) necesitan un consumo de energía Metabolizable de 2900kcal. Consumos superiores de energía Metabolizable a la presente investigación con un promedio de 2712.480kcal, y un consumo, día de 50,75Kcal, (Guía de manejo Lohman Brown-Clasic, 2013).

4. Consumo de proteína, g/día

El aporte de proteína bruta, en la alimentación de las pollitas de remplazo Lohamnn Brown, con los diferentes niveles de diatomeas en el balanceado, presentó diferencias significativas ($P < 0,0001$) obteniendo, valores de consumo de proteína día para el Testigo T0: 3,36g, seguido por T1: 3,11g; T2: 3,08g; T3: 3,02g con el (0, 2, 4 y 6 Kg de diatomeas/Tn de alimento), con una dispersión para cada media de $\pm 0,006g$ de proteína bruta.

Mediante análisis de regresión (gráfico 4), para el consumo de proteína día en las pollitas Lohamnn Brown, en función de los niveles de diatomeas en el alimento presentó una línea de tendencia cúbica, iniciando con un intercepto de 3,3616g, luego por cada nivel de diatomeas de 0 a 2% va descendiendo en 0,44g, con la utilización de 2 a 4% va ascendiendo en 0,2313g y con niveles más altos disminuye el consumo de proteína en 0,0408g con una correlación de 0.98g de consumo y un coeficiente de determinación de 97,46%. Obteniéndose el siguiente modelo de regresión:

$$\text{Consumo de proteína g/día} = 3,3616 - 0,44(\text{ND}) + 0,2313(\text{ND})^2 - 0,0408(\text{ND})^3.$$

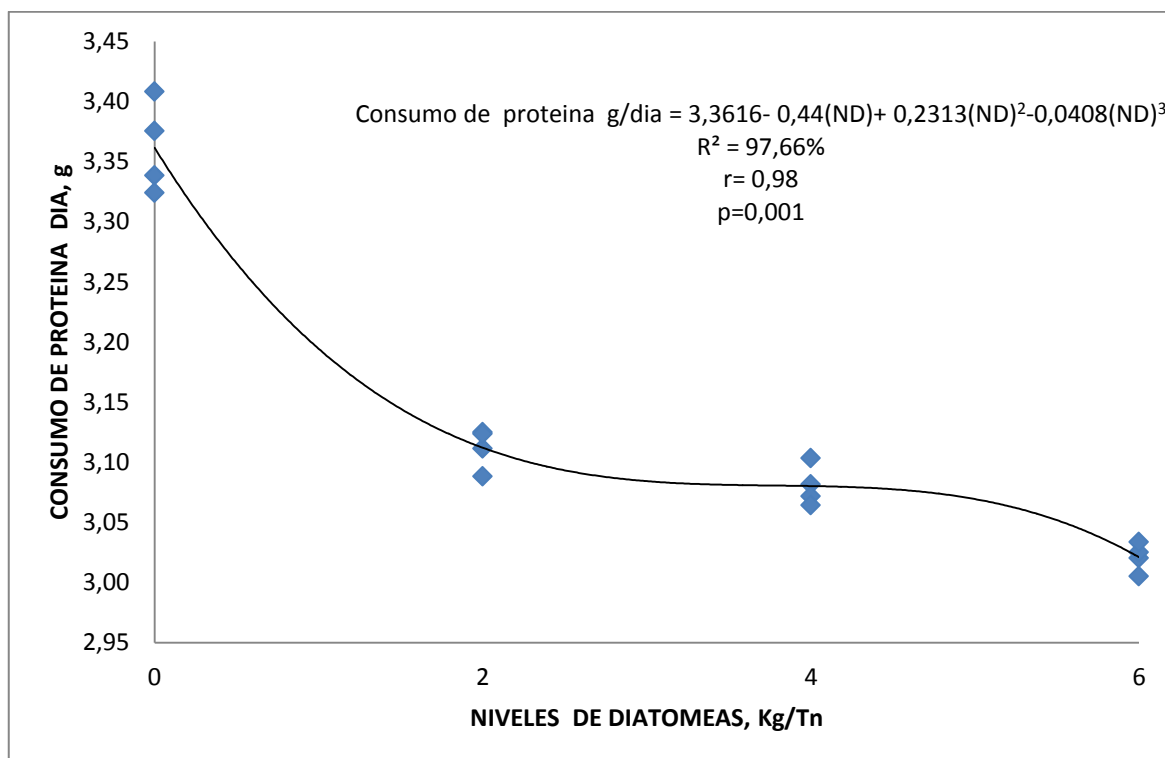


Gráfico 4. Tendencia de la regresión para el consumo de proteína (g/día), en las pollitas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de diatomeas en el balanceado.

5. Consumo de calcio, g/día

Al finalizar la investigación el consumo de calcio en las pollitas Lohmann Brown, presentó diferencias estadísticas ($p < 0,01$) obteniendo el mayor consumo de calcio en el T3: 0,14g con (6 Kg de diatomeas/Tn de alimento, seguido del T2: 0,11g con el (4 Kg de diatomeas/Tn de alimento) y finalizando con un consumo igual para T1: 0,08g; T0: 0,08g, con el (2 y 0 Kg de diatomeas/Tn de alimento), donde el consumo de calcio es indispensable para una futura pollita.

Fraga, M. (1991), señala que el metabolismo del Ca y del P en el organismo están estrechamente relacionado el Ca y el P son necesarios para la formación y el mantenimiento del esqueleto y para la formación de la cáscara del huevo.

Bermúdez A. (2012), acota que una deficiencia de calcio o fósforo resultados en la falta de calcificación normal del esqueleto.

D. EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN CON DIFERENTES, NIVELES DE DIATOMEAS DURANTE LA FASE DE CRECIMIENTO (5-10 semanas).

1. Peso inicial, g

Al realizar el análisis de varianza del peso inicial de las pollitas Lohmann Brown, en la segunda fase de crecimiento (5-10 semanas), para realizar la evaluación de las diferentes dosis de diatomeas en el balanceado, no se reporta diferencias estadísticas entre medias de los tratamientos ($p > 0,71$), pero sin embargo se aprecia superioridad de peso inicial en el tratamiento, (T2) con 4 Kg de diatomeas/Tn de alimento, el cual reporta 309,75g, seguido del testigo, 308,40g, mientras los tratamientos con (T1) 2 Kg de diatomeas/Tn de alimento reporta 306,48g y el (T3) con 6 Kg de diatomeas/Tn de alimento reporto 306,04g, respectivamente, (cuadro 16). La diatomea se puede considerar como un complemento mineral, ya que mejora la asimilación de los alimentos, evita la descomposición de ellos en el bolo alimenticio ya que gracias a su capacidad absorbente se obtiene el mejoramiento de los animales, estimula el apetito, vigor y estado de salud en general, (Chica, G. 2011).

Las pollitas a la quinta semana de edad deben tener un peso promedio de 367g. Peso superior encontrado en la presente investigación. (Guía de manejo Lohman Brown-Clasic, 2013)

2. Peso final, g

Los resultados reportados en la presente investigación, reporta diferencias altamente significativas entre los tratamientos ($p < 0,01$), encontrándose con los siguientes resultados, Testigo (T0) 763,10g, 2Kg de diatomeas/Tn de alimento (T1) reporta 780,70g. 4Kg de diatomeas/Tn de alimento (T2), reporta 790,24g. Mientras con el 6Kg de diatomeas/Tn de alimento (T3), reporta 799,75 g, encontrándose al finalizar la investigación el menor peso en testigo, (cuadro 16).

Cuadro 16. EVALUACIÓN DE LOS PARAMETROS PRODUCTIVOS DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN CON DIFERENTES, NIVELES DE DIATOMEAS DURANTE LA FASE DE CRECIMIENTO (5-10 semanas).

Variable	TRATAMIENTOS (NIVELES DE DIATOMEAS, kg/Tn)				E.E	Prob.
	0	2	4	6		
Peso Inicial (g)	308,40a	306,48a	309,75a	306,04a	1,26	0,707
Peso Final (g)	763,10c	780,70b	790,24ab	799,75a	2,24	0,001
Ganancia de peso/día (g)	10,83c	11,29b	11,44b	11,76a	0,05	0,001
Ganancia de peso semanal (g)	75,78c	79,04b	80,08b	82,29a	0,33	0,001
Conversión alimenticia MS (%)	3,81a	3,66b	3,63b	3,54c	0,01	0,001

EE: Error estadístico.

Prob: Probabilidad.

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

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

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

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan

Facilita la asimilación de nutrientes como ningún otro producto puede hacerlo, lo que es confirmado donde se indica que la tierra de diatomeas cumple un doble propósito: sanitario y nutriente, (Chica, G. 2011).

Las pollitas en la semana 10 deben tener un peso promedio de 874gramos, superando a los pesos encontrados en la presente investigación, (Guía de manejo Lohman Brown-Clasic, 2013).

Al consumir DIFERENTES FUENTES DE POLIFENOLES DE *Allium sativum var. Pekinense* (AJO) CON *Allium cepa var. Red creole* (CEBOLLA), DURANTE LA FASE DE CRECIMIENTO (5-10 semanas). Reporta un peso promedio 793,55g, donde al comparar con la investigación se tiene un peso promedio de 790,21g, teniendo pesos inferiores a la presente investigación, (Chango, P. 2015).

Al utilizar SEL-PLEX (0,3g/Kg de alimento), como promotor natural de crecimiento en la fase de (7-12 semanas) reporto un peso promedio final de 1105,05 g. al comparar con los pesos que reporta la presente investigación considerando la etapa fisiológica son mucho más superiores, (Feijo, A. 2010).

Sel-Plex[®] es la única forma de selenio orgánico revisada por la FDA y la primera aprobada en la Unión Europea. Respaldado por más de 15 años de investigación, Sel-Plex también es la forma de selenio orgánico más comprobada. La deficiencia de selenio es un problema mundial y está relacionado con desafíos en el área de la reproducción, el crecimiento, la salud y el mecanismo de defensa de la salud.

Por su parte mediante análisis de regresión (grafico 5), se estableció un modelo lineal para el peso final de las pollitas en función de los niveles de diatomeas con un intercepto de 765,52g y con niveles más altos de diatomeas en el alimento va aumentando en 11,949g con una correlación de 0,85g de peso final y un coeficiente de determinación de 73,26%, obteniéndose el siguiente modelo de regresión:

Peso Final (g) = 765,52+11,949ND.

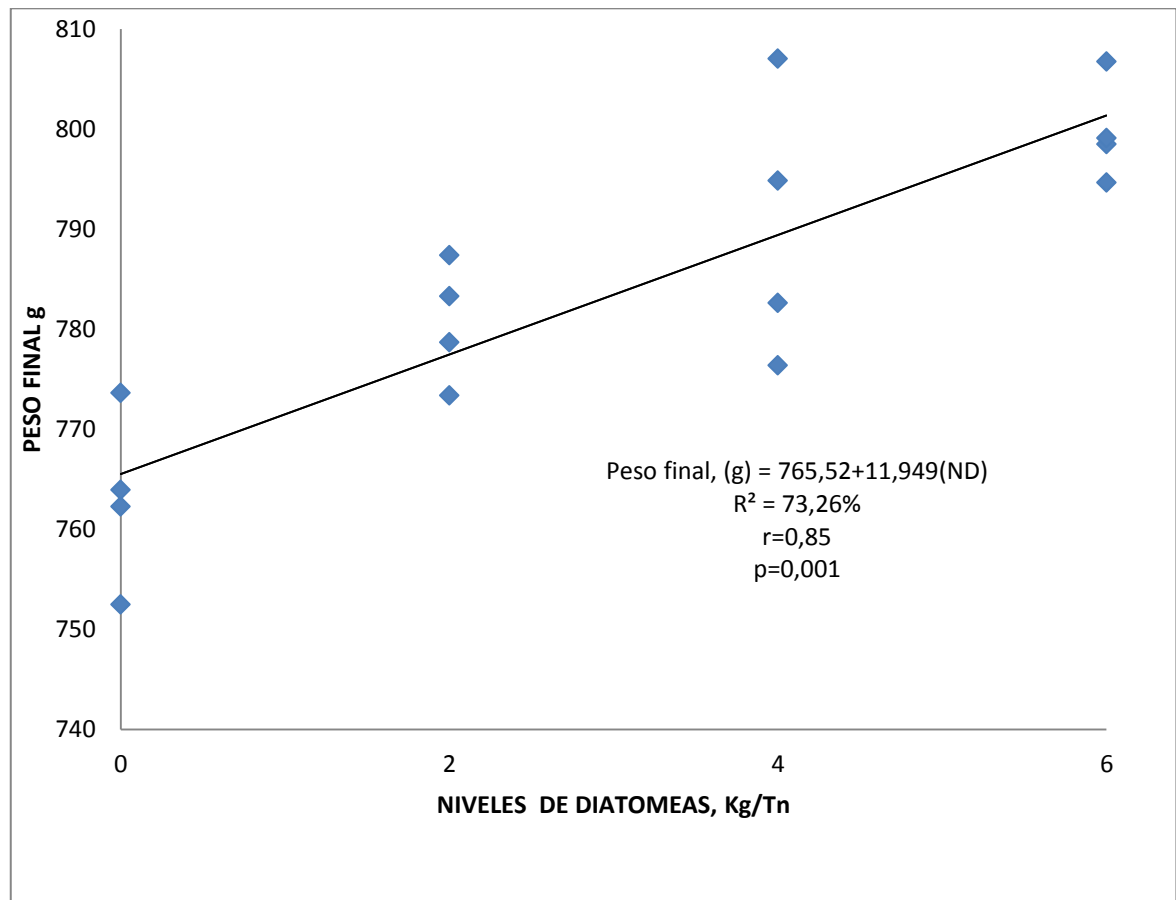


Gráfico 5. Tendencia de la regresión del peso final de las pollitas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de diatomeas en el balanceado.

3. Ganancia de peso g/día.

La ganancia de peso promedio por día al final de esta fase (5-10 semanas), reportados de las pollitas de reemplazo Lohmann Brown, reportaron diferencias estadísticas ($p < 0,01$), entre los tratamientos bajo los efectos de diferentes niveles de diatomeas en el alimento, encontrando los siguientes valores T3: 11,76g; T2: 11,44g; T1: 11,29g; T0: 10,83g con el (6, 4, 2, 0 Kg de diatomeas/Tn de alimento), encontrando una superioridad al finalizar la investigación el T3 (cuadro 16), por lo que se considera que al utilizar la tierra de diatomeas en reemplazo del manejo sanitario tradicional, se espera conseguir un ganancias de pesos satisfactorios donde se indica que los actuales desbalances en la nutrición de los animales,

deben ser considerados como verdaderas enfermedades metabólicas y pueden expresarse en trastornos funcionales que afectan negativamente la salud, y por ende, la productividad de los animales, por esta razón el empleo de la tierra de diatomeas por contener los oligoelementos, así definidos por encontrarse en pequeñas cantidades, elevan el metabolismo del animal, para que se desarrolle en mejores condiciones sanitarias, (Berlotto, C. 2014).

Al utilizar diferentes niveles de Zeolitas en pollitas Isa Brown en la etapa de crecimiento (0-10 semanas), reporta una ganancia de peso diaria promedio de 11,32 gramos en comparación a la presente investigación que se utilizó extracto de aliáceas para mejorar la microflora intestinal de las pollitas en la segunda fase (5-10 semanas), encontramos 12,30 gramos superior a la ganancia de peso diario encontrado por, (Martinez, A. 1999). Las Zeolitas actúan como absorbente y que vigorosamente enlazan las micotoxinas y aflatoxinas de los alimentos que pasan de manera no dañina a través del intestino del animal y sean evacuadas en las excretas ya que Suarez (1998), señala que la función protectora de las Zeolitas radica en producir un tapiz sobre el epitelio gastrointestinal.

La Zeolita es un mineral que pertenece al grupo de los aluminosilicatos, básicamente hidratados del sodio del potasio del calcio en los cuales el agua se sostiene en las cavidades de los enrejados. Los enrejados se cargan negativamente y sostienen libremente los cationes tales como calcio, sodio, amonio, y potasio.

Mediante análisis de regresión (gráfico 6), la ganancia de peso día en las pollitas Lohamn Brown, en función de los niveles de diatomeas en el alimento presentó una línea de tendencia lineal, con un intercepto de 10,888g finalizando con un aumento de de ganancia de peso día con altos niveles de diatomeas en 0,2936g con una correlación de 0.88g de consumo y un coeficiente de determinación de 77,49%. Obteniéndose el siguiente modelo de regresión:

$$\text{Ganancia de peso día (g)} = 10,888 + 0,2936ND.$$

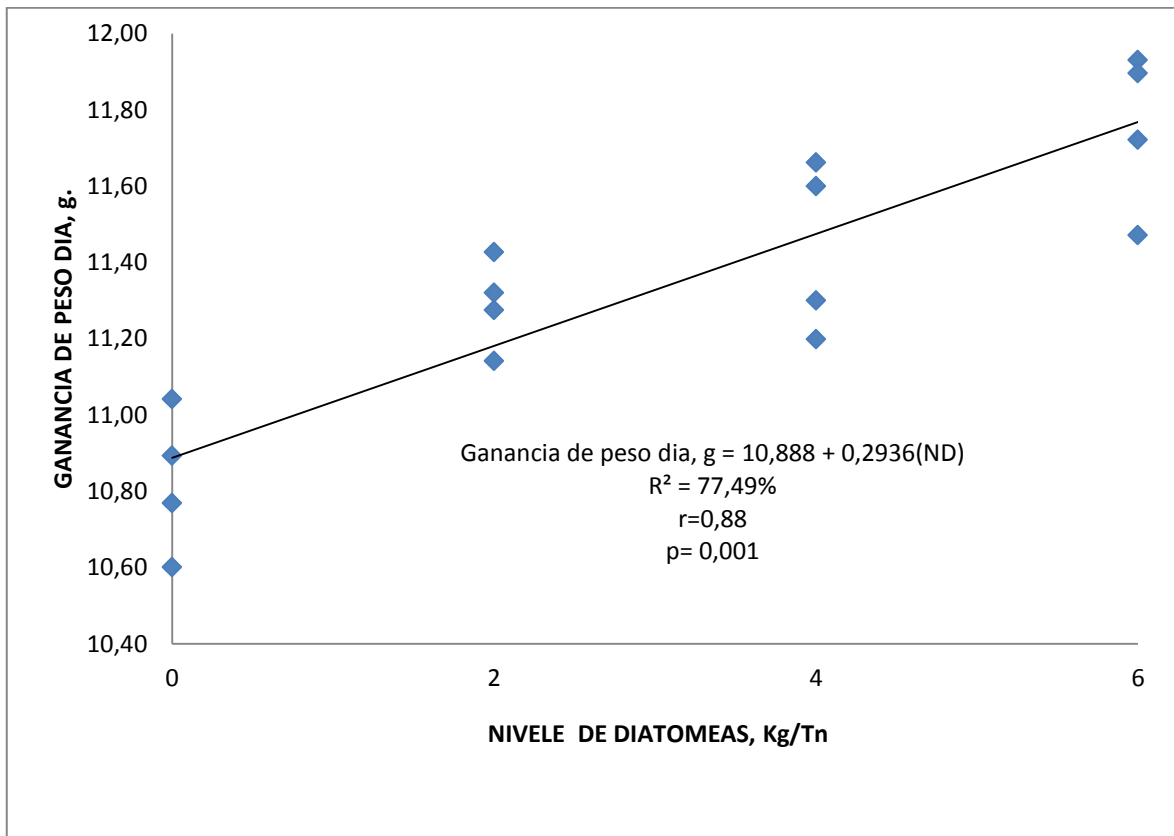


Gráfico 6. Tendencia de la regresión de la ganancia de peso día, de las pollitas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de diatomeas en el balanceado.

4. Ganancia de peso, g/semana.

Los valores reportados de la ganancia de peso promedio por semana de las pollitas de reemplazo Lohmann Brown, reportaron diferencias altamente significativas ($p < 0,0001$), entre los tratamientos por bajo los efectos de diferentes niveles de diatomeas en el balanceado, encontrando mejores resultados en el T3: 82,29g con (6Kg de diatomeas/Tn de alimento), seguido por el T2: 80,08g con (4Kg de diatomeas/Tn de alimento), seguido por T1: 179,04g con (2Kg de diatomeas/Tn de alimento) encontrándose el menor valor para T0 con balanceado encontrando una superioridad al finalizar la investigación el T3.

Las pollitas en la semana 10 deben un peso promedio por semana de 874 gramos, superando a los pesos encontrados en la investigación realizada. (Guía de manejo Lohman Brown-Clasic, 2013).

Al utilizar diferentes fuentes de polifenoles en el agua de bebida se encontró un peso promedio de ganancia de peso por semana de 86,15g siendo superior a los valores encontrados en la presente investigación, (Chango, P. 2015).

Mediante análisis de regresión (gráfico 7), la ganancia de peso semanal en las pollitas Lohamnn Brown, en función de los niveles de diatomeas en el alimento presentó una línea de tendencia lineal, en el que señala que cuando se emplea altos niveles de diatomeas existe una ganancia de peso semanal de 82,29g, con una correlación de 0,88g de consumo y un coeficiente de determinación de 77,49%. Obteniéndose el siguiente modelo de regresión:

Ganancia de peso semanal (g) = 76,214 + 2,055(ND).

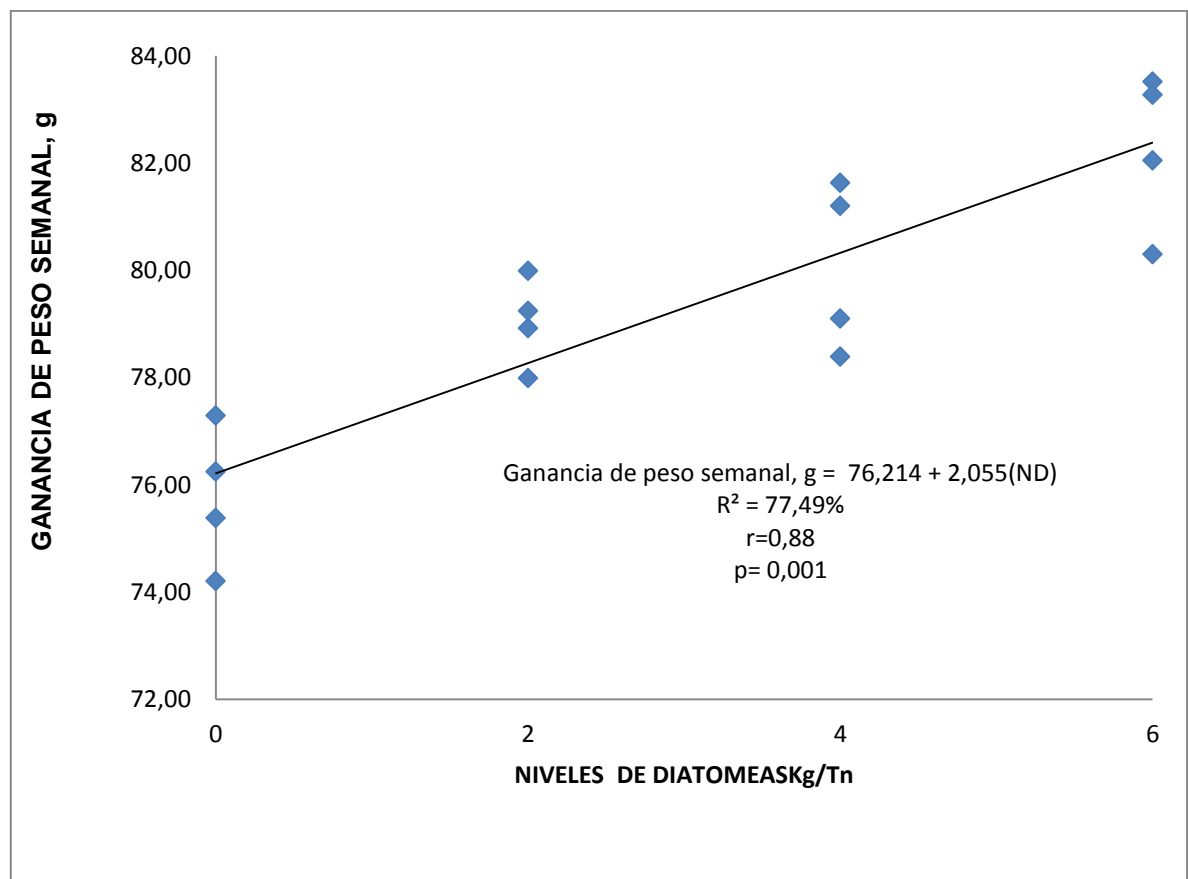


Gráfico 7. Tendencia de la regresión de la ganancia de peso por semana, de las pollitas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de diatomeas en el balanceado.

5. Conversión Alimenticia

Al obtener los resultados para la conversión alimenticia de las pollitas Lohmann Brown, en la segunda fase de crianza (5-10 semanas), se encontraron diferencias altamente significativas, entre los tratamientos, ($p < 0,01$), encontrando el mejor aprovechamiento del T3: 3,54 al utilizar (6Kg de diatomeas/Tn de alimento, seguido por el T2: 3,63 al utilizar (4Kg de diatomeas/Tn de alimento), continuando con el T1: 3,66 con la utilización de (2Kg de diatomeas/Tn de alimento, teniendo en cuenta que con el T0: alimento convencional reportó una conversión baja de 3,81 teniendo mejor conversión alimenticia para el T3, Ballet, J. (2011), quien indica que la tierra de diatomeas por su aporte de minerales hacen la más grande y noble contribución para la salud de los animales, ya que la considera como el más eficaz e inocuo natural hábilmente con elementos no tóxicos, para el control de insectos que hacen la vida miserable de los animales, en el mismo sentido Lartigue, E. (2011), reporta que la tierra de diatomea es un producto natural, que no implica riesgo para personas y animales que estén en contacto con el producto, no tóxico que neutraliza el número de bacterias o al menos reduce el número de las más patológicas presentes en el intestino, mejorando la disponibilidad de nutrientes del animal, su crecimiento y su conversión.

Con 0,3mg de selenio/kg de alimento y 1,030g de calcio /kg de alimento, adicional al requerimiento de las pollitas Lohmann Brown-Clasic, de estos minerales, que se los considero como promotor de crecimiento en el periodo de desarrollo (7-12 semanas), en el cual se obtuvieron conversiones alimenticias con selenio 3,61 y con el calcio 3,70 en las mejores conversiones, lo que en la presente investigación se utilizó diferentes dosis de diatomeas en el alimento, se obtuvo una conversión más eficiente en T3, a los encontrados por (Chiliquina, V. 2011).

Mientras que al utilizar Enrmicina 3mg/Kg, la conversión alimenticia de las pollitas Lohmann Brown –Classic reporto 3,37, el cual reporta mayor eficiencia alimenticia en esta etapa de crianza de aves ponedoras, (Loja, J. 2011).

La guía de manejo de la línea Lohmann Brown se registró una conversión alimenticia de 3,99 valor que indica menos eficiencia que en la presente investigación, esto ratifica que los niveles de diatomeas en el alimento intervienen en la conversión alimenticia, (Guía de manejo Lohman Brown-Clasic, 2013).

En base al modelo de regresión (gráfico 8), entre la conversión alimenticia en las pollitas Lohmann Brown, en función de los niveles de diatomeas en el alimento presentó una línea de tendencia lineal, con un intercepto de 3,7885 lo que la conversión alimenticia se disminuye al utilizar niveles altos de diatomeas con 0,0866 con una correlación de 0,86g de consumo y un coeficiente de determinación de 75,18%. Obteniéndose el siguiente modelo de regresión:

Conversión Alimenticia = 3,7885 - 0,0866(ND).

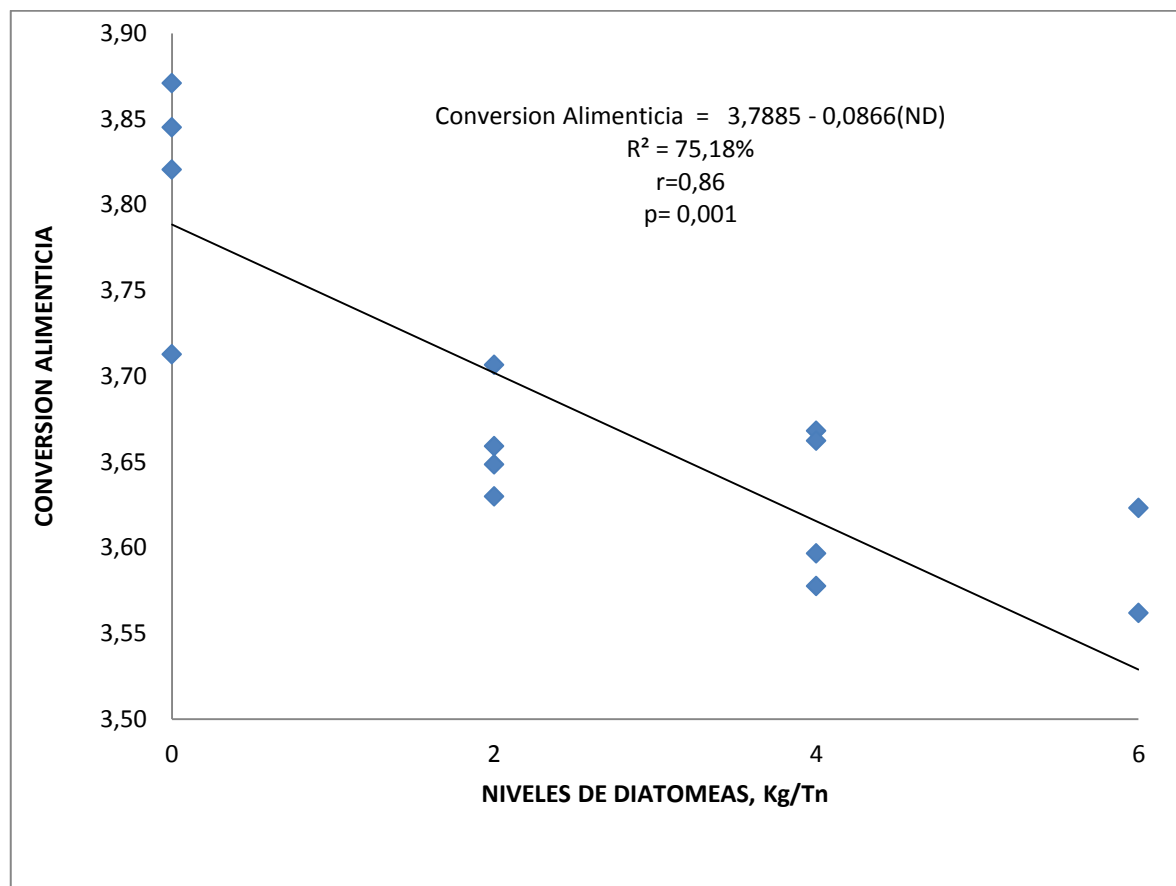


Gráfico 8. Tendencia de la regresión de la Conversión Alimenticia de las pollitas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de diatomeas en el balanceado.

E. CONSUMO DE NUTRIENTES EN LA ALIMENTACIÓN DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN CON DIFERENTES, DOSIS DE DIATOMEAS DURANTE LA FASE DE CRECIMIENTO (5-10 semanas).

1. Consumo Total de Alimento de alimento, g.

Los resultados del consumo total de alimento (cuadro 17), entre los tratamientos no se presentó diferencias estadísticas ($p > 0,84$), entre los tratamientos por efecto de los diferentes niveles de diatomeas suministrados con el alimento, encontrándose los siguientes resultados T3: 1999,25g; T2: 1997,25g; T1: 1992,75g; T0: 1992,00g con el (6, 4, 2 y 0 Kg de diatomeas/Tn de alimento, encontrando una superioridad al finalizar la investigación el T3.

Es decir que el consumo total de alimento fue mayor en el tratamiento T3 he inferiores en el T2, T1, Testigo, (grafico 9).

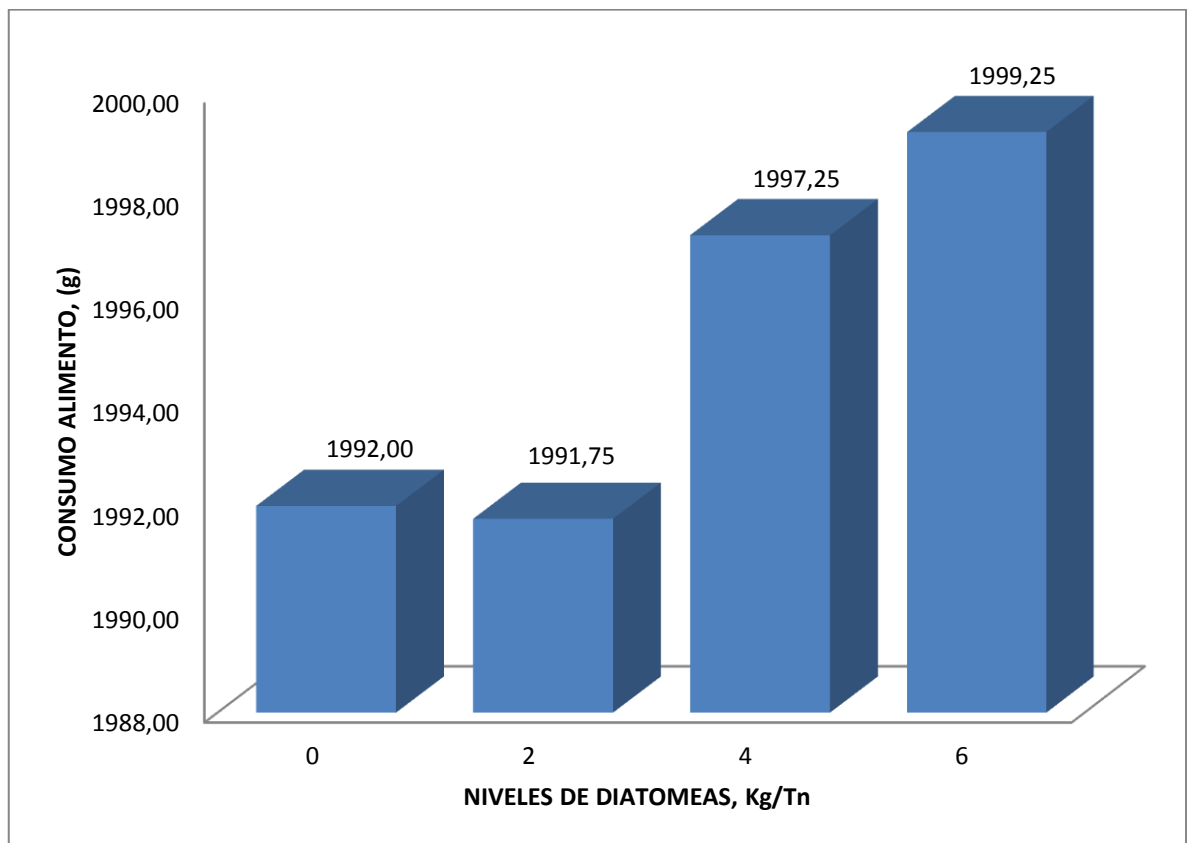


Gráfico 9. Consumo total de alimento.

Cuadro 17. APOORTE DE NUTRIENTES EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLITAS LOHMANN BROWN CON DIFERENTES, NIVELES DE DIATOMEAS DURANTE LA FASE DE CRECIMIENTO (5-10 semanas).

Variable	TRATAMIENTOS (NIVELES DE DIATOMEAS, kg/Tn)				E.E	Prob.
	0	2	4	6		
Consumo total de alimento, (g).	1992,00a	1991,75a	1997,25a	1999,25a	3,575	0,840
Consumo de alimento MS, (g/día).	41,27a	41,34a	41,48a	41,55a	0,074	0,543
Consumo de proteína bruta PB, (g/día).	8,67a	7,93b	7,81c	7,68d	0,014	0,001
Consumo de EM, Kcal/día.	110,25c	112,00b	113,25ab	114,25a	0,231	0,001
Consumo de calcio Ca, (g/día).	0,21a	0,20d	0,28c	0,35b	0,001	0,001
Consumo de fosforo P, (g/día)	0,16a	0,15d	0,16c	0,17b	0,001	0,001

EE: Error estadístico.

Prob: Probabilidad.

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

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

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

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan.

Se observa cambios en cuanto a la digestión de los alimentos y modificaciones en el consumo de alimento y ganancias de peso, bajo el efecto de diferentes niveles de diatomeas, los parámetros productivos de las pollitas, empezaron a expresarse positivamente a favor del T3, en este período se decidirá la productividad a futuro, después de la salud de las aves se logró obtener un peso corporal e uniformidad.

2. Consumo de alimento MS/día, g

Al realizar el análisis de varianza del consumo de alimento de materia seca día de las pollitas Lohmann Brown, en la segunda fase en la evaluación de los diferentes niveles de diatomeas, no se reporta diferencias estadísticas entre medias de los tratamientos ($p > 0,543$), pero se aprecia superioridad de consumo de alimento entre los tratamientos, donde con 6Kg de diatomeas/Tn de alimento (T3), reporta 41,55g, con 4Kg de diatomeas/Tn de alimento (T2) reporta 41,48 g, con 2Kg de diatomeas/Tn de alimento (T1) reporta 41,34g, testigo reporta 41,27g, indicándose los siguiente como se detalla, (gráfico 10).

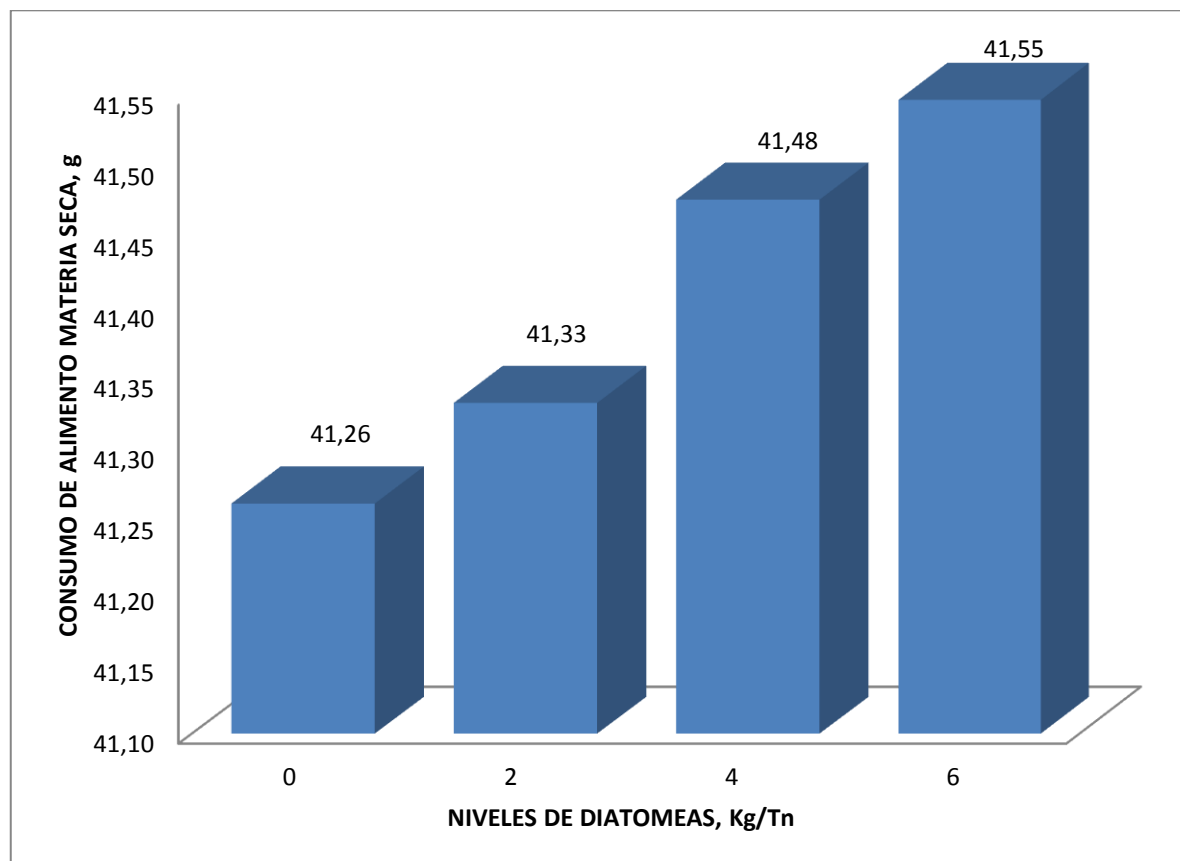


Gráfico 10. Consumo de alimento de materia seca, g/día.

Al finalizar la investigación de esta etapa encontramos que los resultados de consumo de alimento promedio por día, la diferencia entre los tratamientos es mínima.

El consumo promedio de alimento por día en la décima semana debe ser de 58 gramos por ave lo que supera al consumo promedio encontrado en la presente investigación. (Guía de manejo Lohman Brown-Clasic, 2013).

3. Estimación de consumo de energía metabolizable, Mcal/día

Al analizar la variable Energía Neta (ENm), kcal/día, en las diferentes dietas de los tratamientos, de las pollitas Lohmann Brown, se presentó diferencia altamente significativas ($p < 0,0001$) obteniéndose menor consumo de energía Metabolizable para el testigo T0: 110,25Kcal, seguido del T1: 112,00Kcal con (2Kg de diatomeas/Tn de alimento, continuando del con el T2: 112,25Kcal con (4Kg de diatomeas/Tn de alimento, finalmente obteniendo mejor resultado del T3: 115,25Kcal con el 6Kg de diatomeas/Tn de alimento, encontrando una superioridad al finalizar la investigación el T3.

Las pollitas de remplazo Lohmann Brown de (7 -12 semanas de edad) necesitan un consumo de energía Metabolizable de 2800kcal. Consumos superiores de energía Metabolizable a la presente investigación con un promedio de 2712.480kcal, (Guía de manejo Lohman Brown-Clasic, 2013).

Mediante el análisis de regresión (gráfico 11), entre el consumo de energía metabolizable de pollitas Lohamnn Brown, en función de los niveles de diatomeas en el alimento presentó una línea de tendencia lineal con un intercepto de 110,43Kcal/día de energía metabolizable y se ve aumentado al proporcionar altos niveles de diatomeas en el alimento con 0,6259Kcal/día de energía metabolizable, presentando un coeficiente de determinación de 78,11% que indica la cantidad de varianza explicada por el modelo y una relación lineal de 0,88.

Energía metabolizable Kcal/día = $110,43 + 0,6259(ND)$.

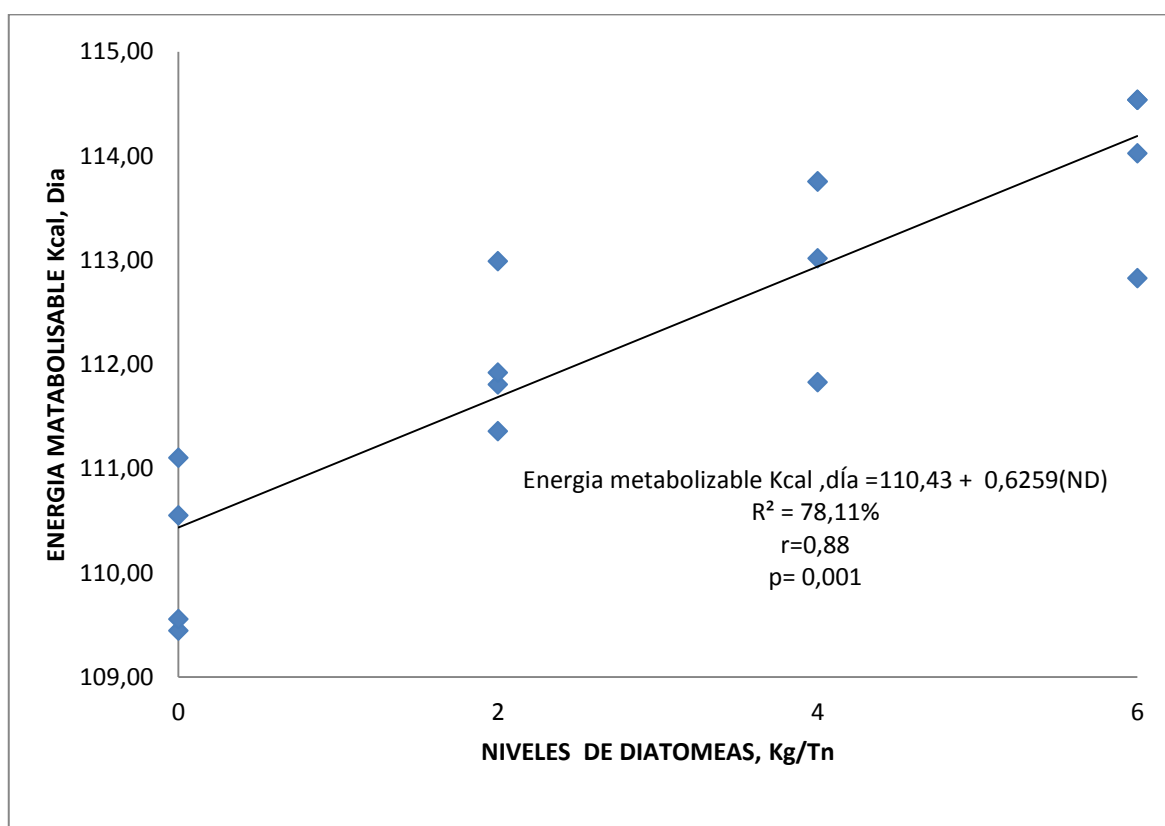


Gráfico 11. Tendencia de la regresión de la energía metabolizable de las pollitas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de diatomeas en el balanceado.

4. Consumo de proteína, g/día

El aporte de proteína bruta, en la alimentación de las pollitas Lohmann Brown, con los diferentes niveles de diatomeas en el alimento, presentó diferencias altamente significativas ($p < 0,0001$) logrando, valores de Testigo (T0) 8,67g; (T1) 7,93g; (T2) 7,81g; (T3) 7,68g con el (2, 6, 0 y 4 Kg de diatomeas/Tn de alimento). Con una dispersión para cada media de $\pm 0,014g$ de proteína bruta.

Las diatomeas tienen efectos positivos en la salud, gracias a su capacidad absorbente se obtiene el mejoramiento de los animales, estimula el apetito, vigor y estado de salud en general. Facilita la asimilación de nutrientes como ningún otro producto puede hacerlo, lo que es confirmado por, (Chica, G. 2011).

Mediante el análisis de regresión entre el consumo de proteína de pollitas Lohmann Brown, en función de los niveles de diatomeas en el alimento presentó una línea de tendencia cubica con un intercepto de 8,6652g, lo que el consumo de proteína se disminuyendo e medida que los niveles de diatomeas se va aumentando en 1,2462g, y se ve aumentando el consumo de proteína en un 0,6165g con niveles de 4% de diatomeas en alimento, finalizando con el 6% de diatomeas en alimento se ve disminuido en 0,1036g presentando un coeficiente de determinación de 98,33% que indica la cantidad de varianza explicada por el modelo y una relación lineal de 0,98 respectivamente, (gráfico 12).

Consumo de proteína g/día = $8,6652 - 1,2462(ND) + 0,6165(ND)^2 - 0,1036(ND)^3$

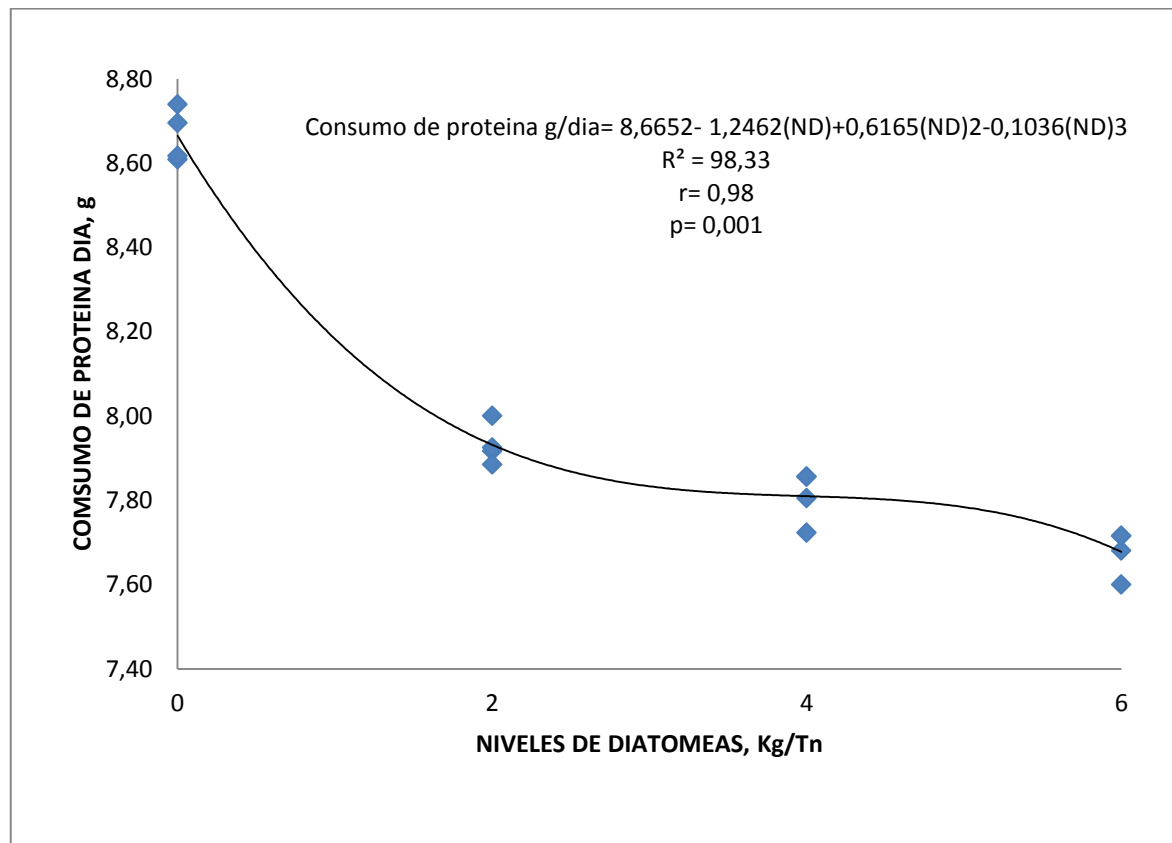


Gráfico 12. Tendencia de la regresión del Consumo de proteína de las pollitas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de diatomeas en el balanceado.

Lartigue, E. (2011), reporta que la tierra de diatomea es un producto natural, que no implica riesgo para personas y animales que estén en contacto con el producto, no tóxico que neutraliza el número de bacterias o al menos reduce el

número de las más patológicas presentes en el intestino, mejorando la disponibilidad de nutrientes del animal, su crecimiento y consumo de proteína.

La diatomea también disminuyó la disociación de aminoácidos en el intestino, mejorando de esta manera el balance de nitrógeno. También absorbe metabolitos nocivos en el intestino como amonio, aminos y enterotoxinas en el TGI.

5. Consumo de calcio, g/día

Al finalizar la investigación el consumo de calcio durante la investigación en las pollitas Lohmann Brown presentó diferencias estadísticas ($p < 0,01$), con el mayor consumo de calcio de 0,35g día para el T3, seguido del T2 0,28g, y los promedios para T0: 0,20g; T1: 0,20g día con el (6, 4, 0 y 2 Kg de diatomeas/Tn de alimento), con una dispersión para cada media de 0,001g de calcio.

Las pollitas de remplazo Lohmann Brown de (7 -12 semanas de edad) necesitan un consumo de calcio de 1% en la dieta. Consumos superiores de calcio a la presente investigación, (Guía de manejo Lohman Brown-Clasic, 2013).

Fraga, M. (1991) señala que el metabolismo del Ca y del P en el organismo están estrechamente relacionado y regulado en parte por la vitamina D. el Ca y el P son necesarios para la formación y el mantenimiento del esqueleto y para la formación de la cáscara del huevo, Bermúdez, A. (2012), describe que la alimentación de dietas que contienen $>2,5\%$ de calcio durante el período de crecimiento, produce una alta incidencia de nefrosis, depósitos de urato de calcio en los uréteres y en ocasiones una alta mortalidad.

Al realizar el análisis de regresión (gráfico 13), para el consumo de calcio día en las pollitas Lohmann Brown, en función de los niveles de diatomeas en el alimento presentó una línea de tendencia cúbica, iniciando un intercepto de 0,20g, que por cada nivel de diatomeas de 0 a 2% el consumo disminuye en 0,0322g, con la utilización de 2 a 4% va ascendiendo en 0,0189g, con la utilización de niveles más altos existe un decremento de consumo de calcio de 0,0016g con una correlación de 0,99g de consumo y un coeficiente de determinación de 99,92%.

Obteniéndose el siguiente modelo de regresión:

$$\text{Consumo de calcio día, (g)} = 0,2063 - 0,0322(\text{ND}) + 0,0189(\text{ND})^2 - 0,0016(\text{ND})^3$$

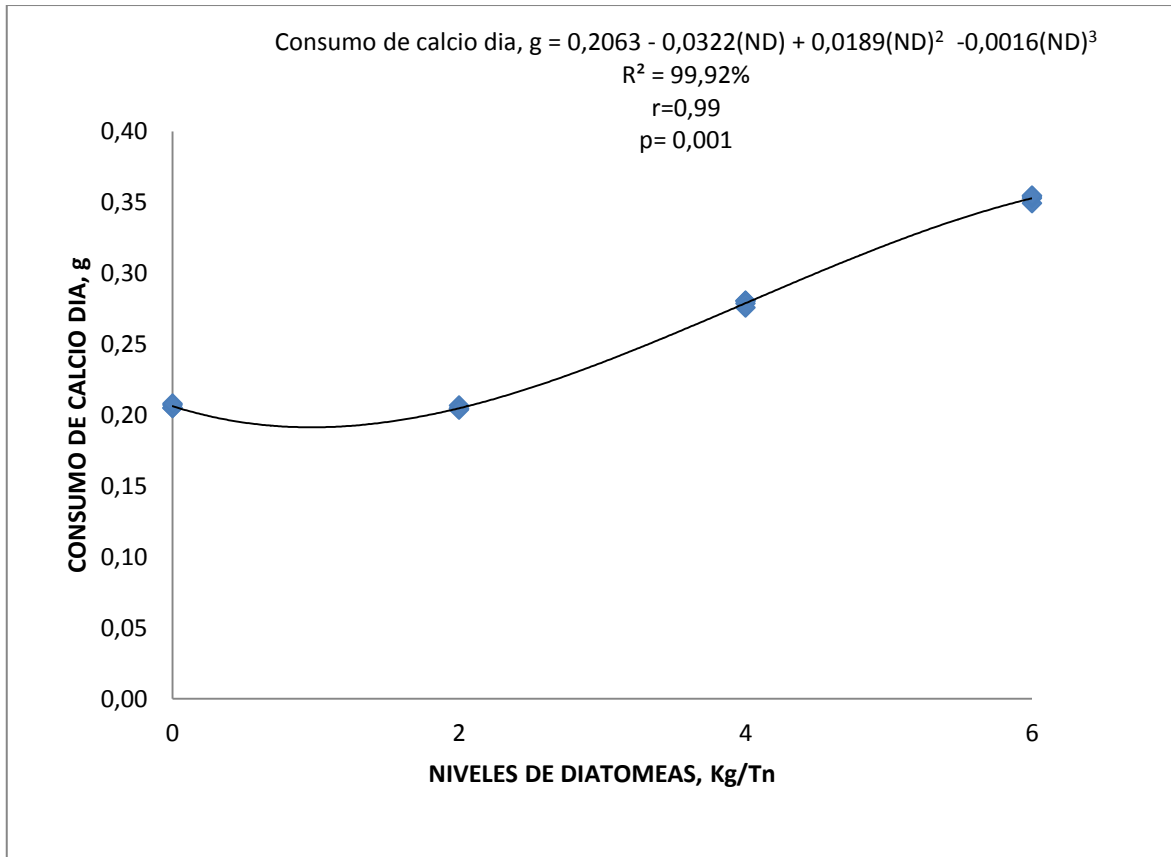


Gráfico 13. Tendencia de la regresión para el Consumo de calcio (g/día), en las pollitas Lohmann Brown, alimentadas con diferentes niveles de diatomeas en el balanceado.

6. Consumo de fósforo/día

Al culminar el trabajo de investigación se determinó que el consumo de fosforo en las pollitas Lohmann Brown, se presentó diferencias significativas ($p > 0,0001$) registrándose el mayor consumo de fosforo en el T3: 0,17g, seguido por el T2 0,16g y los promedios T0: 0,15g; T1 0,15g día con el (6, 4, 0 y 2 Kg de diatomeas/Tn de alimento), respectivamente con una dispersión para cada media de $\pm 0,001$ g en las pollitas Lohmann Brown. Al igual que el calcio, el fósforo se requiere en la forma y la cantidad correctas para obtener una estructura esquelética y un crecimiento óptimos.

F. ESTADO SANITARIO DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN CON DIFERENTES NIVELES DE DIATOMEAS EN LA CRÍA.

1. Gram (+), Gram (-), UFC/ml

Para determinar el estado de salud de las pollitas Lohmann Brown, se realizó dos análisis microbiológicos de las heces, mismas que se realizaron antes y al final de la investigación en el Laboratorio de Microbiología Animal de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH.

2. Bacterias Gram Positivas (%).

Al realizar el análisis microbiológico (cuadro 18), antes de iniciar la investigación de las pollitas Lohmann Brown, se registró para todos los tratamientos los mismos resultados T0; 10; T1: 10; T2; 10 Y T3; 10 % con (0, 2, 4 y 6 Kg de diatomeas/Tn de alimento respectivamente), de presencia de Bacterias Gram Positivas.

El análisis microbiológico realizado al finalizar la investigación reportó valores promedios de T3: 85; T0: 70; T2: 50 y T1: 20% (6, 0, 4, y 2 Kg de diatomeas/Tn de alimento respectivamente), de UFC/ml (Bacterias Gram Positivas).

Al realizar el análisis de las bacterias gram positivas con diferentes fuentes de polifenoles de *allium sativum var. pekinense* (ajo) con *allium cepa var. red creole* (cebolla) en el rendimiento productivo de pollitas lohmann brown en cría y levante, en el agua de bebida el mejor tratamiento se obtuvo con garlicon40 con 80% seguido del tratamiento control con el 77% finalmente con el macerado 63% de bacterias gram positivas, (Chango, P. 2015).

Al realizar el análisis de las bacterias gram positivas con diferentes fuentes de polifenoles de *allium sativum var. pekinense* (ajo) con *allium cepa var. red creole* (cebolla) en el rendimiento productivo de pollitas lohmann brown en cría y levante, en el agua de bebida el mejor tratamiento se obtuvo con garlicon40 con

Cuadro 18. ANÁLISIS MICRIBIOLÓGICO DE HECES DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN CON DIFERENTES NIVELES DE DIATOMEAS EN LA CRÍA.

Fuente: ESPOCH-FACULATD DE CIENCIAS PECUARIAS, LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA ANIMAL, 2015.

ANTES DEL INICIO DE LA INVESTIGACIÓN				
TRATAMIENTOS (NIVELES DE DIATOMEAS, kg/Tn)				
	T0	T1 (2Kg/Tn)	T2 (4Kg/Tn)	T3 (6Kg/Tn)
Bacteria Gram negativa %	90	90	90	90
Bacteria Gram positivas, %	10	10	10	10
Forma de bacteria	Cocos, estreptococos	Cocos, estreptococos	Cocos, estreptococos	Cocos, estreptococos
Coliformes,UFC/g	4000	4000	4000	4000
Coproparasitario, OPG	0	0	0	0
FINAL DE LA INVESTIGACIÓN				
Bacteria Gram negativa %	30	80	50	15
Bacteria Gram positivas, %	70	20	50	85
Forma de bacteria	Estafilococos	Bacilos, Estreptococos	Estreptococos	Estreptococos
Coliformes,UFC/g	0	0	0	0
Coproparasitario, OPG	0	0	0	0

OPG: Ooquistes por gramo de heces.

UFC/ml: UNIDADES FORMADORAS DE COLONIA.

80% seguido del tratamiento control con el 77% finalmente con el macerado 63% de bacterias gram positivas, (Chango, P. 2015).

Al realizar una comparación de garlicon 40® (extracto de aliáceas), en proporción de 300mg/l vs oxitetraciclina 300mg/l, de agua de bebida frente a un tratamiento control, en gallinas ponedoras Hy line de la variedad Brown, en edades de 30 y 50 semanas, en el cual tuvo la duración de 20 días, en la cual se realizó los respectivos análisis en el día 7 y en el último día 20 de la investigación, demuestran que existió una modulación de la microbiota intestinal a partir del análisis microbiológico de heces recogidas, al realizar el primer análisis día 7 encontraron diferencias con 90%, de gram positivas y otras bacterias benéficas como *enterococcus spp* y *bifidobacterium sp* para el extracto de aliáceas mientras que 80% de gram positivas para los tratamientos control y oxitetraciclina, pero sin embargo al realizar análisis en el día 20 se encontraron diferencias significativas, y se hallaron con 100% de gram positivas para el extracto de aliáceas, y 80% de gram positivas para el control y con 90% para la oxitetraciclina. Similares resultados (grafico 14), a la presente investigación, (García, R. 2015).

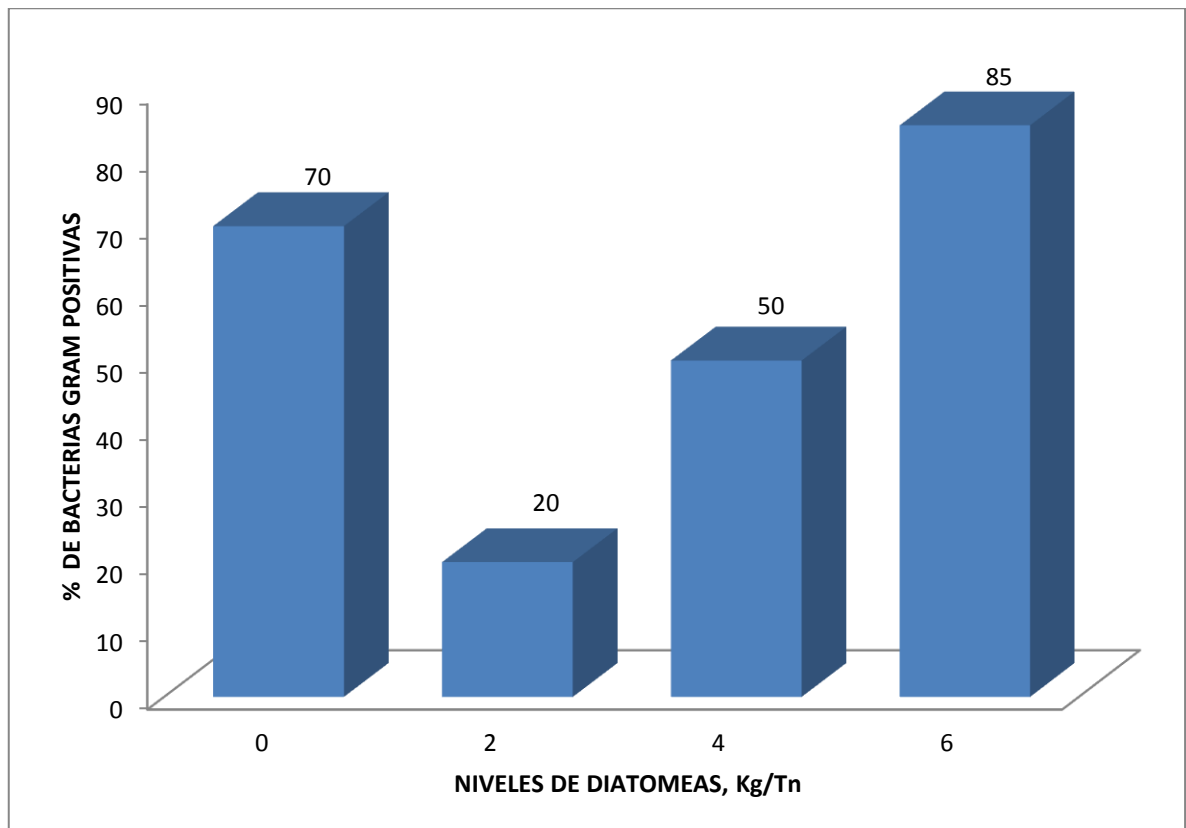


Gráfico 14. Bacterias Gram + en heces de pollitas Lohmann Brown.

Las bacterias gram positivas crecen rápidamente en el intestino, siendo los más utilizados: *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus bífidu* y *Lactobacillus acid*. Este último es capaz de fabricar vitaminas del grupo B.

Demostrando que al utilizar mayores niveles de diatomeas en la alimentación interviene positivamente en la microflora intestinal de las pollitas.

3. Bacterias Gram Negativas (%).

Al realizar los análisis microbiológicos, de las heces de las pollitas Lohmann Brown antes de iniciar la investigación para las Bacterias Gram Negativas se registró para todos los tratamientos los mismos resultados T0:90 ;T1: 90; T2: 90; y T3: 90%; (0, 2, 6, y 4 Kg de diatomeas/Tn de alimento).

En la fase final de la investigación al realizar los análisis microbiológicos para las Bacterias Gram negativas se obtuvo valores promedios de T1: 80 y T2: 50; T0: 30; T3: 15% de tipo de Bacterias en las que se encontró *E. coli* con el (2, 4, 0, y 6 Kg de diatomeas/Tn de alimento respectivamente), (gráfico 15).

Al realizar el análisis de las bacterias gram negativas con diferentes fuentes de polifenoles de *allium sativum var. peginense* (ajo) con *allium cepa var. red creole* (cebolla) en el rendimiento productivo de pollitas lohmann brown en cría y levante, en el agua de bebida el mejor tratamiento se obtuvo con garlicon40 con 20% seguido del tratamiento control con el 23% finalmente con el macerado 37% de bacterias en las que se encontró *E. coli* y *Salmonella sp* gram positivas. (Chango, P. 2015).

Baños, A. & Calderon, F. (2015). Al utilización de 300mg/L. de agua con principio activo garlicon®, 40% de aliáceas en pollos broiler, encontraron la mínima concentración de bacterias *E. coli*, de 12,5%. Mientras Alzamora, L. (2001), al investigar la actividad antimicrobiana in vitro de los aceites extraídos de plantas aromáticas, reportan que ejerce mayor efecto sobre las bacterias evaluadas

(salmonella sp, vibrio cholerae, Shigella flexneri y pseudomona aeruginosa) es el de cymbopogon citratus (88,8%) observando en ello que las bacterias gram negativas son sencible al efecto antimicrobiano del extracto de esta planta a pesar de la constitución estructural de este grupo de bacterias, debido a su contenido en lípidos químicamente más complejo y superior, que según Loguercio, A. (2005) obstaculizaría la acción de los productos antimicrobianos.

Al utilizar el 6% de diatomeas (T3), mejoro el estado de salud de las pollitas disminuyendo la carga bacteriana Gram negativa, de bacterias de forma de bacilos específicamente *E. coli*.

Demostrando que las diatomeas actúan aumentando la microflora intestinal de las pollitas lo que ayuda a incrementar el sistema inmunológico de las pollitas.

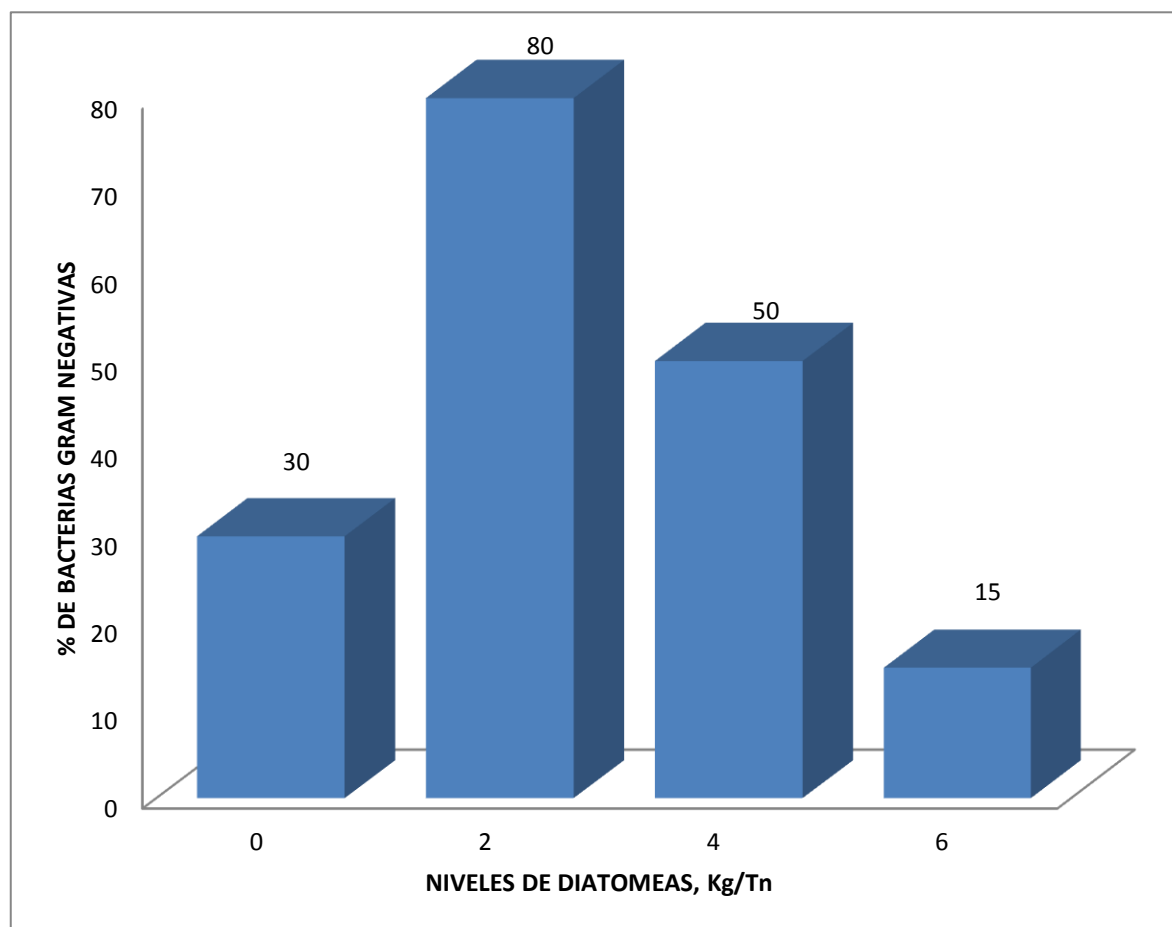


Gráfico 15. Bacterias Gram - en heces de pollitas Lohmann Brown.

4. Coliformes totales, UFC/ml

Realizado los análisis de Coliformes totales en las dos atapas de cría de las pollitas Lohmann Brown, para las unidades formadoras de colonias antes de iniciar la investigación se obtuvo un valor de 4000 UFC/ml para todos los tratamientos.

En el análisis microbiológico de heces de pollitas Lohmann Brown respuesta a la utilización de diferentes niveles de diatomeas en el alimento al finalizar la investigación se obtuvo un valor de 0,00 UFC/ml para todos los tratamientos. (Cuadro 18).

5. Coproparasitario

Las muestras que se analizaron en el laboratorio (cuadro 18), al inicio de la investigación se empleó la técnica de flotación reportando como resultado ausencia de ooquistes por gramo de heces en todos los tratamientos, esto quizá se deba a que durante la primera semana de vida de las aves la cama se encuentra seca (ya que las condiciones de aparición depende en gran parte de las condiciones de la cama (humedad, abundancia, poder de absorción, etc.) y anti-coccidial empleado en el alimento iniciador comercial y en si a un buen manejo de las aves.

Las cantidades de ooquistes encontrados de las muestras de heces analizadas al final de la investigación mediante la técnica de flotación no se reportaron resultados debido a las diferentes condiciones y un buen manejo.

G. BENEFICIO/COSTO

Desde el punto de vista económico se aprecia que la producción de pollitas sometidas a diferentes niveles de diatomeas se determinó un egreso a la compra de las pollitas bb, el consumo total de alimento para cada una de las fases de cría, tomando en consideración lo que se empleó para levantar a las pollitas como el gas, vitaminas, cascarilla de arroz (tamo), mallas, vacunas servicios básicos y transporte, mano de obra, depreciación de la instalación, considerado como egresos y como ingresos se consideró la venta de las aves y de la pollinaza lo que corresponde a \$375 para cada tratamiento, es decir que cada tratamiento corresponde a \$375.

La determinación tanto de los ingresos como de los egresos de la producción de pollitas Lohman Brown nos permiten determinar una relación beneficio costo que fue para el tratamiento testigo (T0), de 1,24 es decir que por cada dólar gastado se recupere 24 centavos, para el caso del tratamiento (T1), el beneficio costo fue de 1,29 es decir una rentabilidad de 29 centavos y finalmente en el tratamiento T2 y T3, el beneficio costo fue de 1,28, es decir que por cada dólar gastado se recupere 28 centavos, demostrando que en el (T1), se tiene mejor beneficio del 29% de rentabilidad, (cuadro 19).

Cuadro 19. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN ALIMENTADAS CON DIETA COMERCIAL Y TRES NIVELES DE DIATOMEAS EN EL ALIMENTO.

CONCEPTO	TRATAMIENTOS (NIVELES DE DIATOMEAS, kg/Tn)			T3
	T0	T1	T2	
Costo de los animales	84	84	84	84
Total de alimentación				
primera fase	20,61	20,84	21,01	20,98
segunda fase	79,68	79,67	79,89	79,97
Gas	3,12	3,12	3,12	3,12
Vitaminas	6,00	6,00	6,00	6,00
Diatomeas	0,00	0,24	0,48	0,72
Antibiótico	12,00	0,00	0,00	0,00
Cascarilla de arroz (Tamo)	10,00	10,00	10,00	10,00
Mallas	12,50	12,50	12,50	12,50
Vacunas	8,00	8,00	8,00	8,00
Transporte	25,00	25,00	25,00	25,00
Gangochas y Cortinas	15,00	15,00	15,00	15,00
mano de obra	100,00	100,00	100,00	100,00
Depreciación de instalación y equipos	10,00	10,00	10,00	10,00
TOTAL DE EGRESOS	301,91	290,37	291,00	291,29
venta de aves	360,00	360,00	360,00	360,00
venta de abono	15,00	15,00	15,00	15,00
TOTAL DE INGRESOS	375,00	375,00	375,00	375,00
Beneficio Costo	1,24	1,29	1,28	1,28

Costo por cada pollita bb \$1,05.

Costo por Kg en la primera fase \$0,57.

Costo por Kg en la segunda fase \$0,46.

Cortinas \$12,00 (Total 5).

Costo por cilindro de gas \$2,50 (Total 5).

Costo de vitamina 300g \$24.

Costo por ave \$4,00 (\$0,45/Semana).

Costo por saco del tamo \$2,00 (Total 20).

Costo de la malla plastica 50m \$1,00.

Costo de vacunas \$32,00 total.

Trasporte \$25.

Costo de mano de obra por semana \$40 (Total 10 semanas).

Costo de depreciación \$10/Tratamiento.

Venta de abono \$15/Tratamiento.

V. CONCLUSIONES

Luego de analizar las diferentes variables en las pollitas Lohmann Brown manejados con dieta comercial y diferentes niveles de diatomeas en el alimento se concluye lo siguiente:

1. El aporte de nutrientes estuvo basado en un balanceado convencional que aportó rangos de proteína bruta de 18,48 hasta 21% en cuanto a la energía metabolizable fue de 2668,81Kcal a 2743,44Kcal.
2. Al evaluar las dietas balanceadas con diferentes niveles de diatomeas en la alimentación pollitas Lohmann Brown en la fase (5-10 semanas), se logró el mayor rendimiento productivo en las pollitas que recibieron 6Kg de diatomeas/Tn de alimento, obteniéndose una ganancia diaria de peso de 11,76g reflejando el mejor peso final de 799,75g y 3,54 de conversión alimenticia.
3. En cuando a la salud de las pollitas al término del estudio, la ausencia de Gram negativas, coliformes y parásitos fue en el tratamiento T3 con, 6Kg de diatomeas/Tn de alimento, donde en el análisis coproparasitario los resultados reportaron resultados negativos para todos los tratamientos, disminuye la carga bacteriana de Gram negativos, mejorando el estado de salud y desarrollo corporal de las pollitas mejoraron.
4. Al finalizar la investigación se determina que para producir una polla hasta la semana 10, en promedio el costo fue de 3,11 USD.

VI. RECOMENDACIONES

1. Elaborar dietas balanceadas con el 6Kg de diatomeas/Tn de alimento (T3) para las pollitas Lohmann Brown, teniendo en cuenta la energía Metabolizable 2743kcal y 18,48% Proteína bruta, en dietas a base de diatomeas, teniendo mejores resultados en los parámetros productivos, de salud y económicos con la utilización de este nivel.
2. Socializar la información obtenida en la presente investigación a nivel de pequeños productores, recomendando la utilización de diatomeas en la alimentación animal, con productos alternativos a los antibióticos con productos de plantas naturales.
3. Realizar esta investigación en otras especies de carácter zootécnico para determinar su comportamiento productivo y de salud.

VII. LITERATURA CITADA

1. AGRO Y VETERINARIA. (2004). Instalaciones Para el Alojamiento de las Aves. Vet-u.
2. AGRONEGOCIO (2011). Guía técnica para el manejo de gallinas ponedoras. Disponible en: <http://ww.PublicacionDinamica/GuiaTecnicaGallinas.pdf>.
3. AGRONOA. (2008). Una Tierra De usos múltiples. Agronoa.
4. AGROPULI. (2013). Protocolo mineral de tierra de diatomeas. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos-pdf4/insecticida-tierra-diatomeas>.
5. AVIAGEN. (2001). Manual de manejo de reproductoras pesadas Ross. Disponible en: <http://www.aviagen.com/StockManual.pdf>.
6. ÁVILA, & PRO. (1998). Conceptos Básicos de la alimentación de la gallina. Soya, noticia, p. 32-36.
7. BAÑOS A, & CALDERON F. (2015). Extracto de aliáceas, Alternativa al uso excesivo de fármacos. Nutrición Animal, 3,4.
8. BALLETT, J. (2011). Tierras de diatomeas, curiosidad natural al servicio de la industria. Creces.
9. BERMÚDEZ, A. (2012). Deficiencia mineral en la nutrición de aves (2). Disponible en: <http://mineralis.com.ve/index.php/2-principal/35-deficiencia-mineral-en-la-nutricion-de-aves>.
10. BARRERA, J. (2008). monografías.com. Obtenido de INSTITUTO NACIONAL TECNOLÓGICO:<http://www.monografias.com/trabajos90/manejo-aves/manejo-aves2.shtml>.
11. BERLOTTO, C. (2014). Uso de desechos de tierras filtrantes (diatomita +perlita) como insumo para dieta de novillo de engorda. Tesis de grado.

Facultad de Acuicultura Y Ciencias Veterinarias, Universidad Católica de Temuco. Temuco, Chile pág 18-27-76-78.

12. BONINO, M. (2014). El pollo y huevo campero. (P. E. INTA, Ed.) Obtenido de Disponible en: [http://www.agrobit.com/Documentos/I_1_1_avicultu%5C266_mi000006av\[1\].htm](http://www.agrobit.com/Documentos/I_1_1_avicultu%5C266_mi000006av[1].htm).
13. BORGES, Y. (2012). Efecto de un tratamiento natural en la recuperación de gallinas ponedoras. monografias.com.
14. BUTCHER. (2000). Formulación de alimentos para ponedoras. Rev. Industria Avícola, Vol.47, N02. Industria Avícola, pág. 38-47- 38.
15. BUTOW, R. (2008). Bienestar animal y Productividad en gallinas ponedoras comerciales, alojada en jaulas. Disponible en: http://biblioteca.universia.net/irARecurso.do?page=http%3A%2F%2Fte.de.ibict.br%2Fde_busca%2Farquivo.php%3FcodArquivo%3D347&id=3
16. CADENA, S. (2009). Pollos Micro criaderos Intensivos. Cuadernos Agropecuarios EPSILON, 76-95.
17. CAMPI, A. (2012). Iluminación en Cría y Recría de pollitas para puesta de huevo. Agro & Rural.
18. CANSECO, L. (2012). Amenazas para la integridad intestinal de las aves. El Sitio Avícola. Disponible en <http://www.elsitioavicola /2261/amenazas-para-laintegridad-intestinal-de-las-aves>.
19. CARD, et al. (2012). Producción Avícola. Ed. Ciencia y Técnica, 219-243.
20. CERÒN C. (2014). "Evaluación de la influencia de panela como aditivo alimenticio en la crianza de pollos camperos (*Gallus gallus domesticus*), en la parroquia Cristóbal Colón. Tesis de grado previa la obtención del título de Ingeniero en Desarrollo Integral. Montufar.

21. CHICA, G. (2011). Tesis de grado "Diatomeas aplicada en el agua de bebida, en la producción de pollos Broilers en la provincia de Santo Domingo de Tsachilas" pág 67-69.
22. CHILQUINGA, V. (2011). Tesis De grado. Utilización de niveles de Ca y P.
23. GUIA DE PONEDORAS COMERCIALES, (2014). Disponible en: http://www.hyline.com/UserDocs/Pages/BRN_COM_SPN.pdf.
24. DIETETICA EXPRES. (2014). Tierra de diatomeas. Club salud natural.
25. EDIFARM, H. (2001). Vademécum avícola (1a ed.). Quito, Ecuador.
26. ESTACIÓN AGROMETEREOLÓGICA DE LA FACULTAD DE RECURSOS NATURALES ESPOCH. (2014).
27. FEIJO, D. (2010). Tesis de grado. Utilización de promotor de crecimiento SEL- PLEX, pág. 41.
28. FIRE, A. (2001). Gallinas Ponedoras linea Lohaman Brown. Disponible en: <http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/avicultura.htm>.
29. FLORES, A., & ZAMBRANO, C. (2011). Tesis de grado." "Evaluación de 18 horas de ayuno utilizando alimentación controlada en el despique de pollonas de crecimiento en diferentes semanas de edad". Calceta, 41.
30. FRAGA M., Alimentación Mineral y Vitamínica de la Gallina Ponedora, Capítulo VI, Universidad Politécnica de Madrid. Aedos-Mundiprensa 1991 pp. 163-166.
31. García R. et al. (2015). Garlicon: influencia en parámetros productivos, sanitarios y su efecto sobre la calidad nutricional del huevo. Extracto de Aliáceas, 2,3.
32. GLATZ, P., & PYM, R. (2009). Alojamiento y manejo de las aves de corral en los países en desarrollo. World's Poultry Science, 181-190.

33. GUIA DE MANEJO DE LINEA LOMMAN BROWN CLASIC. (2006).
Disponible en: http://www.morrishatchery.com/docs/Brown_spanisc.pdf
34. GUIA DE MANEJO PONEDORAS COMERCIALES. (2014). Iluminación durante el periodo de crianza y levante. Disponible en:
http://www.hyline.com/UserDocs/Pages/BRN_COM_SPN.pdf.
35. GUIA GENERAL DE MANEJO DE PONEDORAS COMERCIALES. (2009).
Isa Brown. 5.
36. GUZMAN, M. (2008). Tesis de grado. "Nivel óptimo de Fósforo disponible en gallina Lonman Bronwn en la segunda fase de producción". Riobamba, Ecuador.
37. HERNANDEZ, G. (2010). Enfermedad Aviar. Obtenido de
<http://gumer19.blogspot.com/2010/06/colibacilosis-aviar.html>.
38. HOURIE, J. (2007). Guía práctica de enfermedades más comunes en aves de corral (ponedoras y. Sitio Argentino de Producción Animal.
39. ICA. (2002). Mi Granja, Modificado Gabriela Romero 2011. Disponible en:
http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102702/102702/leccin_39_gallinas_ponedoras_comerciales.html.
40. ISSABROWN. (2005). Guía de manejo de ponedoras. Disponible en:
<http://www.granjaroblealtocr.com/descargas/GUIADEMANEJOISABROWN%202005.pdf>.
41. LATIRGE, E. (2011). La tierra de diatomeas como insecticida y antiparasitario natural en bovinos.
42. LÓPEZ, S., GONZÁLEZ, J., MANTECÓN, Á., & GIRÁLDEZ, F. (S.F). Aditivos naturales alternativos en alimentación animal: plantas medicinales, extractos y aceites esenciales. (G. d. León, Editor). Disponible en Ciencia en abierto: <http://digital.csic.es/handle/10261/20980>.

43. LOJA J, C. (2011). Utilización de diferentes niveles de Enramicina como promotor de crecimiento en pollitas Lohmann Brown. Tesis de grado, pág. 49.
44. LOJA, J. (2011). Utilización de diferentes niveles de Enramicina como promotor de crecimiento en pollitas Lohmann Brown. Tesis de grado, pág. 49.
45. MACHADO, L. (2014). Utilización de acidificantes recubiertos en avicultura. Engormix.
46. MAHDEN, C. (1970). Producción Avícola.
47. MARTINEZ A. (1999). Tesis de grado. Utilización de zeolitas en pollitas de reposición de la línea Isa Brown pág. 65-67.
48. MENDEZ, P. (2012). Tierras diatomáceas española. Disponible en Revista Creces, Mayo 1985.
49. MULLIN, J. (2007). Tierras de Diatomea: Depósito mineral compuesto por fósiles de algas unicelulares llamadas diatomeas. Ecoagricultores.
50. OCHOA, F. (2012). Tesis de grado. "Utilización de dos niveles de torta de maracuyá con enzimas y su efecto en la producción de huevos en la segunda etapa de gallina Lohman Brown". Riobamba.
51. ORELLANA, J. (2014). Análisis de la Avicultura ecuatoriana. El Agro, 225.
52. ORTIZ, J. (2015). ¿Un Mal Necesario? El Despique en Gallinas de Postura.
53. CHANGO, P. (2015). tesis de grado "diferentes fuentes de polifenoles de *allium sativum* var. *pekinense* (ajo) con *allium cepa* var. *red creole* (cebolla) en el rendimiento productivo de pollitas lohmann brown en cría y levante".
54. PARKER, D. (2012). Uso de antibióticos en aves. El sitio Avícola. Peinado M. (2013). *Animal Feed Sci. and Technology*. Garlic derivative PTS-O

modulates intestinal microbiota composition and improves digestibility in growing broiler chickens, 181-87-92.

55. PEISKER, M. (1997). Influencia de los Requerimientos en aminoácidos en Alimentos Balanceados para Animales.
56. PRONAVÍCOLA. (2014). Ponedoras Lohmann LSL. Disponible en: <http://www.pronavicola.com/contenido/Lohmann-lsl>.
57. QUEZADA, F. (2013). Tesis de grado. "Evaluación de parámetros productivos y económicos de ponedoras de la línea h&n brown nick en la fase de levante, en la finca experimental punzara de la universidad nacional de Loja". Loja, Ecuador.
58. QUEZADA, M. (2013). Uso de antibióticos en la nutrición de cerdos y aves. Sus implicaciones para la salud pública. Universidad de Costa Rica REVISTA AGRICULTORES. (2014). Insecticida tierra de diatomeas. s4ds.
59. SANCHEZ, R. (2012). Evaluación de tres niveles de harina de haba en reemplazo parcial a la torta de soya en la alimentación de pollos broiler, en el cantón Cevallos, provincia del Tungurahua. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente. Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda. pág. 21-26.
60. SCOTT, Milton J., Malden C. Neisheim, Robert J. Young 1995. Alimentación de las Aves, Octava Edición. Pedrell, 124-126 – Barcelona 1995, pg. 273 – 281 y pg. 319 – 327.4.
61. SUJETA, S. (2002). Effect of quantitative feed restriction on compensatory gain and carcass composition of broiler. Pesq. agropec. bras., 37 (7): 903-908.
62. Universidad Nacional Abierta a distancia. (s.f). GALLINAS PONEDORAS COMERCIALES. Disponible en: [http://datateca.unad.edu.co/contenidos _39_gallinas_ponedoras_comerciales.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/_39_gallinas_ponedoras_comerciales.html).

63. VARGAS, A. (2014). Tesis de grado “evaluación de dos sistemas de crianza en la etapa de levante de pollitas lohmann brown”. Riobamba, Ecuador pág. 56-78-79.
64. VERGEL, L., & JAIME, A. (2011). Salmonella aviar. Disponible en: <http://es.slideshare.net/ALEJANDRAJAIME/salmonella-en-aves>.
65. WRIGHT, C. (2013). Efectos del uso de luces LED en ponedoras. <http://www.elsitioavicola.com/articulos/2365/efectos-led-en-ponedoras>.
66. ZAMBRANO, A. (2015). ¿Un mal necesario? El despique en gallina de postura. El agro, pág. 13.
67. PADILLA, L. (2015). tesis de grado "COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN POLLOS CAPONES COMERCIALES EN BASE A DIETAS CON DIFERENTES NIVELES DE QUÍNUA". Riobamba Ecuador pág. 47-48-76-82.
68. ZOOTECNIA Y MANEJO DE LA GALLINA DE POSTURA. (2011). Disponible en: http://avalon.cuautitlan2.unam.mx/pollos/m2_7.pdf.

ANEXOS

Anexo 1. REGISTRO DE CRÍA, LEVANTE Y VACUNACIONES.

Granja:.....Nº de Aves.....Muertos al llegar:.....

Sector:.....Fecha de Ingreso:.....

Propietario:.....Telf:.....

EDAD SEMANAS							Total Semanas	Mortal Acumulado	% Sem.	SALDO ACTUAL
1	Del									
	al									
2	Del									
	al									
3	Del									
	al									
4	Del									
	al									
5	Del									
	al									
6	Del									
	al									
7	Del									
	al									
8	Del									
	al									
9	Del									
	al									
10	Del									
	al									
11	Del									
	al									
12	Del									
	al									
13	Del									
	al									
14	Del									
	Al									
TOTAL										

EDAD SEMANAS							Consumo Total	Consumo Gr. / Ave	Peso Aves gr.	
									Tabla	Real
1									75	
2									130	
3									195	
4									275	
5									367	
6									475	
7									583	
8									685	
9									782	
10									874	
11									961	
12									1043	
13										
14										
TOTAL										

REGISTRO DE VACUNACIONES

EDAD	VACUNAS	FECHA REALIZADO	VÍA APLICACIÓN	OBSERVACIÓN
1 - 5 día				
8 - 10 día				
18 - 20 día				
28 -30 día				

EDAD	VACUNAS	FECHA REALIZADO	VÍA APLICACIÓN	OBSERVACIÓN
6 - 8 Semanas				
9 - 10 Semanas				
14 - 16 Semanas				
16 - 18 Semanas				

Fuente: (Guía de manejo Lohman Brown-Clasic, 2013).

Anexo 2. REGISTRÓ DIARIO DE CRÍA Y LEVANTE PARA ALIMENTO Y MORTALIDAD.

Granja:.....Galpón:
 Propietario:.....Localización:.....

Fecha de Nacimiento.....Zona:

Número de Aves:.....Línea: LOHMANN BROWN.

	Sem		DIAS							Total Semana	Total Acumulado	Peso gr. Promedio	Uniformidad	Saldo de Aves	Gramos Alimento Día
C R I A	1	Alimento													
		Mortalidad													
	2	Alimento													
		Mortalidad													
	3	Alimento													
		Mortalidad													
	4	Alimento													
		Mortalidad													
	5	Alimento													
		Mortalidad													
	6	Alimento													
		Mortalidad													
	7	Alimento													
		Mortalidad													
	8	Alimento													
		Mortalidad													

L E V A N T E	9	Alimento													
		Mortalidad													
	10	Alimento													
		Mortalidad													
	11	Alimento													
		Mortalidad													
	12	Alimento													
		Mortalidad													
	13	Alimento													
		Mortalidad													
	14	Alimento													
		Mortalidad													
	15	Alimento													
		Mortalidad													
	16	Alimento													
		Mortalidad													
	17	Alimento													
		Mortalidad													

Fuente: (Guía de manejo Lohman Brown-Clasic, 2013)

Anexo 3. CUADRO DE LA COMPARACIÓN DEL ESTADO DE SALUD DE LAS POLLITAS LOHMANN BROWN.

	NIVELES DE DIATOMEAS, Kg/Tn			
	ANTES DEL INICIO DE LA INVESTIGACIÓN			
	T0	T1	T2	T3
Bacteria Gram negativa %	90	90	90	90
Bacteria Gram positivas, %	10	10	10	10
Forma de bacteria	Cocos, estreptococos	Cocos, estreptococos	Cocos, estreptococos	Cocos, estreptococos
Coliformes,UFC/g	4000	4000	4000	4000
Coproparasitario, OPG	0	0	0	0
	FINAL DE LA INVESTIGACIÓN			
Bacteria Gram negativa %	30	80	50	15
Bacteria Gram positivas, %	70	20	50	85
Forma de bacteria	Estafilococos	Bacilos, Estreptococos	Estreptococos	Estreptococos
Coliformes,UFC/g	0	0	0	0
Coproparasitario, OPG	0	0	0	0

OPG: Ooquistes por gramo de heces.

UFC/ml: UNIDADES FORMADORAS DE COLONIA

Anexo 4. Resultados experimentales del comportamiento de pollitas Lonhman Brown, fase Inicial 1-4 semanas de edad, por efecto de la utilización de diferentes niveles de Diatomeas 2, 4, y 6Kg/tn de alimento.

Niveles de diatomea (2,4,6Kg/Tn de alimento)		De 7 hasta los 28 días de edad				
	Rep.	Peso inicial (g)	Peso Final (g)	Ganancia de peso día (g)	Ganancia de peso semanal (g)	Conversión Alimenticia
0	1	71,10	215,85	5,17	36,19	3,14
0	2	71,95	206,20	4,79	33,56	3,32
0	3	71,80	208,60	4,89	34,20	3,24
0	4	71,65	213,35	5,06	35,43	3,18
1	1	72,30	215,70	5,12	35,85	3,18
1	2	71,65	215,05	5,12	35,85	3,17
1	3	71,85	207,90	4,86	34,01	3,35
1	4	71,65	214,80	5,11	35,79	3,15
2	1	71,45	212,70	5,04	35,31	3,24
2	2	71,55	215,55	5,14	36,00	3,2
2	3	72,05	212,80	5,03	35,19	3,25
2	4	71,35	209,10	4,92	34,44	3,31
3	1	71,60	216,35	5,17	36,19	3,16
3	2	71,35	209,45	4,93	34,53	3,3
3	3	71,95	216,65	5,17	36,18	3,17
3	4	71,65	213,30	5,06	35,41	3,25

Anexo 5. Análisis de varianza de las variables productivas en pollitas Lohmann brown mediante la utilización de Diatomeas en el alimento.

a. Peso inicial, g

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher	
				sig	f
Total	15	1,34		0,61	0,6207
Tratamiento	3	0,18	0,06		
Error	12	1,17	0,10		
CV	0,43				
Media	71.68				

1. separación de medias según Duncan.

Rango	Media	tratamientos
A	71,63	T0
A	71,86	T1
A	71,60	T2
A	71,64	T3

b. Peso final

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher	
				sig	f
Total	15	172,32		0,51	0,6817
tratamiento	3	19,55	6,52		
Error	12	152,77	12,73		
CV	1,68				
Media	212,71				

1. separación de medias según Duncan

Rango	Media	Tratamientos
A	211,00	T0
A	213,36	T1
A	212,54	T2
A	213,94	T3

c. Ganancia de peso por día, g

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher	
				sig	f
Total	15	0,22		0,47	0,7083
tratamiento	3	0,02	0,01		
Error	12	0,20	0,02		
CV	2,56				
Media	5,04				

1. separación de medias según Duncan

Rango	Media	tratamientos
A	4,98	T0
A	5,05	T1
A	5,03	T2
A	5,08	T3

d. Ganancia de peso por semana, g

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher	
				sig	f
Total	15	10,94		0,47	0,7096
tratamiento	3	1,15	0,38		
Error	12	0,79	0,82		
CV	2,56				
Media	35,26				

1. separación de medias según Duncan

Rango	Media	tratamientos
A	34,80	T0
A	35,38	T1
A	35,24	T2
A	35,58	T3

e. Conversión Alimenticia

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher	
				sig	f
Total	15	0,07		0,21	0,8886
tratamiento	3	3,3E-03	1,1E-03		
Error	12	0,06	0,01		
CV	2,26				
Media	3.22				

1. separación de medias según Duncan.

Rango	Media	tratamientos
A	3,22	T0
A	3,21	T1
A	3,25	T2
A	3,22	T3

Anexo 6. Resultados experimentales del aporte de nutrientes en la alimentación de pollitas Lohman Brown de los 7 a 28 días de edad, por efecto de la utilización de diferentes niveles de Diatomeas 2, 4, y 6kg/Tn de alimento.

Niveles de diatomea (2,4,6kg/Tn de alimento)	Rep.	De 7 hasta los 28 días de edad					
		Consumo Total Alimento (g)	Consumo MS. Día (g)	Consumo Proteína. Día (g)	Consumo EM. día Kcal	Consumo Calcio (g)	Consumo Fósforo (g)
0	1	522,35	16,23	3,41	43	0,08	0,06
0	2	511,65	15,90	3,34	42	0,08	0,06
0	3	509,45	15,83	3,32	42	0,08	0,06
0	4	517,30	16,07	3,38	43	0,08	0,06
1	1	523,15	16,28	3,13	44	0,08	0,06
1	2	520,85	16,21	3,11	44	0,08	0,06
1	3	522,90	16,28	3,12	44	0,08	0,06
1	4	517,00	16,09	3,09	44	0,08	0,06
2	1	525,35	16,36	3,02	45	0,11	0,06
2	2	529,10	16,48	3,05	45	0,11	0,06
2	3	523,70	16,31	3,01	44	0,11	0,06
2	4	522,40	16,27	3,01	44	0,11	0,06
3	1	524,30	16,34	3,14	45	0,14	0,07
3	2	521,70	16,26	3,12	45	0,14	0,07
3	3	525,15	16,37	3,14	45	0,14	0,07
3	4	526,65	16,42	3,15	45	0,14	0,07

f. Consumo total, g

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher	
				sig	f
Total	15	411,84		6,06	0,0094
tratamiento	3	248,17	82,72		
Error	12	163,67	13,64		
CV	0,71				
Media	521,44				

1. Separación de medias según Duncan

Rango	Media	tratamientos
A	515,19	T0
	520,98	
B		T1
B	525,14	T2
B	524,45	T3

g. Consumo de materia seca día, g

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher	
				sig	f
Total	15	0,48		7,97	0,0035
tratamiento	3	0,32	0,11		
Error	12	0,16	0,01		
CV	0,71				
Media	16,23				

1. separación de medias según Duncan.

Rango	Media	tratamientos
A	16,01	T0
B	16,22	T1
B	16,36	T2
B	16,35	T3

h. Consumo de Proteína Día, g

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher sig	f
Total	15	0,26		137,36	0,0001
tratamiento	3	0,25	0,08		
Error	12	0,01	6,1E-04		
CV	0,78				
Media	3,16				

1. separación de medias según Duncan.

Rango	Media	tratamientos
A	3,36	T0
B	3,11	T1
B	3,02	T2
C	3,14	T3

i. Consumo de EM, Kcal/día.

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher sig	f
Total	15	16,00		28,00	0,0001
tratamiento	3	14,00	4,67		
Error	12	2,00	0,17		
CV	0,93				
Media	44,03				

1. separación de medias según Duncan.

Rango	Media	tratamientos
A	42,50	T0
B	44,00	T1
BC	44,50	T2
C	45,00	T3

j. Consumo de calcio día, g.

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher sig	f sd
Total	15	0,01		sd	sd
tratamiento	3	0,01	0,11		
Error	12	0,00	0,01		
CV	0,00				
Media	0,12				

1. Separación de medias según Duncan.

Rango	Media	tratamientos
		T0
		T1
		T2
		T3

Anexo 6. Resultados experimentales del comportamiento de pollitas Lonhman Brown, fase Inicial 5-10 semanas de edad, por efecto de la utilización de diferentes niveles de Diatomeas 2, 4, y 6kg/Tn de alimento.

Niveles de diatomea (2,4,6kg/Tn de alimento)	Rep.	De 5 hasta los 10 semanas de edad				Conversión Alimenticia
		Peso inicial (g)	Peso Final (g)	Ganancia de peso día (g)	Ganancia de peso semanal (g)	
0	1	310,00	762,30	10,77	75,38	3,85
0	2	309,90	773,65	11,04	77,29	3,71
0	3	307,25	752,50	10,60	74,21	3,87
0	4	306,45	763,95	10,89	76,25	3,82
1	1	313,85	787,40	11,28	78,93	3,66
1	2	305,45	773,40	11,14	77,99	3,71
1	3	298,75	778,70	11,43	79,99	3,65
1	4	307,85	783,30	11,32	79,24	3,63
2	1	307,65	794,85	11,60	81,2	3,60
2	2	317,25	807,05	11,66	81,63	3,58
2	3	308,05	782,65	11,30	79,10	3,67
2	4	306,05	776,40	11,20	78,39	3,66
3	1	305,65	806,75	11,93	83,52	3,50
3	2	298,85	798,50	11,90	83,28	3,46
3	3	312,85	794,65	11,47	80,32	3,62
3	4	306,80	799,10	11,72	82,05	3,56

Anexo 7. Análisis de varianza de las variables productivas en pollitas Lohmann Brown mediante la utilización de Diatomeas en el alimento.

k. Peso inicial, g

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher	
				sig	f
Total	15	338,79		0,47	0,7069
Tratamiento	3	35,81	11,94		
Error	12	302,98	25,25		
CV	1,63				
Media	307,67				

2. separación de medias según Duncan.

Rango	Media	tratamientos
A	308,40	T0
A	306,48	T1
A	309,75	T2
A	306,04	T3

l. Peso final

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher	
				sig	f
Total	15	3897,72		12,17	0,0006
tratamiento	3	2933,78	977,93		
Error	12	963,94	80,33		
CV	1,14				
Media	783,45				

2. separación de medias según Duncan.

Rango	Media	Tratamientos
A	763,10	T0
B	780,70	T1
BC	790,24	T2
C	799,75	T3

m. Ganancia de peso por día, g

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher	
				sig	f
Total	15	2,23		16,62	0,0001
tratamiento	3	1,80	0.60		
Error	12	0,43	0,04		
CV	1,68				
Media	11,33				

2. separación de medias según Duncan.

Rango	Media	tratamientos
A	10,84	T0
B	11,29	T1
B	11,44	T2
C	11,76	T3

n. Ganancia de peso por semana, g

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher	
				sig	f
Total	15	109,07		16,61	0,0001
tratamiento	3	87,90	29,30		
Error	12	21,17	1,76		
CV	1,67				
Media	79,30				

3. separación de medias según Duncan.

Rango	Media	tratamientos
A	75,78	T0
B	79,04	T1
B	80,08	T2
C	82,29	T3

o. Conversión Alimenticia

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher	
				sig	f
Total	15	0,20		16,25	0,0002
tratamiento	3	0,16	0,05		
Error	12	0,04	3,3E-03		
CV	1,56				
Media	3,66				

2. separación de medias según Duncan.

Rango	Media	tratamientos
C	3,81	T0
B	3,66	T1
B	3,63	T2
A	3,54	T3

Anexo 8. Resultados experimentales del aporte de nutrientes en la alimentación pollitas Lohman Brown desde la 5 semana hasta las 10 semanas de edad, por efecto de la utilización de diferentes niveles de Diatomeas 2, 4, y 6kg/Tn de alimento.

Niveles de diatomea (2, 4,6kg/Tn de alimento)	Rep.	De 5 hasta los 10 semanas de edad					
		Consumo Total Alimento	Consumo MS. Día	Consumo Proteína. Día	Consumo EM. día	Consumo Calcio	Consumo Fósforo
		(g)	(g)	(g)	Kcal	(g)	(g)
0	1	1999	41,41	8,7	111	0,21	0,15
0	2	1979	40,99	8,61	109	0,20	0,15
0	3	1981	41,04	8,62	110	0,21	0,15
0	4	2009	41,62	8,74	111	0,21	0,15
1	1	1988	41,26	7,92	112	0,20	0,15
1	2	1990	41,30	7,92	112	0,20	0,15
1	3	2009	41,69	8,00	113	0,21	0,15
1	4	1980	41,09	7,89	111	0,20	0,15
2	1	2009	41,72	7,71	114	0,28	0,16
2	2	2009	41,72	7,71	114	0,28	0,16
2	3	1996	41,45	7,66	113	0,28	0,16
2	4	1975	41,01	7,58	112	0,28	0,16
3	1	2009	41,75	8,01	115	0,35	0,17
3	2	1979	41,13	7,89	113	0,35	0,17
3	3	2000	41,56	7,98	114	0,35	0,17
3	4	2009	41,75	8,01	115	0,35	0,17

p. Consumo total, g

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher	
				sig	f
Total	15	2624,94		0,28	0,8401
tratamiento	3	170,69	56,90		
Error	12	2454,25	204,52		
CV	0,72				
Media	1995,06				

3. separación de medias según Duncan.

Rango	Media	tratamientos
A	1992,00	T0
A	1991,75	T1
A	1997,25	T2
A	1999,25	T3

q. Consumo de materia seca día, g

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher	
				sig	f
Total	15	1,26		0,75	0,5428
tratamiento	3	0,20	0,07		
Error	12	1,06	0,09		
CV	0,72				
Media	41,40				

2. separación de medias según Duncan.

Rango	Media	tratamientos
A	41,27	T0
A	41,34	T1
A	41,48	T2
A	41,55	T3

r. Consumo de Proteína Día, g

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher sig	f
Total	15	2,24		222,24	0,0001
tratamiento	3	2,20	0,73		
Error	12	0,04	3,3E-03		
CV	0,71				
Media	8,06				

2. separación de medias según Duncan.

Rango	Media	tratamientos
C	8,67	T0
B	7,93	T1
A	7,67	T2
B	7,97	T3

s. Consumo de EM, Kcal/día.

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher sig	f
Total	15	45,94		13,93	0,0003
tratamiento	3	35,69	11,90		
Error	12	10,25	0,85		
CV	0,82				
Media	112,31				

2. separación de medias según Duncan.

Rango	Media	tratamientos
A	110,25	T0
B	112,00	T1
BC	113,25	T2
C	114,25	T3

t. Consumo de calcio día, g

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher sig	f
Total	15	0,10		2619,33	<0,0001
tratamiento	3	0,10	0,03		
Error	12	1,5E-04	1,3E-05		
CV	1,14				
Media	0,31				

3. separación de medias según Duncan.

Rango	Media	tratamientos
D	0,41	T0
A	0,20	T1
B	0,28	T2
C	0,35	T3

u. Consumo de Fósforo día, g

Fuente de Varianza	GL	S.C.	C.M	fisher sig	f
Total	15	0,10		2619,33	<0,0001
tratamiento	3	0,10	0,03		
Error	12	1,5E-04	1,3E-05		
CV	1,14				
Media	0,31				

4. separación de medias según Duncan.

Rango	Media	tratamientos
D	0,41	T0
A	0,20	T1
B	0,28	T2
C	0,35	T3