



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“LA TORTA DE PALMISTE MÁS ENZIMAS EXÓGENAS EN LA ALIMENTACIÓN
DE PONEDORAS COMERCIALES”**

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR:

CHRISTIAN FERNANDO MUÑOZ AMÁN

Riobamba – Ecuador

2013

Esta tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

Dr. César Antonio Camacho León.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. Hernán Patricio Guevara Costales.

DIRECTOR DE TESIS

Ing. M.C. Wilson Vitaliano Oñate Viteri.

ASESOR DE TESIS

Riobamba, 11 de Julio del 2013.

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>	4
A. LA TORTA DE PALMISTE	4
1. <u>Tipos de torta de palmiste</u>	4
2. <u>Composición nutricional</u>	4
3. <u>Usos de la torta de palmiste en la alimentación animal</u>	9
4. <u>Límites máximos de incorporación en aves</u>	9
B. PONEDORA COMERCIAL LOHMANN BROWN	10
1. <u>Objetivos de rendimiento de la línea Lohmann Brown</u>	10
2. <u>Nutrición de la gallina Lohmann Brown</u>	10
a. Consumo de alimento	10
b. Temperatura del alojamiento	11
c. Textura del alimento	11
d. Nivel de energía	11
e. Desbalances nutricionales	11
f. Crecimiento	11
3. <u>Control diario</u>	13
4. <u>Suministro de agua</u>	14
5. <u>Calidad del huevo</u>	14
6. <u>Densidad</u>	14
7. <u>Alimentación</u>	14
C. UTILIZACIÓN DE LA ENERGÍA DE LOS ALIMENTOS POR LAS AVES	16
D. ENZIMAS	18

1.	<u>Requisitos de las enzimas</u>	20
a.	Qué son las enzimas y cómo funcionan	20
b.	El uso de enzimas en la alimentación animal	21
c.	Complejos enzimáticos	26
2.	<u>Razones anatómicas y fisiológicas que explican las diferencias observadas entre aves y porcinos en cuanto a la respuesta a la suplementación de enzimas</u>	27
3.	<u>pH</u>	27
4.	<u>Capacidad fermentativa</u>	28
5.	<u>Viscosidad del contenido intestinal</u>	29
6.	<u>Rovabio™ Excel</u>	29
a.	Ventajas sobre productos similares	31
b.	Antagonismos y sinergias	31
c.	Dosis y aplicación	32
d.	Polisacáridos No Amiláceos (PNA)	32
E.	LA PARED CELULAR VEGETAL	34
1.	<u>Principales constituyentes parietales</u>	35
a.	Lámina media	36
b.	Pared celular primaria	36
c.	Pared celular secundaria	37
F.	INVESTIGACIONES REALIZADAS	39
1.	<u>Peso inicial y final de las aves</u>	39
2.	<u>Ganancia de peso</u>	39
3.	<u>Peso del huevo</u>	40
4.	<u>Masa de huevo</u>	41
5.	<u>Porcentaje de producción de huevos</u>	42
6.	<u>Número de huevos por ave alojada</u>	42
7.	<u>Color de la yema</u>	43
8.	<u>Relación beneficio/costo</u>	43
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	44
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	44
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	44
C.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	45
1.	<u>Materiales y equipos</u>	45

2.	<u>Instalaciones</u>	45
D.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	45
1.	<u>Esquema del experimento</u>	46
2.	<u>Raciones experimentales</u>	46
3.	<u>Composición nutricional de las raciones experimentales</u>	46
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	48
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	48
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	48
1.	<u>Descripción del experimento</u>	48
a.	Preparación del material experimental	48
b.	Limpieza de las instalaciones	49
c.	Desinfección de las jaulas	49
d.	Preparación del alimento	49
e.	Recepción de las aves	49
f.	Pesaje de las aves y distribución en las jaulas	49
g.	Adaptación de los animales con las raciones experimentales	50
h.	Inicio del trabajo experimental	50
i.	Suministro de alimento	50
j.	Tabulación de datos	50
2.	<u>Manejo sanitario</u>	50
3.	<u>Control de roedores</u>	51
H.	METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN	51
1.	<u>Parámetros productivos</u>	51
a.	Peso corporal al inicio y al término de la investigación	51
b.	Número de huevos por ave alojada semanal	51
c.	Peso del huevo, semanal	52
d.	Masa del huevo por ave alojada semanal	52
e.	Consumo de alimento g/ave/día	52
f.	Escala de color de la yema de huevo	52
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	53
A.	PESO DE LAS GALLINAS LOHMANN BROWN	53
B.	GANANCIA DE PESO	58
C.	PRODUCCIÓN DE HUEVOS SEMANAL	58
D.	NÚMERO DE HUEVOS POR AVE ALOJADA SEMANAL	59

E.	PESO DEL HUEVO SEMANAL	59
F.	MASA DEL HUEVO POR AVE ALOJADA SEMANA	61
G.	CONSUMO DE ALIMENTO Y CONVERSIÓN ALIMENTICIA	62
H.	ESCALA DE COLOR DE LA YEMA DE HUEVO AL FINAL	62
I.	RELACIÓN BENEFICIO/COSTO	63
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	72
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	73
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	74
	ANEXOS	

RESUMEN

En la Granja Biohuevo, localizada en el sector de Samanga, Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua, se realizó el estudio de la torta de palmiste más enzimas exógenas en la alimentación de ponedoras comerciales de la línea Lohmann Brown, los cuales fueron distribuidos bajo un Diseño Completamente al Azar, durante un lapso de 126 días de investigación, que comprendió desde las semanas 27 hasta la 44. Los resultados indican que para las variables: ganancia de peso, producción de huevos, color de la yema y masa de huevo no existieron diferencias significativas; sin embargo, las aves sometidas a maíz más soya, en las semanas 32, 33 y 34, mejoraron su peso vivo en 2138,63, 2148,00 y 2157,50 g respectivamente. Al analizar la variable peso de huevo se observa que no existe diferencias estadísticas desde las semanas 27 hasta la 41, obteniéndose diferencias estadísticas en las semanas 42, 43, 44, con pesos de 63,78, 63,99 y 64,44 g respectivamente, cuando se utilizó la ración maíz más soya. Con el 6 % de palmiste más enzima se obtuvo el mejor índice de Beneficio/Costo con 1,20 USD a diferencia del maíz más soya que alcanza un índice de Beneficio/Costo de 1,18 USD. Por lo que se recomienda investigar niveles más bajos del 6 % de torta de palmiste e incrementar los porcentajes de enzimas exógenas para la producción y calidad de los huevos; también determinar las características físico – químicas de la fibra para una mejor caracterización de este subproducto.

ABSTRACT

In the Biohuevo farm which is located in Samanga, Ambato Canton, Province of Tungurahua was made the study of palm kernel cake plus exogenous enzymes in the feeding of hens for sale of the line Lohmann Brown, that were distributed under a completely random system, during a period of 126 days of research, from week 27 to week 44. The results show that for the variables: weight gain, egg production, yolk color, and egg mass there were no meaningful differences nonetheless the birds subjected to corn and soybeans at weeks 32, 33 and 34 enhanced their weight in 2138,63, 2148,00, and 2157,50 g respectively. At the moment of analyzing the variable egg weight we could get results from week 42, 43, 44, with the following weights 63,78, 63,99 and 64,44 g respectively by using a ration of corn and soybeans. With 6% of palm kernel plus enzyme we got the best Benefit/Cost ratio of 1,20 USD, related to corn and soybeans that reach to the index of Benefit/Cost of 1,18 USD. So that it is recommended investigating lower levels of 6% of palm kernel cake and increasing the percentage of exogenous enzymes for the production and quality of eggs; besides determining the physical and chemical characteristics of the fiber for a best characterization of this product.

LISTA DE CUADROS

N°	Pág.
1. TIPOS Y CARACTERÍSTICAS DE LA TORTA DE PALMISTE.	5
2. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LA TORTA DE PALMISTE.	7
3. COMPOSICIÓN DE CARBOHIDRATOS DE LA TORTA DE PALMISTE (GR. /KG. DE MATERIA SECA).	8
4. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA TORTA DE PALMISTE.	8
5. LÍMITES MÁXIMOS DE INCORPORACIÓN DE TORTA DE PALMISTE	
6. EN LA ALIMENTACIÓN DE AVES.	9
7. CAPACIDAD DE LA LÍNEA LOHMANN BROWN.	12
8. ENZIMAS UTILIZADAS EN AVICULTURA Y SUS BENEFICIOS.	24
9. CONDICIONES DE PH EN EL TRACTO GASTROINTESTINAL DE CERDOS Y AVES.	28
10. CONTENIDO DE PNA Y DIGESTIBILIDAD DE MATERIAS PRIMAS.	34
11. CONDICIONES METEOROLÓGICAS.	44
12. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	46
13. RACIONES EXPERIMENTALES.	47
14. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL CALCULADO.	47
15. ESQUEMA DEL ADEVA.	48
16. PESO DE LAS GALLINAS LÍNEA LOHMANN BROWN COMO EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES RACIONES ALIMENTICIAS.	54
17. PRODUCCION DE HUEVOS DE LAS GALLINAS LÍNEA LOHMANN BROWN COMO EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES RACIONES ALIMENTICIAS.	60
18. PESO DEL HUEVO DE LAS GALLINAS LÍNEA LOHMANN BROWN COMO EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES RACIONES ALIMENTICIAS.	65
19. MASA DEL HUEVO POR AVE ALOJADA DE LAS GALLINAS LÍNEA LOHMANN BROWN COMO EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES RACIONES ALIMENTICIAS.	68
20. CONSUMO DE ALIMENTO DE LAS GALLINAS LÍNEA LOHMANN BROWN COMO EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE	

DIFERENTES RACIONES ALIMENTICIAS	70
21. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA ALIMENTACIÓN CON ENZIMAS EXÓGENAS Y LA INCLUSIÓN DE TORTA DE PALMISTE EN PONEDORAS COMERCIALES.	71

LISTA DE GRÁFICOS

N°	Pág.
1. Funcionamiento de enzimas.	22
2. Esquema en perspectiva de una pared celular vegetal.	35
3. Clasificación simplificada de la fibra dietaria.	36
4. Esquema en perspectiva de la pared celular primaria.	38
5. Esquema de la pared de una célula vegetal y sus constituyentes fibrosos.	38
6. Peso de las gallinas Lohmann Brown a las 32 semanas alimentadas con diferentes raciones alimenticias.	55
7. Peso de las gallinas Lohmann Brown a las 33 semanas alimentadas con diferentes raciones alimenticias.	55
8. Peso de las gallinas Lohmann Brown a las 34 semanas alimentadas con diferentes raciones alimenticias.	56
9. Peso de las gallinas Lohmann Brown alimentadas con diferentes raciones alimenticias en el período de investigación.	57
10. Peso de los huevos de las gallinas Lohmann Brown a las 42 semanas alimentadas con diferentes raciones alimenticias.	66
11. Peso de los huevos de las gallinas Lohmann Brown a las 43 semanas alimentadas con diferentes raciones alimenticias en el período de investigación.	66
12. Peso de los huevos de las gallinas Lohmann Brown a las 44 semanas alimentadas con diferentes raciones alimenticias en el período de Investigación.	67
13. Peso de los huevos de las gallinas Lohmann Brown alimentadas con diferentes raciones alimenticias en el período de investigación.	67
14. Masa de los huevos de las gallinas Lohmann Brown alimentadas con diferentes raciones alimenticias en el período de investigación.	69

LISTA DE ANEXOS

N°

1. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 27 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
2. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 28 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
3. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 29 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
4. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 30 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
5. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 31 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
6. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 32 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
7. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 33 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
8. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 34 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
9. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 35 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
10. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 36 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
11. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 37 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
12. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 38 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
13. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 39 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
14. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 40 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
15. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 41 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
16. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 42 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

17. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 43 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
18. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 44 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
19. Ganancia de Peso (g), de las aves Lohmann Brown bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
20. Consumo de alimento de las aves Lohmann Brown bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
21. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 27 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
22. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 28 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
23. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 29 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
24. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 30 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
25. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 31 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
26. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 32 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
27. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 33 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
28. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 34 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
29. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 35 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
30. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 36 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
31. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 37 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
32. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 38 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
33. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 39 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

34. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 40 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
35. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 41 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
36. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 42 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
37. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 43 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
38. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 44 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
39. Peso del huevo promedio (g), de las aves Lohmann Brown al final de la investigación (18 semanas), bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
40. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 27 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
41. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 28 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
42. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 29 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
43. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 30 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
44. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 31 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
45. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 32 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
46. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 33 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
47. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 34 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
48. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 35 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
49. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 36 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

50. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 37 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
51. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 38 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
52. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 39 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
53. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 40 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
54. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 41 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
55. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 42 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
56. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 43 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
57. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 44 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
58. Masa total del huevo (g), de las aves Lohmann Brown al final de la investigación (18 semanas), bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
59. Color de la yema de huevo de las aves Lohmann Brown bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
60. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 27 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
61. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 28 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
62. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 29 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
63. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 30 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
64. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 31 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
65. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 32 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

66. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 33 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
67. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 34 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
68. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 35 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
69. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 36 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
70. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 37 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
71. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 38 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
72. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 39 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
73. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 40 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
74. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 41 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
75. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 42 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
76. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 43 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
77. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 44 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
78. Número de huevos por ave alojada en la fase final de la investigación (18 semanas), de las gallinas Lohmann Brown bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
79. Porcentaje de producción de huevos en la fase final de la investigación (18 semanas), de las gallinas Lohmann Brown bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.
80. Conversión alimenticia en la fase final de la investigación (18 semanas), de las gallinas Lohmann Brown bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la fortaleza y la sabiduría para guiarme por el buen camino y así alcanzar una de las metas propuestas en mi vida, que era culminar mi etapa universitaria para ser un gran profesional, cumpliéndola satisfactoriamente.

Mi agradecimiento más especial a mi querida madre Rosario Amán y a mi padre Jaime Muñoz, que estuvieron conmigo apoyándome, aconsejándome y guiándome con su ejemplo, así como también todo su apoyo moral y económico fruto del esfuerzo diario de su trabajo.

Un agradecimiento especial a mis hermanos Alexandra Muñoz y Danny Muñoz, por ser la fuente de inspiración en mis esfuerzos de estudio, para que sigan este ejemplo de ser un profesional en la vida y demostrar que todos los sueños se cumplen cuando se persevera y uno no se da por vencido. A mi sobrino Gabriel Villegas llamado cariñosamente mi gordito lindo el cuál ha sido y seguirá siendo el pilar fundamental de ternura que me ha enseñado ser más paciente y cariñoso con mi familia.

Mi agradecimiento especial a mi novia Teresa Mariño que ha sido la persona que me ha apoyado siempre con su tiempo y presencia para la culminación de mi tesis, también con sus consejos, comprensión y cariño.

También quiero agradecer a todas las personas y amigos que estuvieron involucrados en los momentos de estudio y alegrías durante el trayecto de la vida universitaria.

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado a mis padres Rosario Amán y Jaime Muñoz quienes son mis pilares fundamentales para este logro alcanzado en mi vida.

A mis hermanos Alexandra y Danny Muñoz, por ser mi compañía y apoyo emocional.

A mi sobrinito Gabriel Villegas por alegrarme la vida con sus pequeñas locuras.

A mi abuelita Blanca Amán que sido mi apoyo incondicional con sus consejos.

I. INTRODUCCIÓN

Inventario de plantaciones de palma aceitera en el Ecuador (ANCUPA, 2005), en el Ecuador la palma africana se introdujo en 1953 y el desarrollo del cultivo se incrementó a partir de la década del sesenta, en la actualidad hay 208.000 hectáreas plantadas y alrededor de 176.000 hectáreas en producción. La zona en la que el cultivo de la palma africana se ha desarrollado más rápidamente, es la zona entre Quevedo, Santo Domingo y Quinindé con una extensión de 173.000 hectáreas. Por poseer un clima de 25°C y un suelo franco arenoso apropiados para este cultivo y estar localizada en un centro de dispersión de vías de comunicación hacia los principales lugares de industrialización y mercados de los productos elaborados. Existen grandes plantaciones también en el Oriente con una extensión de 14.000 hectáreas y últimamente en la zona de San Lorenzo con aproximadamente 20.000 hectáreas.

Jackson, F. (2009), señala que en la fibra de la torta de palmiste su nivel de componentes indigeribles (celulosa, lignina y sílica), es muy elevado, incluso para rumiantes, por cuanto la presencia de fibra cruda en los alimentos especialmente para pollos jóvenes reduce su contenido energético y puede afectar la digestibilidad de otros nutrientes, principalmente aminoácidos, debido a la formación de geles y a la interferencia con las enzimas digestivas, de ahí que es necesario incorporar enzimas exógenas cuando se utilice el palmiste.

La Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA, 2003), señala que la torta de palmiste es el residuo de la extracción del aceite de la semilla de la palma africana; la mayor parte de la torta de palmiste comercializada en España se obtiene por extracción mediante presión mecánica (procedimiento expeller), y contiene entre un 8 y un 10% de grasa.

La Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA, 2003), en otros países también se comercializa torta de extracción con solventes, con un valor proteico algo superior y menor riesgo de enranciamiento, pero un valor energético más bajo (alrededor de un 10% en rumiantes). En ambos casos se

trata de ingredientes con un valor nutritivo muy variable, en función del tipo y condiciones

de procesado y de la cantidad de fibra que se extrae se mezcla con el producto final. Su uso es relativamente escaso y limitado principalmente a piensos de rumiantes.

<http://www.wattagnet.com/IA/7886.html>. (2009), durante los últimos años, el tema del uso de las enzimas en la avicultura ha sido de sumo interés para nutricionistas y otros involucrados en el área de la producción avícola. Al mirar hacia el futuro, con el uso de la biotecnología se puede esperar el desarrollo de nuevas enzimas, y nuevas versiones de enzimas ya existentes, siempre con un mejor enfoque y nivel de actividad. Sin embargo, sería una equivocación adelantarnos con demasiada prisa en esta área sin una buena apreciación de las enzimas en general, y específicamente de las que podemos añadir al alimento. Es el objeto de este artículo revisar: qué son las enzimas, con qué motivo podemos usarlas, cuándo pueden tener (o bien no tener) valor en los alimentos avícolas y finalmente decidir cómo evaluar el uso de una enzima en nuestro programa de producción avícola.

Bedford, P. (2010), el uso de enzimas exógenas en dietas para monogástricos se viene incrementando en los últimos tiempos debido a los altos precios de la energía y fósforo. Las aves no digieren del 15 al 25% del alimento consumido porque los insumos para su elaboración contienen factores anti nutricionales que interfieren con el proceso digestivo. Actualmente existen enzimas y cocteles enzimáticos comerciales que son utilizados para incrementar la disponibilidad del almidón, proteína, aminoácidos y minerales como el fósforo y calcio de los insumos.

Buhler, M. (1998), se ha prestado mayor atención a las enzimas que aumentan la digestibilidad de las diferentes fracciones de carbohidratos presentes en cereales, oleaginosas y subproductos agroindustriales para la alimentación de monogástricos.

Cortes, A. y Ávila, E. (2002), en una serie de investigaciones en nutrición, y notables logros de biotecnología han generado una serie de respuestas, las enzimas exógenas, que hacen hoy que la alimentación animal sea más eficiente

en términos de asimilación y también de costo, incluso tornándola amigable con el medio ambiente.

Según Le, N. et al. (1999), las investigaciones utilizando enzimas en dietas de ponedoras con base en maíz, altas o bajas en energía, aplicadas en una combinación nutritiva adecuada, mejoran el potencial productivo de las aves productoras de huevos. Actualmente se abre un interesante campo de investigación en el rubro de ponedoras, sustentadas por actuales investigaciones, especialmente basadas en trigo y cebada (Bedford, 1996 y Mojica, 1997), las mismas que demuestran amplias ventajas al usar xilanasa y beta-glucanasa, mejorando el valor de estos granos. La ayuda de enzimas se puede utilizar materias primas, que por tener baja digestibilidad, comúnmente no se utilizan en las raciones para aves. Con la ayuda de enzimas exógenas se puede utilizar materias primas en la ración, que, debido a su bajo precio como la torta de palmiste, ayuda a tener un menor costo del alimento, frente al incremento de precios de cereales energéticos esto de gran importancia, ya que el costo de alimentación en la producción intensiva de monogástricos (aves) representa entre el 75 a 80% del total de los costos de producción.

Por lo manifestado anteriormente se plantea los siguientes objetivos:

- Evaluar el comportamiento productivo en relación a la inclusión de enzimas exógenas en presencia de torta de palmiste (6%).
- Identificar la influencia a la inclusión del complejo enzimático en la calidad del huevo en las siguientes variables: Peso del huevo, color de la yema de huevo.
- Determinar los beneficios económicos de la adición de enzimas (beta-glucanasa y beta-xilanasa) en la investigación propuesta.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. LA TORTA DE PALMISTE

Gómez, A. et al. (2007), indican que la torta de palmiste es un subproducto de la extracción de aceite del palmiste, el palmiste es la almendra contenida dentro del fruto de la palma aceitera o palma africana (*Elaeis guineensis*), que se obtiene por extracción mecánica o con solventes.

La torta de palmiste es considerada como una fuente proteica de regular calidad, que utilizada adecuadamente ofrece la posibilidad de lograr buenos resultados. Se utiliza para dietas de bovinos, equinos y porcinos, en niveles ajustados a las características y condiciones propias de cada especie (Ocampo, A. 1994).

1. Tipos de torta de palmiste

<http://www.indulpalma.com>. (2012), la torta de palmiste tipo expeller es un producto granular fino, obtenido de la extracción física del aceite de palmiste, resultado de las almendras del fruto de palma de aceite. La ventaja principal del tamaño de partícula de la torta producida en Indupalma, permite optimizar su utilización en alimentos para animales, en especial para el ganado, facilitando su mezcla y haciéndola más digerible.

<http://www.indulpalma.com>. (2012), la torta de palmiste es una muy buena opción alimenticia por ser una valiosa fuente de energía, fibra y proteína que aporta en gran medida, en el balance nutricional de la alimentación. La torta de palmiste tipo chocolatina es un subproducto que se obtiene como resultado de la etapa de filtrado del proceso de extracción del aceite de palmiste, se caracteriza por su alto contenido de aceite, se utiliza como base para alimento concentrado para animales (cuadro 1).

2. Composición nutricional

Jakson, F. (2009), indican que en un estudio realizado en 50 embarques de palmiste que ingresó en una fábrica de alimentos comerciales se encontraron valores desde 2,9% hasta 13,30% de endocarpo lo cual hizo presumir que existían grandes variaciones en el contenido de fibra cruda del palmiste. La caracterización de la fibra del endocarpo en el mencionado estudio indicó que su nivel de componentes indigeribles (celulosa, lignina y sílica), es muy elevado incluso para rumiantes. La presencia de fibra cruda en los alimentos especialmente para pollos jóvenes reduce su contenido energético y puede afectar la digestibilidad de otros nutrientes, principalmente aminoácidos, debido a la formación de geles y a la interferencia con las enzimas digestivas. Determinando una disminución en el contenido de energía metabolizable verdadera de 6.3% (4439 a 4160 kcal/kg), cuando el nivel de endocarpo aumentó de 0% a 12%.

Cuadro 1. TIPOS Y CARACTERÍSTICAS DE LA TORTA DE PALMISTE.

CARACTERÍSTICAS DE LA TORTA	TIPO EXPELLER	TIPO CHOCOLATINA
Grasas	9 +1.5 %	42 +2 %
Humedad	5 +2%	2 +0,5%
Proteínas	13.5+1%	13+1%
Cenizas	3.5+1%	5+1%
Fibra cruda	25+5%	13+3%
Calorías	359,02 Kcal./100	539 Kcal
Carbohidratos	47+2 %	24+2 %

Pruebas realizadas por INDUPALMA, (2012).

La Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA, 2003), indica que la torta de palma presenta las siguientes características:

- El valor energético en rumiantes de la harina de palmiste extraída por presión es bastante elevado. Su alto contenido en fibra (55-65% Fibra Neutra Digestible y 6-9% Lignina Acidificada Digestible), se compensa con un apreciable contenido en grasa (7-10%). El aceite de palmiste se caracteriza por ser bastante saturado (□ 80%) y rico en ácidos grasos de cadena media (60-65% de laúrico + mirístico). En el aceite de palma predominan (que no se incluye en la torta de palmiste), en cambio, ácidos grasos de cadena más larga. El aceite de palmiste es muy digestible en animales jóvenes, utilizándose en la fabricación de leches artificiales.
- En rumiantes adultos se considera una grasa bastante inerte para los microorganismos, pero con una utilización digestiva algo inferior a la de la grasa animal o a la del aceite de palma. La concentración en minerales de la harina de palmiste es similar a la de otras tortas, excepto para el potasio que es inferior. El contenido en proteína bruta es superior al de los granos de cereales (alrededor del 15%). La digestibilidad de la proteína en rumiantes es aceptable (75%). La degradabilidad en el rumen es relativamente baja (40%).
- La digestibilidad de la proteína en monogástricos es bastante reducida (50-65%), como consecuencia de su elevado nivel de fibra. El perfil de la proteína en aminoácidos esenciales es mediocre, presentando una concentración alta en metionina (1,8% sobre PB), pero baja en lisina (3,2%) y treonina (3,0%). El contenido en calcio y fósforo es similar al de otras tortas de oleaginosas. La digestibilidad del P, en cambio, es baja. El contenido en hierro es alto; y, es destacable su alto contenido en manganeso (200mg/kg).

<http://palmistenutricion.blogspot.com/p/en-la-nutricion.html>. (2012), la torta de palmiste, presenta las siguientes características:

- La digestibilidad de la proteína de la torta de palmiste en monogástricos es bastante reducida (50-65%), como consecuencia de su elevado nivel de fibra. El perfil de la proteína en aminoácidos esenciales es mediocre,

presentando una concentración alta en metionina (1,8% sobre PB) pero baja en lisina (3,2%) y treonina (3,0%). El contenido en calcio y fósforo de la torta de palmiste es similar al de otras tortas de oleaginosas. La digestibilidad del fósforo, en cambio, es baja. El contenido en hierro es alto, y es especialmente destacable su alto contenido en manganeso (200 mg/kg).

Presenta niveles bajos de energía digestible (2800 Kcal. /Kg.), su limitante nutricional más importante como ingrediente en las dietas para los animales monogástricos es su alto nivel en fibra cruda, con valores que superan el 17% (17,5%, Zumbado 1990, 21 a 31%, Ocampo 1994, 18,8%, La Torre et al 24%, tablas FEDNA 2003), ver cuadros 2 y 3.

<http://colombia.acambiode.com>. (2009), señala que la torta de palmiste, por su fácil manejo es una alternativa para complementar las necesidades de alimentación de todo tipo de animales, aunque también puede suministrarse directamente en especial al ganado bovino para suplementar sus requerimientos de fibra aumentando de manera significativa la producción de leche. Los consumos del ganado de ceba pueden ser menores, debido a la palatabilidad del suplemento, pero siempre los animales se ven en buen estado corporal. En el ganado de cría mejora la natalidad y disminuye el de vacas descalcificadas después del parto de igual manera el muy buen estado las crías. Utilizada también en la alimentación de cerdos son los cuales alcanzan mayor peso en menor tiempo.

Cuadro 2. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LA TORTA DE PALMISTE.

Especificaciones	Valor
Humedad %	10,8
Proteína Bruta%	16,3

Energía Metabolizable Kcal./Kg. (aves)	1200,0
Fibra Cruda %	20,2
Grasa % (extracción mecánica)	3,0
Cenizas %	4,5

Fuente: FEDNA, (2003).

Cuadro 3. COMPOSICIÓN DE CARBOHIDRATOS DE LA TORTA DE PALMISTE (GR. /KG. DE MATERIA SECA).

Azucares Totales	24
Almidón	11
Carbohidratos Solubles	32
Carbohidratos Insolubles	361
Manosa	293
Total Carbohidratos No Amiláceos	466
Fibra Dietética	602

Fuente: K.E. Bach Knudsen, Animal Science Technology, (1997).

Según <http://mundo-pecuario.com>. (2009), la composición nutricional de la torta de palmiste, se resume en el cuadro 4.

Cuadro 4. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA TORTA DE PALMISTE.

Nutriente	Unidad	Cantidad
Materia seca	%	89,50
Energía metabolizable (aves)	Mcal/kg	1,45

Proteína	%	16,50
Metionina	%	0,24
Metionina + cistina	%	0,50
Lisina	%	0,48
Calcio	%	0,20
Fósforo disponible	%	0,20
Ácido linoleico	%	X
Grasa	%	1,50
Fibra	%	16,00
Ceniza	%	5,90

Fuente: <http://mundo-pecuario.com>. (2009).

3. Usos de la torta de palmiste en la alimentación animal

La Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA, 2003), indica que la torta de palmiste es un ingrediente adecuado para dietas de rumiantes lecheros, donde puede utilizarse sin problemas a niveles de hasta un 10%. Podría ser un ingrediente interesante en piensos de conejos, aunque la información en esta especie es muy limitada. En ganado porcino su utilización se ve restringida por su baja palatabilidad, alto contenido en fibra y bajo valor proteico, aunque a veces se emplea a niveles moderados en la etapa final de cebo (donde daría una grasa consistente y blanca) y también en cerdas gestantes.

Según <http://www.fao.org>. (2009), la torta de palmiste, aun cuando tenga un contenido relativamente elevado de aceite, es seca y pegajosa y no le aceptan fácilmente todos los tipos de ganado. Como ingrediente de los piensos compuestos, su falta de apetecibilidad tiene menos importancia. Se emplea principalmente para la alimentación de los bovinos, y tiende a producir una mantequilla sólida cuando se suministra a los bovinos lecheros. Se han obtenido buenos resultados suministrando 2-3kg al día a los bovinos adultos. La torta de palmiste rara vez se usa en la raciones para las aves de corral.

4. Límites máximos de incorporación en aves

Los límites máximos de incorporación de la torta de palmiste en la alimentación de las aves según la FEDNA, (2003), se reporta en el cuadro 5.

Cuadro 5. LÍMITES MÁXIMOS DE INCORPORACIÓN DE TORTA DE PALMISTE EN LA ALIMENTACIÓN DE AVES.

Categoría de las aves	Límite máximo, %
Pollos de inicio (0 – 18 días de edad)	0
Pollos en ceba (18 – 45 días de edad)	1
Pollitas de inicio (0 – 6 semanas de edad)	1
Pollitas crecimiento (6 a 20 semanas de edad)	2
Puesta comercial	1
Reproductoras pesadas	0

Fuente: FEDNA, (2003).

B. PONEDORA COMERCIAL LOHMANN BROWN

Edifarm, H. (2001), manifiesta que la facultad de adaptación de la línea Lohmann Brown a condiciones de producción variadas ha contribuido ampliamente a su éxito comercial: en jaulas, en el suelo o al aire libre, en clima cálido o frío, en atmósfera seca o húmeda, el comportamiento de la Lohmann Brown garantiza una productividad máxima. Al cultivar este carácter de adaptabilidad a la que se le añade una sólida rusticidad y una excelente calidad de la cáscara.

1. Objetivos de rendimiento de la línea Lohmann Brown

Según la guía de manejo Lohmann Brown-Classic, (2009), las técnicas de manejo deben ser aplicadas en término de todo el lote de aves, ya que es impráctico manejar individualmente a cada una de ellas. Es por eso que la uniformidad es importante para obtener un rendimiento óptimo.

2. Nutrición de la gallina Lohmann Brown

Ponedoras guía de manejo Lohmann Brown-Classic, (2009), la Lohmann Brown-Classic es una ponedora 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 nuestras recomendaciones se establecen los niveles nutritivos para cada etapa de desarrollo como son:

a. Consumo de alimento

El consumo de alimento se ve afectado por:

- Peso corporal
- Pico de producción

b. Temperatura del alojamiento

Las bajas temperaturas aumentan los requerimientos de mantenimiento de las aves y por lo tanto estimulan el consumo.

c. Textura del alimento

El 10% de las partículas no deben tener un tamaño mayor de 2 mm y no debe haber más del 20% de un tamaño inferior a 0,5 mm.

d. Nivel de energía

Las ponedoras tienden a ajustar el consumo de acuerdo a sus necesidades energéticas que dependen del peso corporal, de la temperatura ambiente, la masa diaria de huevo producida y la calidad del plumaje, ver cuadro 6.

e. Desbalances nutricionales

La ponedora tratará de compensar el déficit de determinados nutrientes con un aumento de consumo total. Por lo tanto es obligatoria la formulación de dietas con un perfil balanceado de nutrientes claves.

f. Crecimiento

Si alimentamos para un mayor peso corporal al comienzo de la postura, tendremos un mayor peso del huevo a lo largo de todo el período de producción.

(1) Los nutrientes que influyen sobre un alto peso de huevo son:

- Proteína cruda y metionina
- Ácido linoleico

(2) Técnica de alimentación:

- Textura del alimento
- Tiempo de alimentación
- Nivel del alimento en los comederos
- Alimentación controlada
- Frecuencia de la alimentación

Cuadro 6. CAPACIDAD DE LA LÍNEA LOHMANN BROWN.

Edad al 50% de la producción	140-150 días
Pico de producción	92-94 %
Número de huevos por gallina alojada, en 12 meses	305-315 huevos
Número de huevos por gallina alojada, en 14 meses	340-350 huevos
Masa huevo por gallina alojada, en 12 meses de postura	19-20 kg
Masa huevo por gallina alojada, en 14 meses de postura	22-23 kg
Promedio peso huevo en 12 meses	63.5-64.5 g
Promedio peso huevo en 14 meses	64-65 g
Color de la cáscara	Marrón uniforme
Resistencia a la rotura	35 newton
1a-18 ^a , semana	6.8 kg
1a-20 ^a , semana	7.4a 7.8 kg
En producción	110-120 g/día
Conversión alimenticia aprox.	2.1 - 2.2 kg/kg huevo
Con 20 semanas	1.6 a 1.7 kg
Al final de la producción	1.9 a 2.1 kg
Crianza	97-98 %
Producción	94-96 %

Fuente: Guía de Manejo Lohmann, (2009).

Cuando sea posible, ajuste la temperatura del alojamiento en sentido contrario al peso de huevo y al consumo de alimentos deseados.

La estimulación del consumo aumentará el peso de huevo y la alimentación controlada limitará el incremento del peso de huevo.

Existen recomendaciones específicas de nutrición y manejo de acuerdo a las necesidades específicas de cada explotación.

3. Control diario

Ponedoras guía de manejo Lohmann Brown-Classic, (2009), revise al menos una vez al día:

- Estado de salud
- Temperatura
- Ventilación
- Suministro de agua y alimento
- Iluminación
- Mortalidad

Cuando controle la salud de las aves, no se deje llevar por la impresión general y la tasa de mortalidad, tenga presente además el consumo de agua y alimento y las características de las deyecciones.

4. **Suministro de agua**

Ponedoras guía de manejo Lohmann Brown-Classic, (2009), el agua de buena calidad es tan importante como el alimento para un desempeño sobresaliente. Si usted utiliza agua de fuentes propias, controle su calidad regularmente. Niveles excesivos de sal en el agua de bebida pueden causar daños persistentes en la calidad de la cáscara.

5. **Calidad del huevo**

Ponedoras guía de manejo Lohmann Brown-Classic, (2009), las ponedoras Lohmann Brown-Classic producen huevos de excelente calidad. Para conservar estas características deberán respetarse los siguientes puntos:

- Colecte los huevos al menos una vez por día.
- Almacene los huevos a una temperatura entre 5° y 10° C (41° - 50° F) con una humedad relativa entre el 80 - 85 %.

El almacenamiento a mayor temperatura y niveles inferiores de humedad lleva a una rápida pérdida del peso y daña la calidad de la albúmina del huevo debido al aumento del intercambio gaseoso.

6. Densidad

Ponedoras guía de manejo Lohmann Brown-Classic, (2009), la densidad óptima por metro cuadrado depende de las condiciones de manejo y de las posibilidades de controlar el ambiente. Como regla general se pueden recomendar 6 - 8 aves/m².

7. Alimentación

Carrizo, J. (2005), expresa que en el mercado se consigue muchas marcas de alimentos balanceados para animales, los cuales son mezclas de los diferentes ingredientes o grupos de nutrimentos. Estos grupos son las proteínas de origen animal y vegetal, carbohidratos o harinas de cereales, grasas o aceites, vitaminas y minerales. Las proteínas están compuestas por otras sustancias más simples llamadas aminoácidos, los cuales podrían compararse con los ladrillos o bloques de una construcción, donde las proteínas son las casas y los aminoácidos los 13 ladrillos.

Carrizo, J. (2005), las carnes son una de las principales fuentes de proteína de origen animal; así como la torta de maní o soja son excelentes fuentes de origen vegetal. Los carbohidratos o hidratos de carbono forman el grupo de las harinas o azúcares y son los que proporcionan la mayor cantidad de energía que necesita el cuerpo. Los lípidos son el grupo constituido por los aceites y grasas, los cuales proporcionan energía, más del doble de lo que producen los hidratos de carbono, y son los que sirven de reserva de energía para el cuerpo.

Carrizo, J. (2005), las vitaminas son compuestos orgánicos, que aunque se necesitan en muy pequeñas cantidades, son esenciales para el buen funcionamiento del cuerpo; existen dos grupos de vitaminas: a) las solubles en aceite o liposolubles como las A, D y E; b) las hidrosolubles que son las del

complejo B y la C. Algunos de los minerales se necesitan en grandes cantidades como en el caso del calcio (Ca) y el fósforo (P) para la formación de los huesos o la cáscara del huevo. Otros se requieren en pequeñas cantidades, como el hierro (Fe) y el cobalto (Co) para la formación de la sangre, etc.

Carrizo, J. (2005), el agua es considerada a veces como otro grupo alimenticio ya que es el principal constituyente de todas las plantas y animales. En la etapa de crianza que va de los 0 a las 6 semanas, se utiliza alimento "iniciador de reproductora" a libre consumo. Iniciándose con 10-12 g por ave por día ya aumentándose entre 4 y 6 g por ave por semana (la primera semana se dan 10 g/ave/día y a la sexta semana se dan alrededor de 40 g/ave/día) y así sucesivamente. De la semana 7 a la 14 se utiliza alimento "pre-desarrollo o desarrollo de reproductora", suministrado a libre consumo.

Carrizo, J. (2005), de la semana 15 a 20 se suministra alimento de "desarrollo de reproductora"; en una cantidad de 68 g/ave/día, aumentando 5 g/ave/semana. De las 20 semanas en adelante se utiliza alimento de "reproductora", suministro de 120 a 130 g/ave/día. Se recomienda que los alimentos utilizados sean de primera calidad, pues resultan más económicos y eficientes. Una baja producción de huevos o carne, debido principalmente a un alimento deficiente en alguno de los grupos alimenticios, al final resulta más cara que cuando se utiliza un alimento de buena calidad, aunque éste sea más costoso.

Carrizo, J. (2005), no es aconsejable almacenar el alimento por más de tres semanas en la época seca y dos en el invierno ya que la humedad y el calor favorecen el crecimiento de hongos. Si observa que el alimento cambia de olor y/o se está apelmazando, es señal de que ya está comenzando su descomposición, por lo que no debe suministrarse. Igualmente eliminar la presencia de roedores y sus nidos en la bodega de alimentos, dentro y en los alrededores de las galeras por las enfermedades que pueden transmitir.

C. UTILIZACIÓN DE LA ENERGÍA DE LOS ALIMENTOS POR LAS AVES

Barbarino, J. (2001), la energía bruta es el calor de combustión de las materias primas contenidas en la dieta, Los ingredientes son combustionados y se transforman en CO₂ y H₂O, la cantidad de calor que se genera en la combustión es medido y se llama energía bruta o combustible energético.

Barbarino, J. (2001), la energía digestible es la diferencia entre la energía bruta y la energía que aparece en las heces. Cuando un ave es alimentada parte del alimento no es diferido ni tampoco absorbido, el alimento pasa a través del tracto gastrointestinal y sale conjuntamente con las heces. Adicional a esto una parte de energía es perdida en forma de gas metano proveniente de la fermentación microbiana, generalmente esta cantidad de energía que se pierde en forma de gas no es considerada en las aves o en los monogástricos en general ya que es pequeña y puede pasar inadvertida, y posiblemente tiene mayor relevancia en bovinos debido a la participación de fermentación bacteriana en la digestión de los nutrientes.

Barbarino, J. (2001), la energía metabolizable, es la energía del alimento que no aparece en la heces ni tampoco en la orina, una parte del alimento será digerido y absorbido en el tracto intestinal pero no será disponible para que el ave lo puede metabolizar, esta energía pasará a través del riñón y se eliminara en la orina. Un ejemplo es que las aves pueden absorber el alcohol proveniente de azucares de plantas u otros carbohidratos simples, pero no tienen las enzimas para desdoblar estos nutrientes y transformarlos en energía utilizable. Si no son metabolizados, estos pasarán a la sangre y luego llegarán al riñón para ser eliminados sin modificación alguna.

Barbarino, J. (2001), el incremento calórico, es el término que se utiliza para describir el efecto del alimento para generar calor luego de ser consumido. Cuando un ave consume alimento en un ambiente cálido existe un consumo extra de oxígeno y una cantidad extra de calor es producida.

Barbarino, J. (2001), el calor extra producido ha sido asignado al trabajo de la digestión pero últimamente se ha comprobado que la digestión como tal tiene una baja producción de calor. Si un aminoácido es inyectado directamente al torrente

sanguíneo existe una generación de calor idéntica a que si este aminoácido hubiese sido administrado por vía oral. El incremento de energía es mayor cuando se desdoblan proteínas para producir energía pero menor pérdida de energía ocurre cuando se obtiene energía a partir de grasas y carbohidratos. El incremento calórico para proteínas está relacionado con el catabolismo de las mismas. Las proteínas del alimento que son digeridas, absorbidas como aminoácidos y depositados como tejidos corporales o en los huevos (síntesis) no tienen un efecto calorígeno. Solo las proteínas que son catabolizadas causan un incremento calórico.

Barbarino, J. (2001), la energía medida en los alimentos así como la oriunda del metabolismo energético como calor producido es expresada en unidades calóricas (caloría o joules). Una caloría es definida como la cantidad de calor necesario para elevar 1 g de agua de 1° C (14,5 a 15,5° C) y un Joule equivale a 0,239 cal, o sea, (1 cal = 4,18 joules). Entre los constituyentes de los alimentos, los carbohidratos, las grasas, los aceites y las proteínas son los nutrientes que más ofrecen energía para el organismo animal. No en tanto, no toda energía desprendida por la oxidación de las sustancias puede ser aprovechada por las aves. Siendo así la energía es biológicamente repartida en: energía bruta (EB), energía digestible (ED), energía metabolizable (EM), energía metabolizable verdadera (EMV) y energía líquida (EL).

Barbarino, J. (2001), la energía producida por la quema total de los alimentos, en bomba calorimétrica a través de la oxidación total de la materia orgánica es denominada energía bruta (EB). La energía digestible es la EB del alimento consumido menos la energía bruta de las heces. Para aves esta forma de energía no es usualmente utilizada debido a la excreción de heces y orina juntas, dificultando a separación apenas de las heces para determinación de la ED. La energía metabolizable es la forma normalmente utilizada para aves siendo obtenida por la diferencia entre la EB del alimento y la EB de las heces, de la orina y de los gases originados de la digestión.

D. ENZIMAS

Buhler, M. et al. (1998), las enzimas son proteínas de estructura tridimensional, que actúan como eficaces catalizadores biológicos, participan de diversas reacciones (acelerándolas) y potencian enormemente la digestibilidad del alimento para animales. Su nomenclatura es bastante fácil: combinan el nombre del sustrato de la enzima con la terminación *asa*. De esta manera, la enzima que hidroliza el fósforo fítico (o fitato) se llama fitasa. Las que participan en la digestión de proteínas son proteasas, etc. Algunas enzimas participan en la síntesis de macromoléculas mientras que otras inician su degradación. Al tratar de la suplementación de enzimas de alimentos avícolas, estamos tratando sólo de las de degradación.

Buhler, M. et al. (1998), la síntesis de moléculas depende de la acción de múltiples enzimas que trabajan en forma conjunta, normalmente bajo control hormonal. Por ejemplo, parece remota la posibilidad de suministrar enzimas para aumentar la síntesis de tejidos corporales. La acción de las enzimas es conocida por el hombre por milenios, aun cuando su existencia e identificación no eran posibles de determinar. Las ruinas egipcias muestran grabados de procesos de fermentación alcohólica. La elaboración de queso, común a casi todas las culturas, es otra muestra de usos enzimáticos. Todos los animales utilizan enzimas para digerir los alimentos, estas son producidas por el propio animal o por los microorganismos presentes de forma natural en el intestino. Sin embargo el proceso digestivo no es 100% eficiente.

Pasteur, L. (1857), demostró la relación entre la fermentación y la actividad biológica de las levaduras. Khune, W. (1878), acuñó el término "enzima", para referirse a los "fermentos solubles" que no están unidos a las células vivas. Este término deriva de la expresión griega "en zyme", traducido como "en la levadura". Takamine, (1894), logró obtener las primeras carbohidrasas y proteasas, a partir de un moho (*Aspergillus oryzae*). Buchner, E. (1897), presentó una prueba concluyente de acción enzimática al obtener fermentación alcohólica solo con el caldo de levaduras, sin células. Rohm, (1909), aplicó proteasas de origen animal para el tratamiento de pieles. La estructura química de las enzimas tomó unos años más para revelar sus secretos. James, S. (1962), demostró con la ureasa

que las enzimas son proteínas. Actualmente, la producción de enzimas tiene como base la ayuda de microorganismos, sobre todo hongos y bacterias.

James, S. (1962), los microorganismos pueden secretar una serie de enzimas hidrolíticas que los organismos animales son incapaces de producir. Para ello es necesario pasar por ensayos con cientos de cepas antes de identificar una adecuada a las necesidades del investigador, y que además produzca los volúmenes necesarios. Luego para la producción se emplean métodos de escala industrial, dentro de los cuales distinguimos 2 tipos de procedimientos:

- Los métodos de emersión (fermentación superficial), en medios sólidos o pastosos, con ventilación de la superficie. Una vez terminado el proceso de fermentación, los medios sólidos se homogenizan, se ajusta la humedad alrededor de 10-12% y se pulverizan.
- Los métodos de inmersión, en los que los microorganismos productores se instalan en el interior de un tanque que contiene un medio de cultivo líquido. Finalizada la fermentación, los productos se purifican y normalizan. Pueden comercializarse en forma líquida o sólida.

Como consecuencia de estos trabajos, se han probado enzimas en dietas de ponedoras con base en maíz (James, S. 1962), que amplían su uso y abren espacios muy importantes, al tratarse del ingrediente de mayor utilización en la avicultura. Mc Donald, E. y Morgan, G. (1999), manifiestan que el mantenimiento de la vida supone una actividad química constante. De este modo, las plantas verdes elaboran compuestos químicos como el dióxido de carbono y el agua, para elaborar compuestos complejos como azúcares, almidones y proteínas y, al hacerlo, fijan y almacenan energía. Posteriormente, estos compuestos son degradados, por las propias plantas o por los animales que los consumen, utilizando energía acumulada.

Mc Donald, E. y Morgan, G. (1999), las complicadas reacciones que requieren estos procesos son reversibles y suelen ser muy lentas si no tienen lugar en los seres vivos; para incrementar su velocidad hasta límites adecuados, serían

necesarias condiciones extremas de presión y temperatura. En los seres vivos, no se dan estas condiciones. Sin embargo, la acumulación y liberación de la energía en dichos seres vivos, debe realizarse con rapidez en el momento necesario, lo que exige que las reacciones implicadas se lleven a cabo con gran velocidad. La velocidad necesaria se logra gracias a la actividad de numerosos catalizadores existentes en los seres vivos. Los catalizadores producidos y empleados por los seres vivos, son de naturaleza orgánica y reciben el nombre de enzimas. La mayoría de las enzimas se han aislado en estado de pureza, habiéndose establecido su estructura. La inmensa mayoría son proteínas complejas de alto peso molecular. Los factores que afectan a la actividad de las enzimas son: cantidad de sustrato, cantidad de enzimas, inhibidores, temperatura y acidez.

1. Requisitos de las enzimas

Es importante recalcar que para un uso comercial de enzimas exógenas, hay que recordar que ellas deberán soportar los rigores del proceso de alimentos (temperatura, presión y humedad), junto con el medio ambiente adverso que representa el tracto digestivo mismo. No sólo deberán soportar las fluctuaciones de pH y ataque simultáneo de las enzimas proteolíticas sino que además deben ser capaces de realizar eficazmente su función digestora de sustratos (Bedford, M. 1996).

a. Qué son las enzimas y cómo funcionan

Las enzimas son proteínas de estructura tridimensional sumamente compleja, son bio-catalizadores cuya función es acelerar ciertas reacciones bioquímicas específicas que forman parte del proceso metabólico de las células. Aceleran en el organismo (en ocasiones hasta un millón de veces), diversas reacciones químicas que en condiciones normales sólo tendrían lugar muy lentamente o no se producirían en absoluto (Bedford, M. 1991; Bühler, M. et al., 1998).

El proceso de la digestión corresponde a las reacciones químicas en donde las sales biliares actúan en conjunto con las enzimas y estas últimas se unen a

moléculas de alimento de alto peso molecular (proteínas, grasas y carbohidratos) formando un complejo enzima-sustrato para desdoblarlas en moléculas más pequeñas que puedan ser absorbidas (Ávila, G. 1992; Coelho, B. 1997).

Bülher, M. et al. (1998), para la producción de enzimas se utilizan diversos hongos, bacterias y levaduras; la síntesis de enzimas es esencial para estos microorganismos porque sus funciones vitales se mantienen gracias a las divisiones de sustratos y el metabolismo dependientes de las enzimas. Además, las cepas especialmente seleccionadas o los microorganismos modificados genéticamente pueden producir cantidades de enzimas mucho mayores que en condiciones normales.

Las enzimas utilizadas en nutrición animal provienen de microorganismos ampliamente diseminados en la naturaleza o que se han producido después de largos años de experiencia en la industria alimentaria. Ya que muchos organismos se adaptan a condiciones de vida extremas (temperatura, pH, osmolaridad), en la mayoría de los casos las enzimas microbianas son en este sentido más estables que las enzimas vegetales y animales (Bülher, M. et al., 1998).

Las enzimas son sustrato-específicas, pues sólo actúan sobre un determinado sustrato en condiciones muy concretas de temperatura, pH y humedad. No se consumen durante las reacciones catalíticas y una vez terminada la reacción, vuelve a su estado original (gráfico 1). Por esta razón, la cantidad necesaria de enzimas es muy pequeña en proporción con la cantidad de sustrato (Donkers, W. 1989).

b. El uso de enzimas en la alimentación animal

El valor nutritivo de cualquier alimento es influenciado por su composición química y el grado en el cual el ave es capaz de digerir, absorber y utilizar sus componentes (Wiseman, J. e Inborr, J. 1990).

Ciertas bacterias como los actinomicetos y algunos hongos son capaces de sintetizar enzimas con actividad celulolítica, las cuales pueden digerir y romper la celulosa y otros PNA, de baja digestibilidad; debido a esto, la suplementación de enzimas con actividad celulolítica puede tener importancia práctica para mejorar el valor nutritivo de algunas materias primas en la alimentación de las aves (Broz, J. y Frigg, M. 1986).

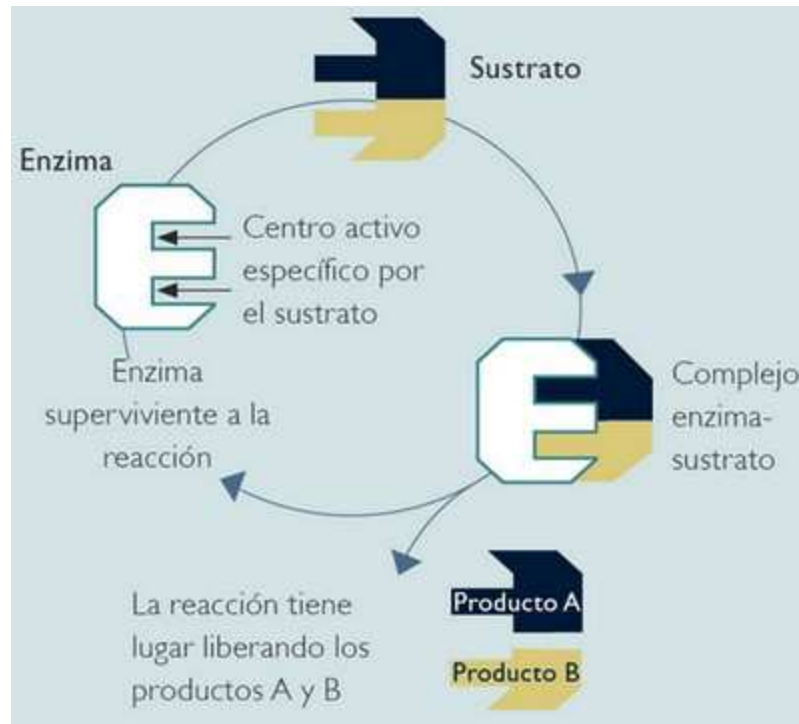


Gráfico 1. Funcionamiento de enzimas.

La adecuada utilización de enzimas puede mejorar la digestibilidad de materias primas y reducir la variabilidad de éstas de la siguiente manera (Choct, M. et al., 1996; Ghazi, S. et al., 1996; Pack, M. et al., 1998):

- Rompiendo la pared celular y permitiendo un mejor acceso de las enzimas endógenas a los nutrientes encapsulados.
- Inactivando los factores anti nutricionales encontrados en los cereales y en las fuentes de proteína vegetal.

- Suplementando el sistema enzimático del animal, ya que después de nacer las aves necesitan absorber y utilizar los nutrientes del alimento y para esto, el tracto gastrointestinal necesita madurar.
- Minimizando la fermentación bacteriana en el intestino delgado y fomentándola en los ciegos.

También se ha observado que los xilo-oligómeros que resultan de la degradación de los xilanos por las xilanasas contribuyen a una buena colonización de la microflora del tracto gastrointestinal que ayuda a tener un buen estado de salud de las aves (Pack, M. y Bedford, M. 1997). Se ha visto que con la suplementación de xilanasas cambia la distribución de las diferentes proporciones de la microflora cuando se usan dietas a base de trigo reduciendo de esta manera especies como clostridium, enterobacterias y campilobacter (Apajalahti, J. 1999).

La justificación para la suplementación de alfa-amilasas en dietas a base de granos es porque el almidón representa la mayor fuente de energía y la capacidad propia del organismo para degradarlo es de alguna manera deficiente (Chesson, A. 1989). En contraste, Mahagna, M. et al., (1995), menciona que la suplementación de amilasas y proteasas exógenas disminuyó la actividad de quimio tripsina, tripsina y amilasa en el contenido intestinal; no se tuvo efecto sobre el consumo de alimento, ganancia de peso y fue acompañada también por una reducción en el contenido de la molleja y peso del intestino delgado; solamente cuando se usaron niveles altos de enzimas se mejoró ligeramente, pero en forma consistente, la digestibilidad de aminoácidos, ver cuadro 7.

Se ha observado que la suplementación de proteasas ayuda a destruir a los inhibidores de tripsina y el contenido de lectinas en las leguminosas como la soya, usadas en la alimentación animal; esto mejora la digestibilidad de la proteína y en general su valor nutricional (Ghazi, S. et al., 1996).

Hasta hace poco se asumía que el maíz, sorgo y pasta de soya no ocasionaban problemas digestivos; los trabajos relacionados con la utilización de enzimas en dietas a base de granos con alta viscosidad han permitido el desarrollo de

productos específicos que tienen el potencial de mejorar la productividad de aves alimentadas con dietas a base de granos de baja viscosidad (Pack, M. et al., 1998).

Existen dos principales maneras de usar enzimas en dietas maíz-pasta de soya para pollos de engorda, la más práctica en aves jóvenes es adicionarlas a una fórmula ya existente con el fin de mejorar la productividad de las aves; la otra es cambiar los niveles de formulación con el propósito de bajar costos por tonelada de alimento y suplementar enzimas tratando de obtener la misma productividad del ave que con la formulación normal (Pack, M. y Bedford, M. 1997).

Cuadro 7. ENZIMAS UTILIZADAS EN AVICULTURA Y SUS BENEFICIOS.

ENZIMA	SUSTRATO	FUNCIÓN	BENEFICIO
β-Glucanasa	Cebada, Avena	Reducción viscosidad	Mejora de la digestión
Xilanasas	Trigo, Centeno, Triticale, Salvado, Arroz	Reducción de viscosidad	Mejora la digestión
B-Galactosidasa	Granos leguminosos	Reducción de viscosidad	Mejora la digestión
Fitasas	Fósforo fítico	Liberación de fósforo	Mejora absorción de fósforo
Proteasas	Proteínas	Hidrólisis Proteína	Incremento digestión proteína
Lipasas	Lípidos	Hidrólisis grasas	Uso en animales jóvenes

Amilasas	Almidón	Hidrólisis almidón	Suplemento para animales Jóvenes
----------	---------	-----------------------	-------------------------------------

Fuente: Brufau, J. (2002).

Graham, H. (1997), menciona que la suplementación de xilanasas, alfa-amilasas y proteasas puede mejorar la digestibilidad del almidón del maíz, debido a que éste se encuentra incrustado en una matriz proteica y señala mejoras en el pollo de engorda de un 2.5% en ganancia de peso y 3.6% en conversión alimenticia. En experimentos hechos con dietas a base de sorgo. Cortes, C. y Ávila, G. (1997), indican que se puede hacer alimentos bajando 3 % los niveles de proteína y energía metabolizable sin afectar parámetros productivos en pollo de engorda. Como es natural, no todo funciona al 100 %. Existen ciertas limitaciones como la falta de termo estabilidad de los enzimas, la falta de eficacia asegurada en dietas a partir del trigo y la aun no evidente eficacia de las preparaciones enzimáticas de la soya y otras proteaginosas. Las enzimas son termolábiles a temperaturas superiores a 65 °C, con lo que los procesos de fabricación de piensos los destruyen. En la actualidad, el proceso de aplicación de enzimas ha superado este problema mediante la incorporación líquida o bien con la aplicación de enzimas protegidas por encapsulación. Así pues, hoy no existen riesgos de pérdida de las enzimas por granulación del pienso.

Graham, H. (1997), la eficacia de la aplicación de enzimas de dietas a partir del trigo no está totalmente resuelto. Existen diversas hipótesis por las que esta aplicación aun no resuelve el problema con todas las garantías de éxito. Una es la propia composición de la estructura de los arabinosilanos presentes en el trigo y otra podría ser que los enzimas adicionados pueden ser inhibidos por la presencia de proteínas inhibitorias generadas por el propio trigo. En un futuro cercano se esperan enzimas que puedan actuar sin ser afectadas por los inhibidores enzimáticos. La aplicación de enzimas para mejorar las proteagidasas, en especial después de la prohibición de productos de origen animal, deberá ser un reto como para la industria de piensos como para la industria biotecnológica productora de enzimas.

Hasta la fecha, se ha publicado (Kocher, A. et al., 2003), la acción de ciertas enzimas–hemicelulares, pectinasa, B-glucanasas y B-galactanasas sobre los contenidos intestinales en azúcares como rafinosa, galactosa, xilosa, manosa y glucosa de las fracciones solubles e insolubles en el yeyuno e íleo de los pollos; sin embargo, no se observó ningún efecto sobre el crecimiento de los pollos. En otras publicaciones recientes (Ghazi, S. et al., 2002), también se demuestra como la adición de proteasas incrementa la digestibilidad aparente de las proteínas y de la energía. En el caso que se produzca una aplicación industrial en este campo de la adición de enzimas para incrementar el valor de los ingredientes proteicos de origen vegetal se podrá manifestar que el mercado de la aplicación de preparaciones enzimáticas se ha multiplicado.

c. Complejos enzimáticos

<http://adisseo.com/enzymes.html>. (2005), explica el modo de acción de las enzimas exógenas aportadas por el alimento, se activan con la humedad, el pH y la temperatura del tracto digestivo, y reaccionan rápidamente sobre sus substratos específicos de los cereales y de las tortas. Su acción es, por lo tanto, más útil cuando los piensos contienen materias primas ricas en PNA solubles. La hidrólisis de los PNA conducen a la desnutrición de las mallas elucidadas, lo que permite el acceso de las enzimas endógenas a los nutrientes atrapados. Rovabio™ Excel es una combinación natural de enzimas producidas por el *penicilium funiculosum*, un hongo no modificado genéticamente. Las enzimas que componen rovabio, están producidas por el mismo medio de fermentación por un único microorganismo. Diferentes tipos de xilanasas, betaglucanasas y celulasas se encuentran asociadas a otras muchas actividades enzimáticas complementarias para la acción sinérgica sobre los substratos alimenticios más complejos.

<http://adisseo.com/enzymes.html>. (2005), las enzimas que componen Rovabio™ Excel reaccionan sinérgicamente para degradar eficazmente los factores anti nutricionales de los alimentos. Esta acción se traduce por la liberación de nutrientes atrapados en la malla de los polisacáridos insolubles constituyentes de

las paredes celulares. En el caso de los cereales ricos en polisacáridos solubles, el impacto de las enzimas de rovabio sobre la viscosidad ileal, refuerza la eficacia de esta liberación de nutrientes esenciales. Allzyme Vegpro®, Alltech, es un complejo de enzimas Alfa-galactosidasa, Beta-glucanasa, Celulasa, etc., que modifica definitivamente las condiciones físico-químicas del contenido digestivo, rompe las paredes celulares, acelera la hidrólisis de los polisacáridos no almidonosos y disminuye la viscosidad intestinal, favoreciendo la asimilación de estos ahora azúcares simples, en forma de energía. Hemicell®, contiene niveles altos de beta-mannanasa, enzima que degrada los beta-mannanos y mejora la absorción de nutrientes y agua.

<http://adisseo.com/enzymes.html>. (2005), cuando las materias primas se digieren, los beta-mannanos se sueltan, estos tienden a cubrir receptores dentro del duodeno, interfiriendo con la función de los receptores normales e impidiendo la absorción eficaz de nutrientes y agua. Otro componente importante es la hemicelulasa, con una actividad de 140 millones unidades por kg de actividad.

2. Razones anatómicas y fisiológicas que explican las diferencias observadas entre aves y porcinos en cuanto a la respuesta a la suplementación de enzimas

Aunque pollos y cerdos son animales monogástricos y carecen de la capacidad para producir enzimas que degraden α -glucanos, arabinosilanos y fitatos, son varias las diferencias anatómicas y funcionales entre ellos, que pueden afectar a la respuesta tras la suplementación del pienso con enzimas exógenas destinadas a degradar estos compuestos (Piquer, F. 1996).

3. pH

Las aves poseen un buche que proporciona la posibilidad de que las enzimas exógenas empiecen a actuar sobre los sustratos presentes en el pienso antes de llegar al estómago. Durante el período de almacenamiento en esta cámara, el pH es de 6.3 un valor favorable para la actuación de la mayoría de enzimas exógenas. En el cuadro 8, se incluyen los valores de pH medios en el estómago y

en los distintos tramos del intestino delgado para las dos especies. Como se puede observar, el pH es más ácido en el estómago y duodeno del ganado porcino que en su equivalente en las aves. Hay que tener en cuenta que la mayoría de enzimas con actividad α -glucanasa y xilanasas pierden actividad cuando disminuye el valor del pH. Por tanto, cuanto más actividad conserve una enzima determinada a pH ácido, mayores serán los efectos obtenidos en alimentación de porcino, tal como observaron (Graham, H. et al., 1988).

Además de las diferencias en pH, hay que tener en cuenta que el tiempo de retención de la digesta en el proventrículo/molleja es reducido (15 a 60 minutos) en comparación con el de retención en el estómago del porcino (Classen, H. 1996), ver cuadro 8.

Cuadro 8. CONDICIONES DE PH EN EL TRACTO GASTROINTESTINAL DE CERDOS Y AVES.

LUGAR	pH medio (rango)	
	AVES	CERDOS
Proventrículo / Molleja	2.7 (0.5 – 5.5)	-
Estómago	-	(1.0 – 4.5)
Duodeno	6.0	4.8 (4 – 6.2)
Yeyuno	6.3	6.0 (5.5 – 6.9)
Ileon	6.9	7.0 (7.0 – 7.4)
Ciego	6.7	6.3 (5.9 – 6.8)
Colon	6.9	6.2 (5.8 – 6.5)

Fuente: Chesson, A. (1987).

4. Capacidad fermentativa

Otra característica que diferencia a las dos especies es la mayor capacidad fermentativa de elementos fibrosos en el ganado porcino. Mientras la capacidad

del intestino grueso/ciegos en las aves es inferior al 10% de la capacidad total del sistema digestivo, el colon y ciego del porcino suponen más del 30%. Por tanto, el cerdo es capaz de obtener parte de la energía a partir de la fermentación cecal de polisacáridos no amiláceos, mientras que en el caso de las aves su capacidad es muy reducida o nula. Además, parece que la población de lactobacilos presente en el intestino delgado del porcino tiene la capacidad de degradar los polisacáridos no amiláceos para producir el ácido láctico a partir de hexosas. Sin embargo, la capacidad fermentativa de esta población para producir ácidos grasos volátiles no parece clara, con resultados contradictorios entre distintas fuentes (Dierick, N. y Decuypere, J. 1996).

5. Viscosidad del contenido intestinal

Uno de los mecanismos de acción propuestos de α -glucanasas y xilanasas en avicultura es la disminución de la viscosidad intestinal, que aumenta de forma marcada cuando se incorporan cebada, trigo o centeno en los piensos. De esta forma se facilita la absorción de nutrientes y se evita la proliferación de microorganismos en el tracto digestivo (Bedford, M. 1996).

Sin embargo, en el caso del ganado porcino, la reducción de la viscosidad por la utilización de enzimas es mucho menos marcada y las diferencias, en algunos casos no son significativas (Bedford, M. et al., 1992).

Los valores de viscosidad en cerdos alimentados con alimentos con altos contenidos de cebada sin enzimas oscilan entre 2 y 4 cps, mientras que en aves se encuentran valores que oscilan entre 8 y 200 cps. Este efecto se atribuye en parte al mayor contenido en agua de la digesta de los cerdos aunque también se debe considerar la capacidad de degradación de polisacáridos no amiláceos en el intestino delgado del cerdo mencionada anteriormente. Como consecuencia de esta menor importancia de la viscosidad y mayor capacidad de fermentación, la influencia de los enzimas sobre la absorción aparente de nutrientes es más reducida en el caso del porcino que en las aves. Sin embargo, en estudios destinados a determinar la digestibilidad ideal de energía y proteína se ha observado que la utilización de α -glucanasas y xilanasas la mejora de forma

significativa, aunque estas diferencias no se reflejaron a nivel de digestibilidad fecal (Taverner, M. y Campbell, G. 1988).

6. Rovabio™ Excel

<http://adisseo.com/enzymes.html>. (2005), todas las materias primas vegetales contienen cantidades significativas de polisacáridos no amiláceos (NSP's en Inglés) que dificultan la digestibilidad de las materias primas. Las enzimas que componen rovabio excel reaccionan sinérgicamente para degradar eficazmente los factores anti nutricionales de los alimentos. Esta acción se traduce en la liberación de los nutrientes atrapados en la malla de los polisacáridos insolubles constituyentes de las paredes celulares. Para los polisacáridos solubles, rovabio actúa disminuyendo la viscosidad ileal.

<http://adisseo.com/enzymes.html>. (2005), basado en su naturaleza enzimática, rovabio excel mejora la digestibilidad de los alimentos: Energía Metabolizable, Proteína Cruda (retención de N) y Aminoácidos. Rovabio excel presenta acción enzimática en todos los tipos de materias primas, sea cual sea su nivel de incorporación en los alimentos. Puede ser utilizado en todas las especies monogástricas:

- Pollos Parrilleros o de engorda,
- Levante de pollitas,
- Gallinas de postura,
- Lechones,
- Cerdos de engorda,
- Cerdos reproductores,
- Patos y
- Pavos.

En dietas a base Maíz – Pasta de Soya, rovabio excel aporta por Kg. de pienso:

- 65 Kcal. / Kg. EMA,

- 1.5 % de Proteína Cruda y
- 1.5 % de Amino ácidos.

<http://adisseo.com/enzymes.html>. (2005), rovabio excel es una combinación natural de enzimas, por lo tanto, rovabio no es una mezcla de enzimas producidas por diversos microorganismos por lo que no existe posibilidad de antagonismo entre las acciones enzimáticas. Rovabio cuenta con 17 distintas actividades enzimáticas las cuales son complementarias entre sí:

- Arabino – xylanases,
- Celulasas,
- Pectinasas,
- Proteasas,
- b-glucanasas y
- Otras.

a. Ventajas sobre productos similares

<http://adisseo.com/enzymes.html>. (2005), muchas son las ventajas obtenidas al utilizar rovabio excel dentro de sus alimentos comparado con productos similares. Estas pueden ser resumidas en una palabra clave: Versatilidad, rovabio puede ser utilizado en muchas especies animales (pollos, gallinas, cerdos, patos, pavos, etc.), combinando distintos ingredientes (maíz, pasta de soya, sorgo, trigo, centeno, cebada, pasta de girasol, etc.), en una sola dosis. Es decir, un solo producto en stock puede ser usado en la mayoría de las formulaciones a una dosis única, facilitando los procesos dentro de la cadena de producción de los alimentos.

<http://adisseo.com/enzymes.html>. (2005), en distintos estudios se ha observado que en dietas con alto contenido de subproductos, se mejoran los parámetros zootécnicos de producción al adicionar rovabio. Esta es otra faceta de la versatilidad de rovabio. Además de esto, cabe mencionar la consistencia de los

resultados obtenidos bajo condiciones comerciales de producción en todos los continentes.

b. Antagonismos y sinergias

<http://adisseo.com/enzymes.html>. (2005), en base a la información generada a este momento, rovabio excel AP, por ser un producto 100% natural y no GMO (genéticamente modificados), no presenta ningún antagonismo con otros aditivos en el mercado. Puede ser utilizado con fitasas, respetando las bases enzimáticas del sustrato-especificidad de cada enzima.

c. Dosis y aplicación

<http://adisseo.com/enzymes.html>. (2005), rovabio cuenta con dos presentaciones

comerciales, polvo y líquido. Para alimentos en harina o que son peletizados a una temperatura menor en todo su proceso de 85°C, se recomienda utilizar el producto en polvo, rovabio excel AP. Si los procesos de peletizado o algún otro proceso de acondicionamiento, va por encima de los 85°C, se debe utilizar la presentación en líquido, rovabio excel LC. Las dosificaciones son únicas para cada una de las presentaciones:

- Rovabio Excel AP: 50 gramos / TM.
- Líquido: Rovabio Excel LC: 200 ml / TM.

<http://adisseo.com/enzymes.html>. (2005), por efecto en la mejora de la digestión de los ingredientes, se obtiene un efecto importante en la calidad de la cama. Podemos obtener un menor número de huevos sucios en ponedoras y significativas mejoras en el ambiente del animal.

<http://adisseo.com/enzymes.html>. (2005), vale la pena mencionar que en distintos países donde se utilizan colorantes para la yema de huevo se ha observado, bajo condiciones normales de producción, beneficios en la pigmentación de la misma y en su homogeneidad. Esto puede representar en una mejora en esta

característica sin tener que incrementar la dosificación de pigmentantes, traduciéndose en un ahorro adicional.

d. Polisacáridos No Amiláceos (PNA)

Según Mc Donald, E. y Morgan, G. (1999), definen a los hidratos de carbono pueden dividirse en tres categorías en función de su composición química: los azúcares (mono y disacáridos), los oligosacáridos y los polisacáridos. En las materias primas vegetales los polisacáridos juegan diversos papeles:

- Almacenaje de energía (almidón)
- Estructura (constituyendo las paredes celulares, fibras alimenticias)
- Protección contra la deshidratación (pectinas)

Según Mc Donald, E. y Morgan, G. (1999), en el almidón, los azúcares elementales

están ligados por uniones tipo alfa. En cambio la organización de los polisacáridos no amiláceos (PSNA en francés, NSP en inglés y PNA en español) es más compleja y comprende diferentes tipos de uniones alfa y beta. Las enzimas endógenas excretadas por el sistema digestivo de los animales monogástricos, son capaces de cortar los enlaces alfa pero no así los betas. De hecho, las fibras alimenticias no son digeridas por estos animales.

Torero, A. (2004), cita a los Polisacáridos No Amiláceos como azúcares complejas, no digeribles para los monogástricos por falta de enzimas adecuadas, como por ejemplo la Alfa-galactosidasa. Las formas más frecuentes son los pentosanos y Beta-glucanos contenidos en los granos de cereales. Algunos de los componentes de la pared celular vegetal (las porciones insolubles) ejercen el llamado “efecto jaula” con encapsulación de nutrientes que habitualmente son muy digeribles (almidón, grasas o proteínas), afectando su digestión. Las porciones solubles de la pared celular vegetal además, aumentan la viscosidad en el tubo digestivo, acumulando agua, afectando la absorción e incluso la consistencia de las heces, llegando a provocar síntomas de diarrea. La microflora intestinal finalmente fermenta estos PNA, generando ácidos grasos volátiles y

gases en el tracto intestinal del animal, lo que provoca alteraciones digestivas además de perder la posibilidad de aprovechar dichos azúcares como energía.

Torero, A. (2004), los polisacáridos no amiláceos se pueden distinguir en dos clases según su grado de solubilidad en agua. Los PNA insolubles son más difíciles de digerir y están representados por la celulosa y por la hemicelulosa. Los PNA insolubles más importantes son los betaglucanos, las sustancia pectinas y los arabinosilanos que representan propiedades anti nutricionales. Los PNA solubles están constituidos por largas cadenas moleculares, formando un entramado de fibras que atrapan el agua, disminuyen la acción de las enzimas endógenas e impiden la absorción ileal de los nutrientes. Con el aumento de la viscosidad ileal, el consumo de agua crece, la digestibilidad ileal cae, en tránsito disminuye, favoreciendo la aparición de fermentaciones microbianas ileales indeseables, ver cuadro 9.

Cuadro 9. CONTENIDO DE PNA Y DIGESTIBILIDAD DE MATERIAS PRIMAS.

Materia Prima	PNA (%)	Digestibilidad total (%)
Torta de Soya	20	0
Cebada	15	14
Trigo	10	12
Afrecho de Trigo	34	9
Torta de Girasol	28	17
Polvillo de Arroz	25	3
Gluten de Maíz	31	7
Torta de Palmiste	46	4

Fuente: Adaptado de Smith y Annison, (1996).

Brenes, A. (1992), su concentración esta inversamente relacionada a la energía metabolizable de los ingredientes y positivamente correlacionados con la

viscosidad del intestino lo cual promueve una fermentación adversa en el intestino con el consecuente daño celular. La viscosidad intestinal, afecta la utilización de los nutrimentos y el desempeño de las aves. El pollo de engorde necesita enzimas exógenas para poder digerir completamente estos factores, porque las aves no la producen, o no las producen en cantidad suficiente para degradar estos componentes (Graham, H. et al., 1992).

E. LA PARED CELULAR VEGETAL

El espesor, la organización y la composición de las paredes celulares vegetales pueden variar ampliamente. Aunque no existe un modelo totalmente aceptado para explicar la estructura tridimensional de las paredes celulares, desde un punto de vista botánico, en la pared celular vegetal se pueden distinguir, en general, tres estratos (gráfico 2): lámina media, pared celular primaria y pared celular secundaria (García Breijo, 2008).

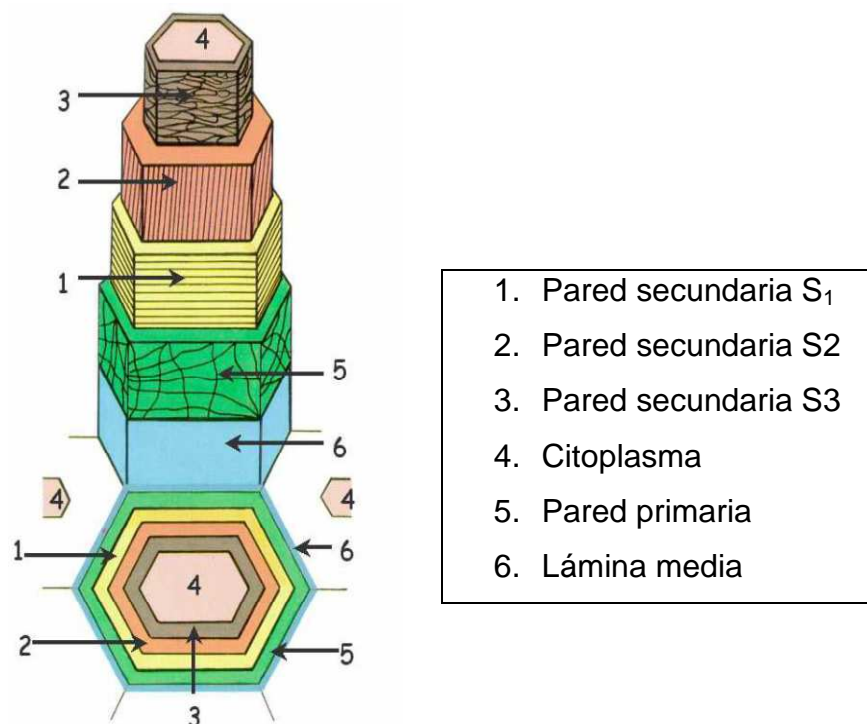


Gráfico 2. Esquema en perspectiva de una pared celular vegetal.

1. Principales constituyentes parietales

Li, B. (1995), entre los numerosos constituyentes de la pared celular vegetal, conviene destacar cinco clases principales de compuestos fibrosos, en función de su estructura química y sus propiedades:

- Cuatro clases de polímeros insolubles en agua (lignina, celulosa, hemicelulosas insolubles, pectinas insolubles).
- Una clase de compuestos solubles en agua (hemicelulosas solubles, pectinas solubles; también se incluyen algunos carbohidratos no parietales que sólo son degradables por enzimas microbianos, como ciertos polisacáridos de bajo peso molecular y oligosacáridos).

Esta clasificación de la fibra dietaria se ilustra en el gráfico 3. A continuación se detallan los aspectos más relevantes de cada una de las distintas clases de fibra (Li, B. 1995).

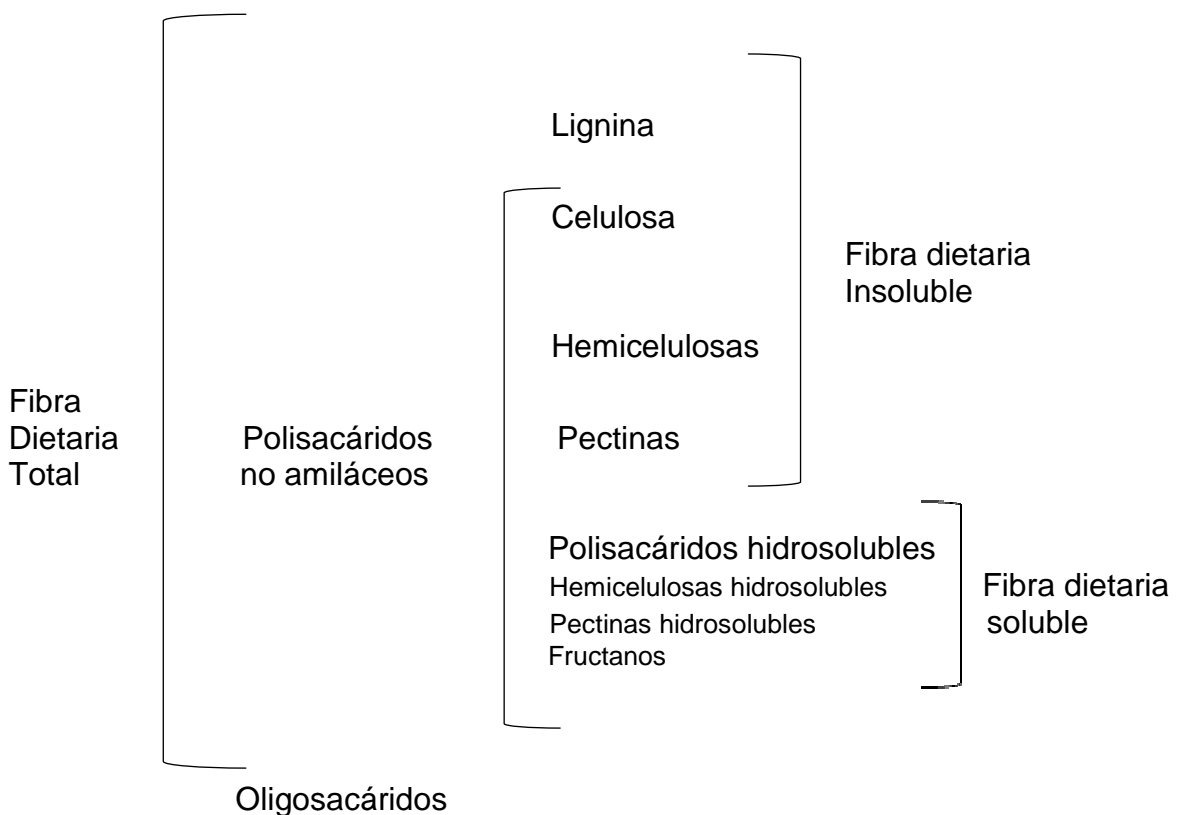


Gráfico 3. Clasificación simplificada de la fibra dietaria.

a. Lámina media

Se trata de la sustancia intercelular amorfa, cementante, que se encuentra entre dos células contiguas, que la comparten. Es la capa que se forma primero, en el momento de la división celular y se compone principalmente de pectinas. (Darling, D. 2008).

b. Pared celular primaria

Es la capa más externa de la célula. Se forma inmediatamente después de la división celular y se va adaptando a la célula conforme va creciendo. Es más gruesa que la lámina media pero más delgada y flexible que la pared celular secundaria. Se compone de microfibrillas de celulosa asociadas a hemicelulosas (arabinosilanos en plantas monocotiledóneas, xiloglucanos en plantas dicotiledóneas.) y pectinas (más abundantes en las dicotiledóneas), que conforman un entramado altamente resistente (Darling, D. 2008).

En algunos casos permanece sin modificarse o con ligeros cambios, sin la aparición de la pared celular secundaria cuando el proceso de crecimiento de la célula ha finalizado; en las células que únicamente desarrollan esta pared no hay lignificación alguna. Si se desarrolla pared celular secundaria, su lignificación puede extenderse a la pared celular primaria cuando la planta envejece. También contiene una cierta cantidad de glicoproteínas ricas en hidroxiprolina y otras proteínas (gráfico 4) (Darling, D. 2008).

c. Pared celular secundaria

Gidenne, T. (2003), está presente sólo en algunos tipos celulares y se desarrolla interiormente a partir de la pared celular primaria, una vez finalizada la expansión celular, alcanzando mayor espesor. Se diferencian tres láminas (S_1 , S_2 y S_3), según la diferente orientación de las microfibrillas de celulosa y, tanto en monocotiledóneas como en dicotiledóneas, la celulosa se encuentra asociada a hemicelulosas (xilanos, glucuronoarabinosilanos).

Gidenne, T. (2003), algunas veces su composición es parecida a la de la pared celular primaria (aunque sin pectinas) pero habitualmente contiene lignina (polímeros de derivados alcohólicos del fenilpropano), que proporciona soporte estructural y rigidez a las plantas de porte elevado, siendo además una eficaz barrera física que protege a las plantas del ataque por hongos o bacterias. Otros compuestos que puede encontrarse a veces en esta capa son cutina y suberina.

En definitiva, básicamente, la pared celular vegetal está compuesta por microfibrillas de celulosa conformando un fuerte armazón que da rigidez a la planta, incrustadas en una matriz compuesta que contiene otros polisacáridos como hemicelulosas (arabinoxilanos, xiloglucanos, etc) y pectinas, lignina y algunas glicoproteínas (Carpita, N. 1996).

Estos polímeros están en diferentes proporciones dependiendo del estrato de la pared celular considerado (gráfico 5) (Gidenne, T. 2003).

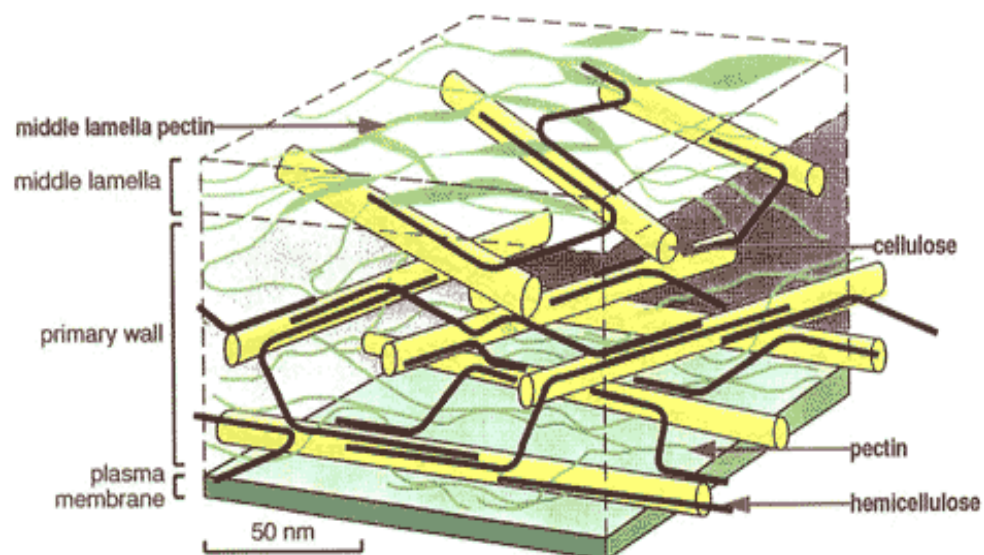


Gráfico 4. Esquema en perspectiva de la pared celular primaria.

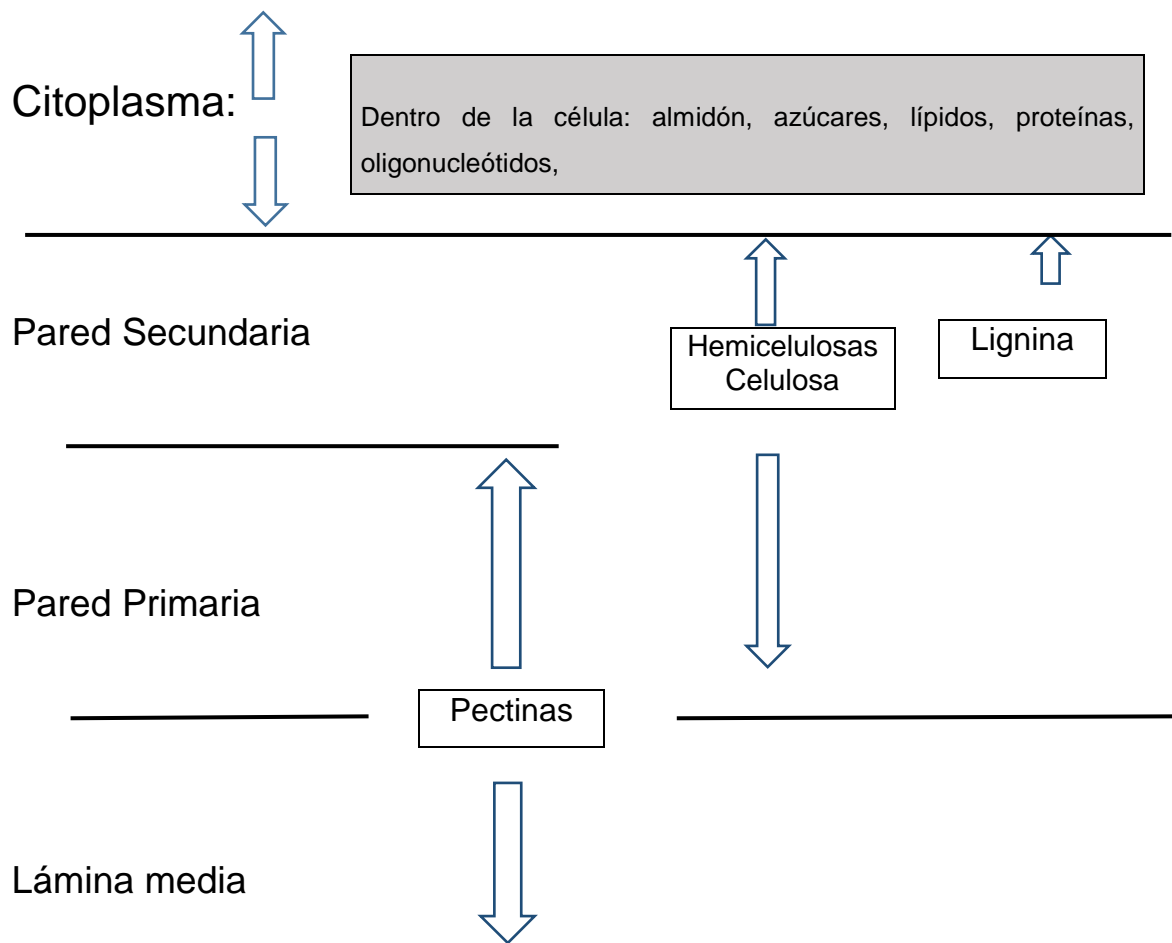


Gráfico 5. Esquema de la pared de una célula vegetal y sus constituyentes fibrosos.

F. INVESTIGACIONES REALIZADAS

1. Peso inicial y final de las aves

Según Balseca, S. (2009), a las 45 semanas las aves que recibieron NuproTM en 1, 2 y 3 % alcanzaron 2,010, 2,015 y 1,994 Kg respectivamente, las cuales difieren estadísticamente del tratamiento testigo con la cual se registró 1,905 Kg, esto posiblemente se deba a que el NuproTM propicia una salud intestinal, permitiendo ganar peso, a pesar de encontrar en el período de postura.

Soria, J. (2008), el mencionado autor al evaluar la influencia del peso al romper la postura y 2 niveles de consumo de alimento sobre la producción de huevos en aves Lohmann Brown alcanzó pesos que fluctúan entre 1,97 y 2,09 Kg, valores que se encuentran dentro de los encontrados en la presente investigación, esto quizá se deba a que la alimentación que proporcionaba el mencionado autor fue ajustada a los requerimientos de esta estirpe, además de la misma línea genética lo que hace que los resultados sean similares.

2. Ganancia de peso

Según Balseca, S. (2009), en promedio la ganancia de peso de las aves de postura Lohmann Brown fue de 0,06 Kg con un coeficiente de variación del 8,4 %. Las mayores ganancia de peso fueron de 0,065, 0,085 y 0,073 Kg que corresponden a las gallinas Lohmann Brown que se suministraron NuproTM en 1, 2 y 3 %, aunque no difieren significativamente entre los diferentes tratamientos, fueron superiores al tratamiento testigo con el cual se alcanzó una ganancia de 0,015 Kg desde la semana 26 a la 44.

Soria, J. (2009), las aves que rompieron postura con un peso entre 1610 y 1689 g, registraron una ganancia de peso de 210 g, siendo superior a la encontrada en la presente investigación, esto quizá se deba a que en nuestro caso las aves el consumo de alimento fue restringido acorde a los parámetros que recomienda la revista de la Lohmann Brown.

3. Peso del huevo

Soria, J. (2009), los pesos más altos de los huevos de las ponedoras LOHMANN BROWN – CLASSIC se obtuvo con las aves que pesaron inicialmente entre 1610 y 1689 g y consumieron 115 g de alimento, debido a que alcanzaron pesos sobre los de 54 g a las 24 semanas, mientras que el resto de tratamientos están por debajo de este, de la misma manera se puede mencionar que a las 28, 32, 36, 40, 44, 48 y 50 semanas el peso de los huevos de las aves que consumieron 115 g de alimento balanceado produjeron huevos con mayor peso (57.1, 61.2, 65, 66.2, 67.4, 68.1 y 68.2 g), que las que ingirieron 110 g, y pesaron inicialmente

menos de 1610 g y mayor a 1689 g, esto quizá se deba a que el peso ideal de esta estirpe de ponedoras, está entre 1610 y 1689 g y pesos superiores posiblemente engrasa el tracto reproductivo lo que influye en el peso de los huevos de la misma manera los pesos inferiores de la polla al arranque de la postura permiten una ponedora pequeña y consecuentemente esta ave produce huevos pequeños.

Shagñay, S. (2009), al iniciar el periodo de postura los pesos de los huevos más grandes fueron de las aves que recibieron el tratamiento control y 7 % con los cuales alcanzaron pesos de 8,70 y 8,58 g, respectivamente, que difieren estadísticamente de los tratamientos 14 y 21 % con los cuales se obtuvieron pesos de 8,48 y 8,52 g respectivamente, posiblemente se debe al peso al inicio de la postura. Al finalizar la investigación se volvieron a pesar los huevos, en los cuales se pudo notar que con los tratamientos 7, 14, 21 % de DDGS se obtuvieron pesos de los huevos de 10,46, 10,38 y 10,48 g, que difieren estadísticamente según Dúncan al 5 % del tratamiento control puesto que peso 10,24 g, esto permite analizar que no siempre las aves que inician con un alto peso al romper postura permiten obtener huevos con un alto peso durante el período de postura.

Viteri, W. (2010), el peso de los huevos a las 24 semana al utilizar SELPLEX en promedio fue de 55,76 g, mientras Balseca al utilizar NuproTM obtuvo 49,25 g, valores entre los cuales difieren significativamente ($P < 0,01$), esto quizá se deba al peso de las aves, puesto que las al utilizar SELPLEX, las aves estuvieron en un peso ideal y el tracto reproductivo estuvo libre de grasa que permitió que el peso de los huevos sean aceptables, lo que no ocurre con Balseca, S. (2009), el mismo que alcanza pesos inferiores. Según la guía de manejo de la gallina Hy Line (2007), el peso de los huevos a las 24 semanas debe ser de 57 g, valor que se encuentra dentro de los encontrados en la presente investigación.

4. Masa de huevo

Balseca, S. (2009), luego de haber transcurrido 42 semanas la producción de masa del huevo promedio fue de 68,70 Kg con un coeficiente de variación de 1,444 %, al someter los resultados a la prueba de hipótesis se encontró

diferencias estadísticas ($P < 0,05$) puesto que al aplicar el tratamiento control, 1 y 2 % de NuproTM se registraron producciones de 69,798, 69,247, y 68,310 Kg de masa del huevo respectivamente que difiere del nivel 3 % de NuproTM puesto que registró 67,472 Kg de masa de huevo, a esta edad las aves ratifican este comportamiento, posiblemente se deba a que las nucleoproteínas no influyen positivamente niveles superiores al 2 % en las aves de postura.

Balseca, S. (2009), finalmente a la semana 44, la producción acumulada de masa de huevo fue de 77,04 Kg de masa de huevo con un coeficiente de variación de 1,025 %, los mismos que al someter al análisis de varianza se encontró diferencias estadísticas ($P < 0,05$) entre los tratamientos, al realizar la respectiva separación de medias.

Según Duncan ($P < 0,05$), los tratamientos testigo, 1 y 2 % de NuproTM se registraron 78,219, 77,660 y 76,575 Kg de masa de huevo respectivamente que difiere significativamente del nivel 3 % de NuproTM con el cual se alcanzó una producción de 75,688 Kg, por los que se puede manifestar que la utilización de estas proteínas no responden a la producción de huevos en las aves Lohmann Brown.

Balseca, S. (2009), se puede manifestar que esta masa de producción de huevo se calculó en base al peso del huevo que se encuentra en 65,38 g en promedio. Soria, J. (2008), encontró pesos de huevos entre 65 y 66,2 g, valores encontrados en la presente investigación.

5. Porcentaje de producción de huevos

Balseca, S. (2009), la mayor producción de huevos se obtuvo con los tratamientos testigo, 1 y 2 % de NuproTM con los cuales se registró 84,266, 83,611 y 82,480 % de huevos, que difieren significativamente del nivel 3 %, con el cual se obtuvo 81,468 % de huevos, lo que significa que a medida que se incluye NuproTM en la alimentación de aves de postura la producción reduce significativamente.

Según Soria, J. (2008), las aves alcanzaron el 81,62% de postura, valor que permite manifestar que se encuentra dentro de los parámetros normales según este autor, mientras que según el manual de la línea Lohmann Brown el porcentaje de postura a las 44 semana fue del 88,10 %, siendo superior a los reportados en la presente investigación, esto quizá se deba a las condiciones en que fue investigado.

6. Número de huevos por ave alojada

Soria, J. (2008), las aves que estuvieron sujetas a los tratamientos A2B2, A3B1 y A3B2 produjeron 181,62, 180,45 y 187,46 huevos por ave alojada, fueron superiores al resto de tratamientos, principalmente del A1B1 que produjo 169 huevos/ave alojada, cantidad inferior relacionando con el resto de tratamientos antes mencionados, diferenciándose significativamente ($P < 0,01$), esto posiblemente se debe al consumo de alimento y al peso inicial de las aves que a su vez nos dan una buena madurez sexual y por ende una buena producción del arranque de postura.

Ochoa, Á. (2012), la producción de huevos por ave alojada en promedio se registró 12,07 unidades con un coeficiente de variación de 7,58 %, al someter los resultados experimentales al análisis de varianza se puede mencionar que no existe diferencias significativas entre los tratamientos. Por lo visto la producción de huevos por ave alojada en la presente investigación se tomó al final de la evaluación encontrándose diariamente en promedio 12 huevos, no así, equivaliendo mencionar a que en los 150 días de investigación una ave en promedio produce 89 huevos tomando en consideración el porcentaje de producción.

7. Color de la yema

Balseca, S. (2009), el color de la yema de huevo de las aves que consumieron diferentes niveles de NuproTM en la presente investigación fue de 7,94 puntos que corresponden a un amarillo claro; la utilización de niveles 1, 2 y 3 % de NuproTM en la dieta de las gallinas Lohmann Brown permitió que los colores de la yema

estuvieran en valores de 7,25, 7,00 y 6,75 apreciándose que cada vez estos perdían este color, esto quizá se deba a que el Nupro™ no es un pigmentante xantofila que permite la coloración amarilla del huevo, lo que no ocurre con la yema de huevo de las aves que recibieron el tratamiento testigo, alcanzaron un valor de 10,75 puntos, que corresponden a un amarillo más intenso, que es el más apreciado en el mercado local.

Según Soria, J. (2008), reporta que la coloración de la yema se debe a factores importantes como la genética la alimentación, que en este caso la base es maíz-soya con los cuales se ha visto cambios de coloración especialmente en presencia de enfermedades como Newcastle y Bronquitis, el comportamiento del color de la yema de las gallinas Lohmann Brown en función de la utilización de diferentes niveles de Nupro™.

8. Relación beneficio/costo

Balseca, S. (2009), el mejor beneficio costo se obtuvo con la aplicación del tratamiento testigo, puesto que por cada invertido se alcanzó un beneficio de 31,5 dólares seguidos del nivel 1, 2, 3 % de Nupro™ que también demuestra un beneficio de 22,15 y 11 centavos respectivamente.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El experimento se llevó a cabo en la Granja Biohuevo, ubicada en el sector de Samanga, de la ciudad de Ambato en la provincia de Tungurahua, a una altura de 1820 msnm., con una latitud de 1°7'58" S, y una longitud de 78°37'22" O. Se utilizarán 960 gallinas ponedoras de la línea Lohmann Brown de 27 semanas de edad enjauladas.

Las condiciones meteorológicas se observa en el cuadro 10.

Cuadro 10. CONDICIONES METEOROLÓGICAS.

INDICADORES	AÑO 2012
Temperatura, °C	20
Humedad relativa, %	68
Precipitación, mm/año	370 – 600
Heliofania, (horas luz)	125
Velocidad del viento, m/s	10,5 – 12

Fuente: Ficha y plan de manejo ambiental de la granja avícola Bioalimentar, (2013).

La duración de la investigación fue de 18 semanas, todos los tratamientos fueron sometidos a un período de adaptación de una semana.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

La presente investigación se desarrolló con 960 gallinas de la línea Lohmann Brown distribuidas en tres tratamientos y ocho repeticiones dándonos un total de

veinticuatro unidades experimentales, y cada unidad experimental estuvo conformada con 40 aves.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

1. Materiales y equipos

- Gallinas ponedoras de la línea Lohmann Brown
- Alimento para ponedoras
- Balanza para pesaje de huevos
- Balanza para pesaje de gallinas
- Abanico colorimétrico de Roche
- Materiales de oficina.

2. Instalaciones

Se utilizó las instalaciones de la granja avícola, "BIOHUEVO". Ubicada en el sector de Samanga, de la ciudad de Ambato, en la Provincia de Tungurahua. Se utilizaron 144 jaulas de alambre de 60x45 cm.

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

El presente trabajo experimental se basó en tres raciones experimentales (Ración base maíz + soya, ración con 6% de torta de palmiste + enzima, ración con 6% de torta de palmiste sin enzima) con ocho repeticiones por tratamiento los cuales se analizaron bajo un diseño completamente al azar que se ajusta al siguiente modelo lineal aditivo:

$$X_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij} \text{ donde:}$$

X_{ij} : Valor estimado de la variable

μ : Media general

τ_i : Efecto de los tratamientos (raciones)

Eij: Error experimental

1. Esquema del experimento

El esquema del experimento que representa la investigación se describe en el cuadro 11.

Cuadro 11. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Raciones	Código	Repeticiones	Aves U. E.	Aves Tratamiento
Maíz + soya	T1	8	40	320
Ración con 6% de torta de palmiste + enzima	T2	8	40	320
Ración con 6% de torta de palmiste sin enzima	T3	8	40	320
Total de aves				960

U. E. Unidad Experimental, (2012).

2. Raciones experimentales

Las raciones alimenticias de la presente investigación se describen en el siguiente cuadro 12.

3. Composición nutricional de las raciones experimentales

La composición nutricional de las raciones alimenticias para cada tratamiento se describe en el cuadro 13.

Cuadro 12. RACIONES EXPERIMENTALES.

INGREDIENTES	TRAT 1 (%)	TRAT 2 (%)	TRAT 3 (%)
Maíz Molido 8,2% PB	60,0	53,3	53,3
Pasta de Soya 47% PB	26,2	25,9	25,9
Carbonato de Calcio	9,7	9,7	9,7
Torta de Palmiste*	0,0	6,0	6,0
Fosfato Monocalcico	1,3	1,3	1,3
Aceite de Palma	2,0	2,9	2,9
Sal	0,32	0,32	0,32
DL – Metionina	0,14	0,14	0,14
Premix, Minerales Vitaminas	0,15	0,15	0,15
Cloruro de Colina 60%	0,06	0,06	0,06
Antimicótico	0,1	0,1	0,1
Promotor de crecimiento	0,05	0,05	0,05
Enzima Exógena	0,00	0,005	0,00

Fuente: Solórzano, R. (2011).

Cuadro 13. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL CALCULADO.

INGREDIENTES	TRAT 1 (%)	TRAT 2 (%)	TRAT 3 (%)
Energía Metabolizable kcal/kg	2840	2839	2809
Proteína Bruta %	17,4	17,5	17,5
Metionina Total %	0,42	0,42	0,42
AAS Totales %	0,73	0,73	0,73
Lisina Total %	0,95	0,95	0,95
Triptofano Total %	0,20	0,20	0,20
Calcio %	3,75	3,75	3,75
Fósforo Disponible	0,38	0,38	0,38
Sodio	0,15	0,15	0,15

Fuente: Requerimientos según manual Lohmann Brown. (2009).

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

- Peso corporal de las gallinas al inicio y al final de la investigación.
- Número de huevos por ave alojada, semanal.
- Peso del huevo, semanal.
- Masa de huevo por ave alojada, semanal.
- Consumo de alimento g/ave/día.
- Escala de color de la yema de huevo, al final.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados fueron sometidos a las siguientes pruebas estadísticas:

- Análisis de varianza (ADEVA), para las diferencias, (cuadro 14).
- Separación de medias por el método de Duncan ($P > 0,05$).

Cuadro 14. ESQUEMA DEL ADEVA.

Fuente de Variación		Grados de Libertad	
Total	$(a*n)-1$	$(3*8)-1$	23
Tratamientos	$a-1$	$3-1$	2
Error	$a(n-1)$	$3(8-1)$	21

Fuente: Muñoz, C. (2012).

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Descripción del experimento

a. Preparación del material experimental

- (1) 960 gallinas ponedoras de la línea Lohmann Brown
- (2) 13910,40 kg de alimento para ponedoras
- (3) Balanza para pesaje de gallinas
- (4) Balanza para pesaje de huevos

- (5) Abanico colorimétrico de Roche
- (6) Materiales de oficina.

b. Limpieza de las instalaciones

Se limpió las instalaciones con escobas y palas para recibir a los animales destinados para la investigación.

c. Desinfección de las jaulas

Las jaulas se desinfectaron a base de un ácido orgánico llamado Virkon[®] S. La dosis que se utilizó con el Virkon[®] S es de: 0.5 o 1% (10 g de Virkon[®] S en 2 y 1 L de agua respectivamente): Por el método de aspersion o empape, suficientes para impregnar 3-5 m² de superficie. En cuanto a toxicidad para las aves, no existe si se respeta la dosis recomendada, siendo esta una vez al mes dependiendo la incidencia de enfermedades.

d. Preparación del Alimento

Se prepara 13910.40 kg de alimento para todas las raciones de cada uno de los tratamientos de la investigación propuesta para ponedoras de la línea Lohmann Brown.

e. Recepción de las aves

Se recibe a las 960 gallinas de la línea Lohmann Brown, para ser distribuidas en sus respectivas jaulas. Se utilizaron 144 jaulas de alambre de 60x45 cm.

f. Pesaje de las aves y distribución en las jaulas

Se pesó a las aves al inicio de la investigación para obtener la diferencia o incremento de peso de las aves al finalizar el trabajo experimental. Luego se procede a distribuir a los animales en sus respectivas jaulas con la densidad de 6 aves / jaula.

g. Adaptación de los animales con las raciones experimentales

A las aves se les dio una semana para adaptarse al sitio, a la temperatura, al alimento con las diferentes raciones experimentales: (Ración base maíz + soya, ración con 6% de torta de palmiste + enzima, ración con 6% de torta de palmiste sin enzima), con ocho repeticiones por tratamiento.

h. Inicio del trabajo experimental

Con las 960 gallinas ponedoras comerciales ya ubicadas en sus respectivas jaulas y los 13910.40 kg de alimento, con sus respectivas raciones experimentales se empezó el trabajo investigativo con una duración de 18 semanas.

i. Suministro de alimento

Según la distribución de los tratamientos hasta las 18 semanas que duro la investigación. Se procede a suministrar el alimento por la mañana una vez/día, con una restricción del alimento de 115 g/ave/día.

j. Tabulación de datos

Con la información recogida durante las 18 semanas que duró la investigación se procede a tabular y analizar los datos para dar las conclusiones de las variables propuestas y las posibles recomendaciones que ayude a ser implementada esta enzima en la producción de balanceado para aves ponedoras comerciales de la línea Lohmann Brown.

2. Manejo sanitario

Se realizó una rigurosa desinfección del galpón con un ácido orgánico llamado Dimusafe. Las aves fueron sometidas a desparasitación en el agua de bebida, para luego suministrar vitaminas. Se realizó cada 21 días la eliminación del estiércol, el barrido interno se realizaba 2 veces por semana

por las horas de la tarde y la limpieza y desinfección de los bebederos, comederos, pisos y jaulas, una vez al mes. Además se siguió estrictamente el cronograma sanitario de vacunación.

Contra Newcastle y enfermedades respiratorias a partir de la semana 27 se realiza un control periódico de problemas víricos que en la zona existe y basados en signos clínicos y resultados serológicos se va controlando cada 8 semanas.

3. Control de roedores

Se realiza un mapeo de toda la granja donde ubican todos los puntos donde existen guaridas de roedores, basados en este procedimiento se van identificando puntos específicos donde se colocan los cebos, estos se van reemplazando cada 15 días siempre respaldados en registros.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Parámetros productivos

Itza, M. et al. (2008), detalla las fórmulas de los siguientes parámetros productivos:

a. Peso corporal al inicio y al término de la investigación

Las ganancias de peso se determinarán por diferencia de pesos y estos serán registrados en forma periódica y total.

$$GP = \text{Peso Final (g)} - \text{Peso Inicial (g)}$$

b. Número de huevos por ave alojada semanal

$$NHAA = \frac{\text{\# huevos producidos total}}{\text{\# aves alojadas al inicio de la experimentación}}$$

c. Peso del huevo, semanal

Wh= peso promedio huevo /gr/día

d. Masa de huevo por ave alojada semanal

Mh= % de producción* peso del huevo / 100

e. Consumo de alimento g/ave/día

CA = total gramos por U.E / número de aves por U.E

f. Escala de color de la yema de huevo

<http://www.cienciaxxi.com>. (2009), ECH = verificación según la escala de color de la yema mediante el abanico colorimétrico Roche (escala del 1 al 15).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. PESO DE LAS GALLINAS LOHMANN BROWN

A las 27 semanas las gallinas Lohmann Brown pesaban entre 2031,25 y 2092,50 g, entre las cuales se encuentra homogeneidad, puesto que se registra un coeficiente de variación de 4,32 %, las cuales se distribuyeron bajo un diseño experimental para evaluar diferentes tipos de raciones alimenticias con la aplicación de la enzima.

Transcurrido una semana, ósea cuando las aves tenían una edad de 28 semanas, las aves alcanzaron un peso entre 2044,88 y 2101,50 g, al someter los resultados experimentales al análisis de varianza no se determinó diferencias estadísticas, de igual manera se determinó cuando las aves tenían 29, 30 y 31 semanas, observando que las aves recibieron como alimento el tratamiento 1.

Según Duncan ($P > 0,05$), las aves que recibieron el tratamiento 1 a las 32, 33 y 34 semanas alcanzaron pesos de 2138,63, 2148,00 y 2157,50 g respectivamente, los cuales superan significativamente al resto de raciones alimenticias, principalmente del tratamiento 3, con la cual se alcanzó pesos de 2081,75, 2086,38 y 2091,25 g respectivamente (gráficos 6, 7 y 8), esto quizá se deba a que el palmiste por lo general posee fibra muy dura que hacen que incluso al utilizar enzimas no sea muy eficiente.

Desde la semana 35 a la 44 las gallinas Lohmann Brown no registraron diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos, aunque se puede observar que aquel tratamiento dos permitió registrar finalmente el peso más alto a pesar de que no existe diferencias estadísticas al contrastar con el resto de tratamientos, esto posiblemente se deba a que la enzima, de alguna manera permitió mejorar la absorción de nutrientes en las aves de postura que fue reflejada en el peso de las mismas, ver cuadro 15.

Cuadro 15. PESO DE LAS GALLINAS DE LA LÍNEA LOHMANN BROWN COMO EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES RACIONES ALIMENTICIAS.

Variables	TIPOS DE RACIONES							
	Maíz + Soya		Ración + 6% Palm. + Enzima		R. + 6% Palm. sin Enzima		E. E.	Prob.
Peso a las 27 semanas (g)	2092,50	a	2031,25	a	2060,00	a	31,49	0,40
Peso a las 28 semanas (g)	2101,50	a	2044,88	a	2064,00	a	27,16	0,34
Peso a las 29 semanas (g)	2110,88	a	2058,88	a	2068,63	a	23,30	0,27
Peso a las 30 semanas (g)	2120,00	a	2073,13	a	2072,75	a	20,14	0,19
Peso a las 31 semanas (g)	2129,50	a	2087,13	a	2077,63	a	18,11	0,12
Peso a las 32 semanas (g)	2138,63	a	2101,38	ab	2081,75	b	17,56	0,09
Peso a las 33 semanas (g)	2148,00	a	2115,38	ab	2086,38	b	18,69	0,09
Peso a las 34 semanas (g)	2157,50	a	2130,00	ab	2091,25	b	21,19	0,11
Peso a las 35 semanas (g)	2156,88	a	2142,13	a	2098,75	a	19,21	0,11
Peso a las 36 semanas (g)	2156,50	a	2154,75	a	2107,00	a	19,25	0,14
Peso a las 37 semanas (g)	2155,88	a	2167,00	a	2114,63	a	21,33	0,21
Peso a las 38 semanas (g)	2155,63	a	2180,00	a	2123,13	a	24,86	0,29
Peso a las 39 semanas (g)	2155,00	a	2192,13	a	2130,63	a	29,39	0,35
Peso a las 40 semanas (g)	2154,63	a	2204,75	a	2138,88	a	34,52	0,39
Peso a las 41 semanas (g)	2154,00	a	2217,00	a	2146,50	a	40,04	0,41
Peso a las 42 semanas (g)	2153,75	a	2230,00	a	2155,00	a	45,75	0,42
Peso a las 43 semanas (g)	2203,13	a	2240,63	a	2185,00	a	38,60	0,59
Peso a las 44 semanas (g)	2250,00	a	2251,25	a	2215,00	a	36,88	0,74
Ganancia de Peso	157,50	a	220,00	a	155,00	a	50,58	0,60

Fuente: Muñoz, C. (2013).

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan ($P > 0,05$).

E. E.: Error Estándar.

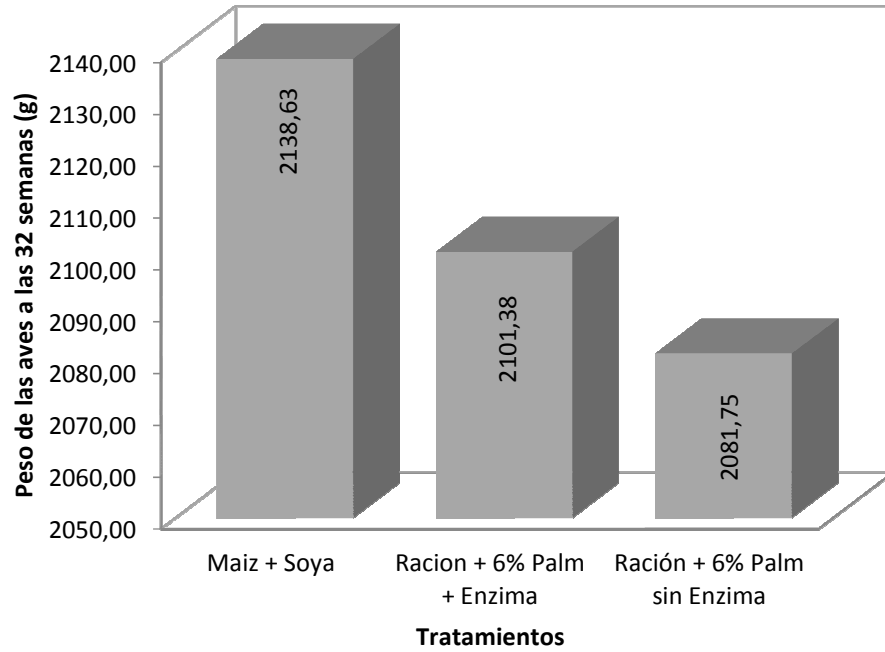


Gráfico 6. Peso de las gallinas Lohmann Brown a las 32 semanas alimentadas con diferentes raciones alimenticias.

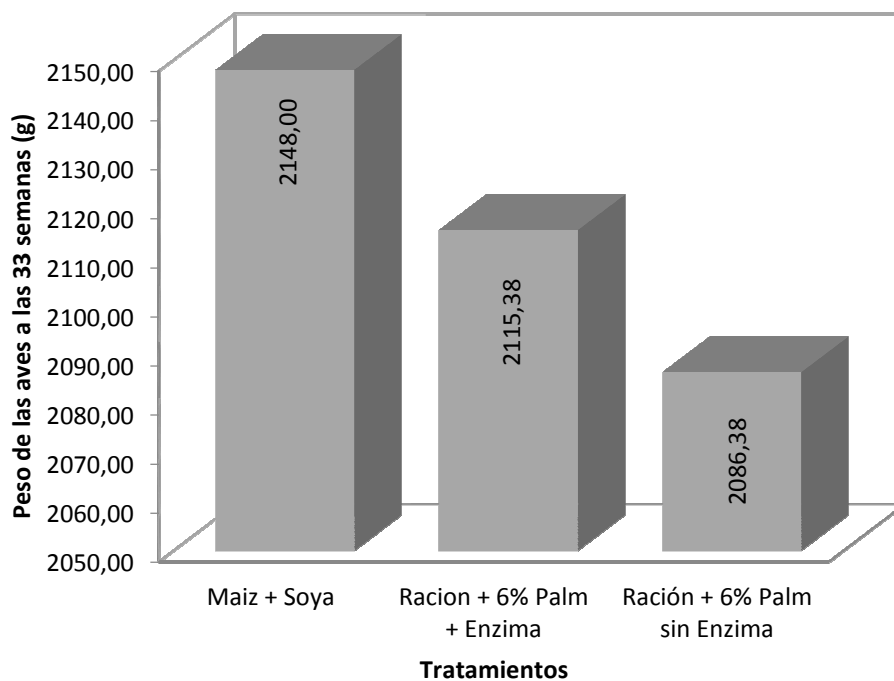


Gráfico 7. Peso de las gallinas Lohmann Brown a las 33 semanas alimentadas con diferentes raciones alimenticias.

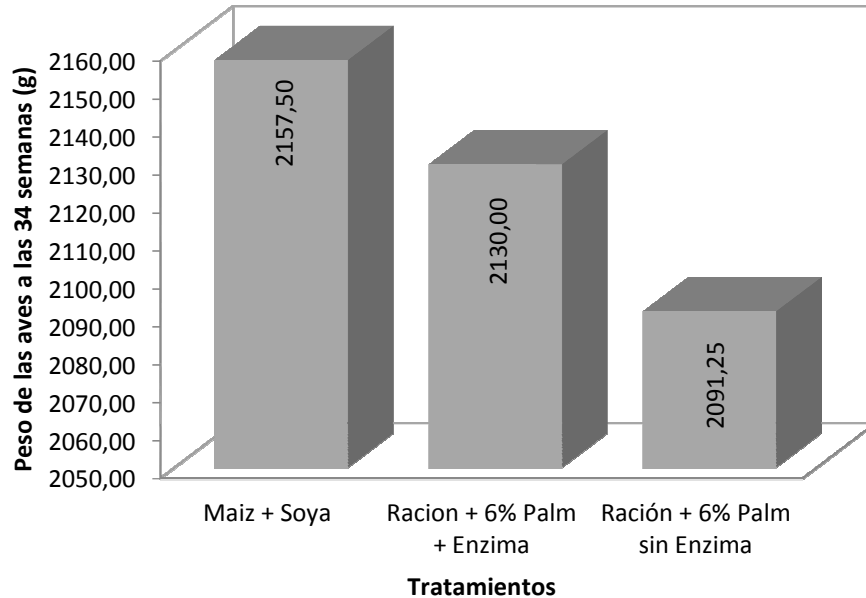


Gráfico 8. Peso de las gallinas Lohmann Brown a las 34 semanas alimentadas con diferentes raciones alimenticias.

La utilización del tratamiento 1 en la alimentación de aves Lohmann Brown desde las 27 a 44 semana, permitió registrar una relación significativa a una regresión cubica, el 88,62 % del peso depende de la edad de las aves y por cada día que la aves transcurre, el peso de las mismas incrementa en 486,2 g hasta la semana 30, posteriormente, estas aves reducen la ganancia de peso en 23,797 g hasta la semana 40 aproximadamente, para luego incrementar en 0,13 g hasta la semana 44, (gráfico 9), esto posiblemente se deba a la variabilidad fisiológica e individualidad de las aves en un mismo tratamiento.

Según el manual de la línea Lohmann Brown-Classic, (2009), estas aves a las 44 semanas pesan entre 1857 – 2053 g, valor inferior a los registrados en la presente investigación, puesto que los pesos fueron entre 2215 y 2251 g, esto puede deberse al sistema de manejo que se les proporciona a las aves. Según Ochoa, Á. (2012), las aves Lohmann Brown en la etapa final de postura pesaron hasta 2450 g, esto se debe a la edad de las aves, este peso es superior a la registrada

en la presente investigación, debido a que las aves que se utilizaron para el presente trabajo fue al inicio de la postura hasta la semana 44.

El tratamiento 2 está relacionado significativamente a una regresión lineal, el 99,87 % del peso depende de la edad de las aves y por cada día que transcurre, el peso de las aves incrementa en 13,028 g., de esta manera se puede mencionar que las enzimas regulan adecuadamente el metabolismo de los nutrientes, haciendo que el peso se incremente en forma lineal (gráfico 9), lo que no ocurre al utilizar alimentos sin este elemento enzimático que favorece a la ganancia de peso.

La utilización del tratamiento 3 está relacionado significativamente a una regresión cuadrática, el 97,75 % de peso se debe a la edad, y por cada día que transcurre, el peso cambia en -22,97 g hasta las 29 semanas y a partir de esta el peso incrementa en 0,433 g, esto posiblemente se deba a que si bien es cierto el palmiste actúa adecuadamente en el peso de las aves (gráfico 9), pero tiene que tener un periodo de adaptación a este sistema de alimentación, aunque no se puede comparar con la soya y la utilización de enzima que influyen positivamente en el peso de las aves.

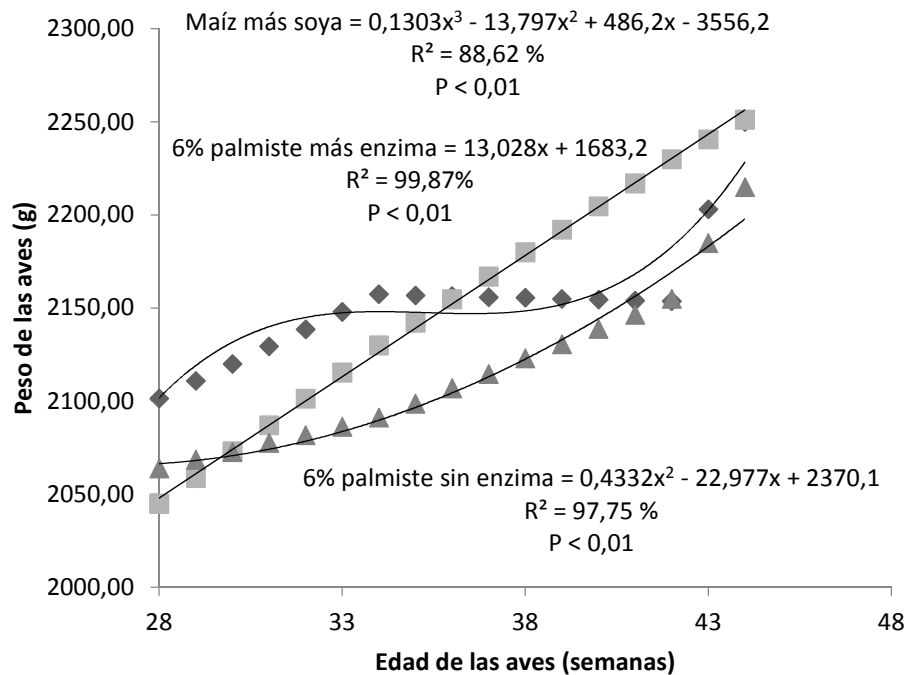


Gráfico 9. Peso de las gallinas Lohmann Brown alimentadas con diferentes raciones alimenticias en el período de investigación.

B. GANANCIA DE PESO

La utilización de alimento balanceado del tratamiento 2 permitió registrar 220 g de ganancia de peso desde las 27 a las 44 semanas de edad de las aves siendo la más alta, a pesar de no existir diferencias estadísticas del resto de tratamientos supero principalmente a la ración del tratamiento 3, esto significa que el palmiste si bien es cierto es un producto proteico, pero requiere de enzimas para que actúe de forma adecuada.

Según el manual de la línea Lohmann Brown-Classic, (2009), las aves entre las 27 y 44 semanas registraron una ganancia de peso de 52 g, mientras que en la presente investigación estuvo entre 155 y 220 g, por lo que se puede mencionar que las aves de la presente investigación, no solo produjeron huevos, sino que fueron eficientes para ganar peso, ósea que su alimento también estuvo disponible para generar tejido corporal, esto posiblemente se deba a que la enzima, palmiste y soja que se incluye en las dietas alimenticias ayudan a

incorporar sus nutrientes en la masa corporal de las aves. Según Balseca, S. (2009), en promedio la ganancia de peso de las aves de postura Lohmann Brown fue de 0.06 Kg con un coeficiente de variación del 8,4 %. Las mayores ganancia de peso fueron de 0,065, 0,085 y 0,073 Kg que corresponden a las gallinas Lohmann Brown que se suministraron NuproTM en 1, 2 y 3 %, aunque no difieren significativamente entre los diferentes tratamientos, fueron superiores al tratamiento testigo con el cual se alcanzó una ganancia de 0,015 Kg desde la semana 26 a la 44.

C. PRODUCCIÓN DE HUEVOS SEMANAL

La producción de huevos semanal por unidad experimental (40 aves) a las 27 semanas fue entre 265,13 y 267,75 unidades que corresponde a los tratamientos 2 y 1, 3, entre los cuales no difieren significativamente, esta característica se mantuvo durante el periodo de investigación, aunque se puede observar que se redujo el porcentaje de producción de esta manera al inicio se registró un porcentaje de producción de 95,35 para el tratamiento 1 en la semana 27, y a la semana 44 fue de 90,31 %, a pesar de ser un alto porcentaje de producción, esta es inferior a la producción registrada a las 27 semanas, esto se debe a que las aves por naturaleza van envejeciendo y consecuentemente la respuesta de productividad va reduciendo, siendo este comportamiento igual en los tres tratamientos, ver cuadro 16.

D. NÚMERO DE HUEVOS POR AVE ALOJADA SEMANAL

El periodo de investigación que duro 18 semanas, en el cual se registró una producción de huevos por ave alojada de 117,27, 116,68 y 116,44 (93,07, 92,60 y 92,40 %) que corresponde a los tratamientos 2, 1 y 3 respectivamente entre los cuales no se registró diferencia significativa, aunque debemos manifestar que se encuentran dentro de los parámetros normales de producción de huevos. Al analizar esta variable en forma semanal se puede observar la misma tendencia en la aplicación de los tratamientos 2, 1 y 3 registrándose 6,52, 6,48 y 6,47 huevos por ave alojada semanal, valores entre los cuales tampoco difirieron significativamente, ver cuadro 16.

E. PESO DEL HUEVO SEMANAL

El peso de los huevos desde las 27 hasta la 41 semanas no registró diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos, pudiendo mencionar que desde la semana 42, 43 y 44 se observa que la utilización de los tratamientos 2 y 3 registraron huevos con un peso promedio de 64,58, 64,74 y 64,96 g respectivamente, los cuales difieren significativamente del tratamiento 1, con la cual se registró en 63,78, 63,99 y 64,44 g respectivamente (gráfico 10, 11, y 12), lo que permite manifestar que la utilización de palmiste influye en el peso del huevo, por lo que se puede mencionar que esta materia prima es ideal para la producción de huevos, mientras que el maíz y soya es ideal para mejorar la ganancia de peso, ver cuadro 17.

El peso promedio del huevo, en el periodo de investigación en los tratamientos 3, 2 y 1 fue de 62,5, 62,38 y 62,26 g respectivamente, valores entre los cuales no registraron diferencias estadísticas, ver cuadro 17.

Cuadro 16. PRODUCCIÓN DE HUEVOS DE LAS GALLINAS LÍNEA LOHMANN BROWN COMO EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES RACIONES ALIMENTICIAS.

Variables	TIPOS DE RACIONES						E. E.	Prob.
	Maíz + Soya		Ración + 6% Palm. + enzima		Ración + 6% Palm. sin enzima			
Producción de huevos a la semana 27 (N ^o)	267,75	a	265,13	a	267,75	a	2,53	0,70
Producción de huevos a la semana 28 (N ^o)	267,75	a	265,13	a	266,00	a	2,44	0,74
Producción de huevos a la semana 29 (N ^o)	267,75	a	266,00	a	266,88	a	2,44	0,88
Producción de huevos a la semana 30 (N ^o)	267,75	a	265,13	a	266,88	a	2,37	0,73
Producción de huevos a la semana 31 (N ^o)	259,88	a	265,13	a	259,88	a	2,45	0,24
Producción de huevos a la semana 32 (N ^o)	260,75	a	265,13	a	259,88	a	2,24	0,23
Producción de huevos a la semana 33 (N ^o)	260,75	a	265,13	a	259,88	a	2,24	0,23
Producción de huevos a la semana 34 (N ^o)	261,63	a	266,00	a	259,88	a	2,07	0,12
Producción de huevos a la semana 35 (N ^o)	257,25	a	255,50	a	255,50	a	2,73	0,87
Producción de huevos a la semana 36 (N ^o)	257,25	a	256,38	a	254,63	a	2,37	0,73
Producción de huevos a la semana 37 (N ^o)	257,25	a	255,50	a	255,50	a	2,38	0,84
Producción de huevos a la semana 38 (N ^o)	257,25	a	256,38	a	255,50	a	2,50	0,89
Producción de huevos a la semana 39 (N ^o)	254,63	a	257,25	a	254,63	a	2,49	0,69
Producción de huevos a la semana 40 (N ^o)	254,63	a	258,13	a	253,75	a	2,55	0,45
Producción de huevos a la semana 41 (N ^o)	254,63	a	257,25	a	254,63	a	2,60	0,72
Producción de huevos a la semana 42 (N ^o)	254,63	a	256,38	a	255,50	a	2,52	0,89
Producción de huevos a la semana 43 (N ^o)	252,88	a	257,25	a	256,38	a	2,55	0,45
Producción de huevos a la semana 44 (N ^o)	252,88	a	258,13	a	254,63	a	2,39	0,31
Numero de huevos por ave alojada, 18 semanas	116,68	a	117,27	a	116,44	a	1,95	0,38
Numero de huevos por ave alojada, semanal	6,48	a	6,52	a	6,47	a	0,02	0,38
Porcentaje de producción de huevos, 18 semanas	92,60	a	93,07	a	92,41	a	0,34	0,38

Fuente: Muñoz, C. (2013).

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan ($P > 0,05$).

E. E.: Error Estándar.

Cuadro 17. PESO DEL HUEVO DE LAS GALLINAS LÍNEA LOHMANN BROWN COMO EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES RACIONES ALIMENTICIAS.

Variables	TIPOS DE RACIONES						E. E.	Prob.
	Maíz + Soya		Ración + 6% Palm. + enzima		Ración + 6% Palm. sin enzima			
Peso del huevo a la semana 27 (g)	60,54	a	60,25	a	60,49	a	0,41	0,87
Peso del huevo a la semana 28 (g)	60,58	a	60,32	a	60,55	a	0,40	0,88
Peso del huevo a la semana 29 (g)	60,70	a	60,41	a	60,65	a	0,37	0,84
Peso del huevo a la semana 30 (g)	60,79	a	60,54	a	60,74	a	0,34	0,86
Peso del huevo a la semana 31 (g)	60,90	a	60,68	a	60,88	a	0,31	0,86
Peso del huevo a la semana 32 (g)	61,04	a	60,80	a	60,98	a	0,29	0,84
Peso del huevo a la semana 33 (g)	61,25	a	61,02	a	61,23	a	0,28	0,81
Peso del huevo a la semana 34 (g)	62,25	a	62,49	a	62,61	a	0,23	0,53
Peso del huevo a la semana 35 (g)	62,45	a	62,69	a	62,81	a	0,23	0,53
Peso del huevo a la semana 36 (g)	62,60	a	62,84	a	62,69	a	0,20	0,68
Peso del huevo a la semana 37 (g)	62,75	a	63,05	a	62,94	a	0,19	0,54
Peso del huevo a la semana 38 (g)	62,90	a	63,25	a	63,16	a	0,19	0,41
Peso del huevo a la semana 39 (g)	63,06	a	63,44	a	63,43	a	0,19	0,31
Peso del huevo a la semana 40 (g)	63,23	a	63,48	a	63,66	a	0,19	0,29
Peso del huevo a la semana 41 (g)	63,40	a	63,66	a	63,89	a	0,19	0,20
Peso del huevo a la semana 42 (g)	63,78	b	64,31	a	64,58	a	0,18	0,01
Peso del huevo a la semana 43 (g)	63,99	b	64,70	a	64,74	a	0,16	0,004
Peso del huevo a la semana 44 (g)	64,44	b	64,86	a	64,96	a	0,11	0,01
Peso promedio del huevo (g)	62,26	a	62,38	a	62,50	a	0,17	0,60

Fuente: Muñoz, C. (2013).

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan ($P > 0,05$).

E. E.: Error Estándar.

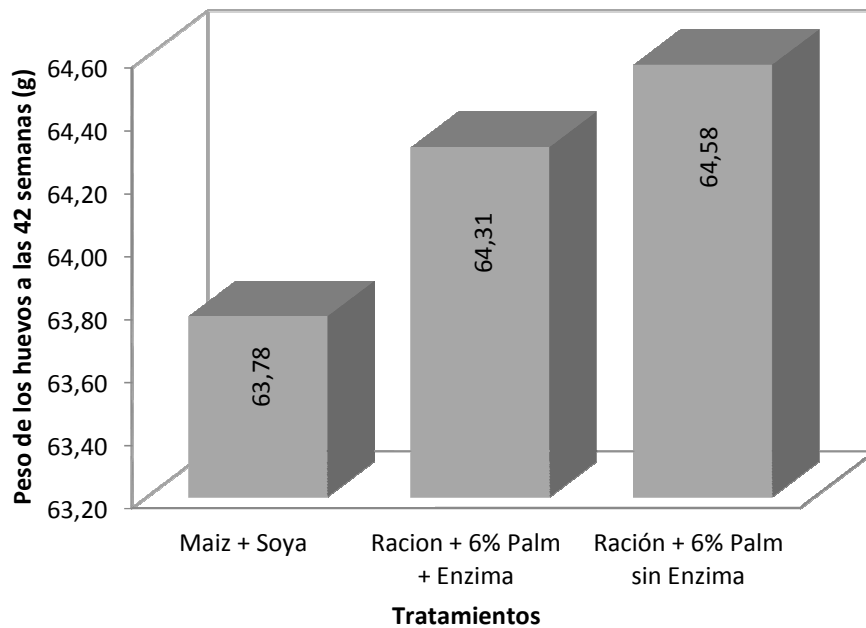


Gráfico 10. Peso de los huevos de las gallinas Lohmann Brown a las 42 semanas alimentadas con diferentes raciones alimenticias.

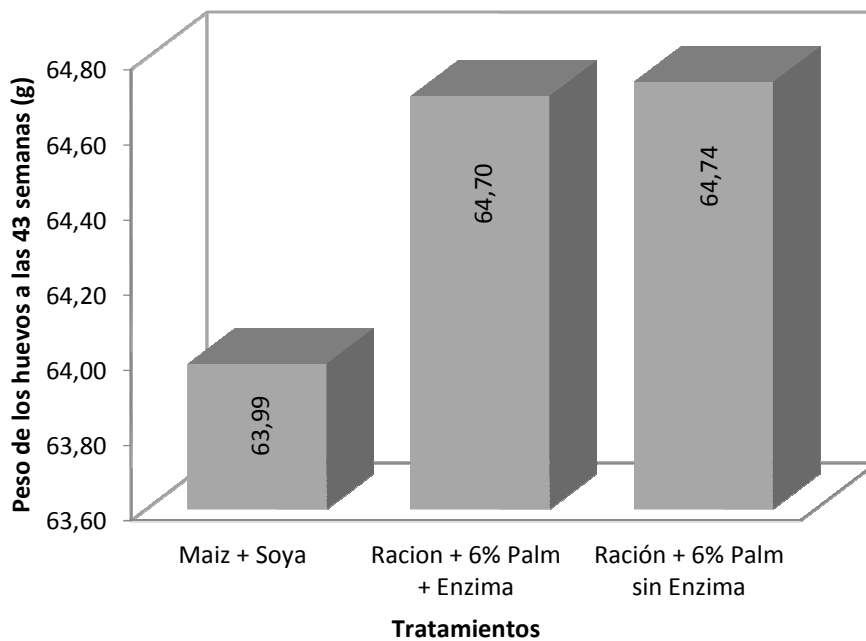


Gráfico 11. Peso de los huevos de las gallinas Lohmann Brown a las 43 semanas alimentadas con diferentes raciones alimenticias en el período de investigación.

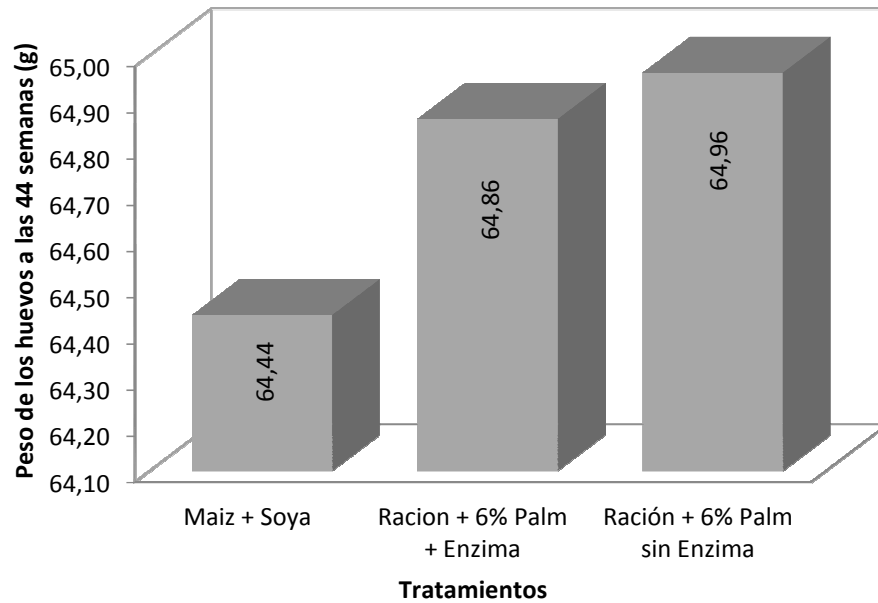


Gráfico 12. Peso de los huevos de las gallinas Lohmann Brown a las 44 semanas alimentadas con diferentes raciones alimenticias en el período de investigación.

Viteri, W. (2010), menciona que el peso de los huevos a la 44 semana al utilizar SELPLEX en promedio fue de 66,24 g, mientras Balseca al utilizar Nupro™ obtuvo 65,38 g, valores entre los cuales difieren significativamente ($P < 0,01$), esto quizá se deba al peso de las aves, puesto que las al utilizar SELPLEX, las aves estuvieron en un peso ideal y el tracto reproductivo estuvo libre de grasa que permitió que el peso de los huevos sean aceptables, lo que no ocurre con Balseca, S. (2009), el mismo que alcanza pesos inferiores. Según la guía de manejo de la gallina Hy Line (2007), el peso de los huevos a las 44 semanas debe ser de 62 g, valor que se encuentra dentro de los encontrados en la presente investigación.

La utilización de los tratamientos 1, 2 y 3 respectivamente están relacionados significativamente en la edad de las aves, además se puede manifestar que el 96,91, 95,69 y 96,22 % respectivamente del peso depende de las aves, y por cada día que transcurre el peso de los huevos incrementa en 0,238, 0,294 y 0,285 g respectivamente, esto se debe a que por un lado a medida que transcurre la

edad, las aves siguen ganando peso aunque esta ganancia sea mínima además el tracto reproductivo va aumentando de tamaño lo que hace que aumente de peso (gráfico 13).

F. MASA DEL HUEVO POR AVE ALOJADA SEMANAL

A la semana 27, la producción de masa de huevo por ave alojada semanal al utilizar con los tratamientos 1 y 3 se registró 405,27 g, mientras que a al utilizar el tratamiento 2 en la primera semana, esta producción de masa fue de 399,34 g, por lo que se puede mencionar que no se registró diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos, este comportamiento se observó durante todo el periodo de investigación, finalmente se puede observar que a la semana 44, con el tratamiento 2.

La masa del huevo total al utilizar los tratamientos 2, 3 y 1 fue de 7312,04, 7274,70 y 7261,70 g respectivamente, valores entre los cuales no se registró diferencias estadísticas, ver cuadro 18. La masa del huevo al utilizar el tratamiento 2 y 3, están relacionados significativamente del periodo de evaluación, el 59,73 y 43,86 % del periodo de evaluación influye directamente en la producción de masa y por cada día que transcurre, la producción de masa de huevo mejora en 0,91 y 0,735 g, mientras que al utilizar maíz más soya no existe relación estadística y la producción de masa de huevo incrementa en 0,141 g, pero no está relacionado estadísticamente (gráfico 14).

Balseca, S. (2009), finalmente a la semana 44, la producción acumulada de masa de huevo fue de 77,04 Kg de masa de huevo con un coeficiente de variación de 1,025 %, los mismos que al someter al análisis de varianza se encontró diferencias estadísticas ($P < 0,05$) entre los tratamientos, al realizar la respectiva separación de medias.

G. CONSUMO DE ALIMENTO Y CONVERSIÓN ALIMENTICIA

En la presente investigación, se observó un consumo promedio en las aves de 115 g, esto se debe a que se disponía la alimentación de forma restringida,

debido a que si se les pone a voluntad, estas aves se engordan demasiado influyendo en la

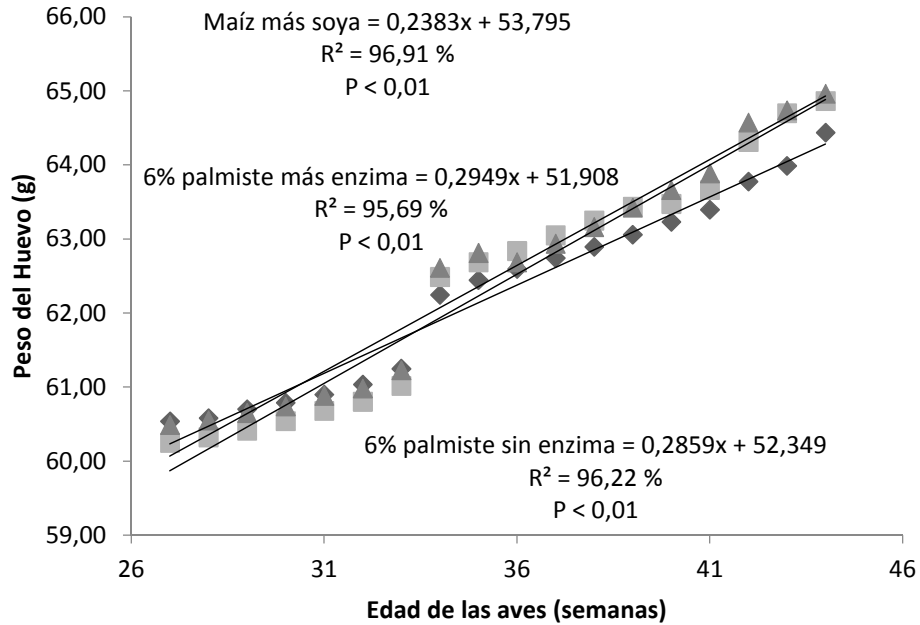


Gráfico 13. Peso de los huevos de las gallinas Lohmann Brown alimentadas con diferentes raciones alimenticias en el período de investigación.

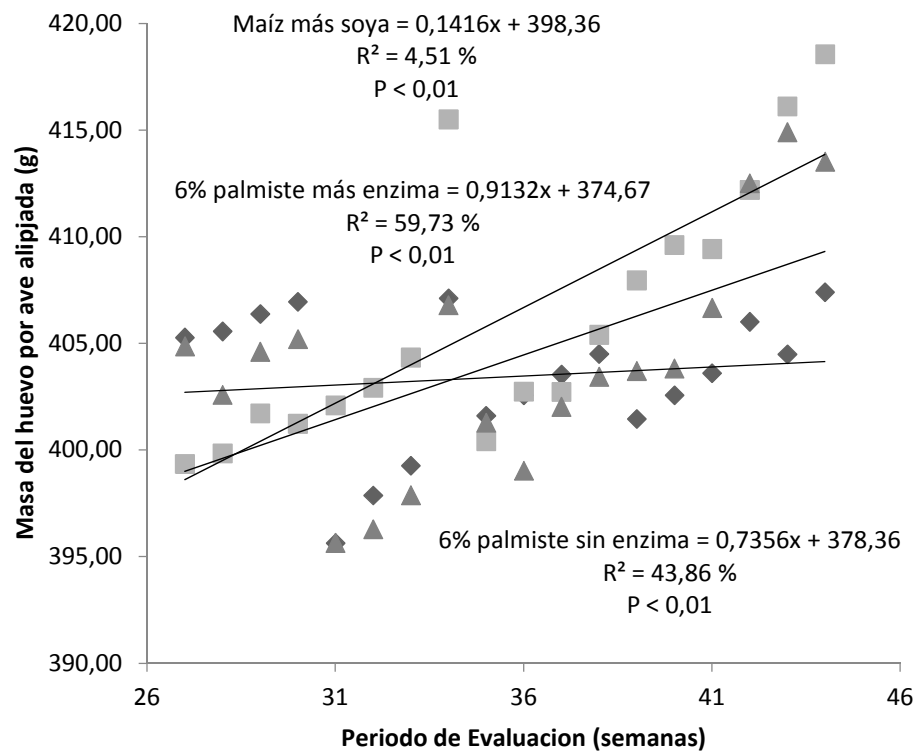


Gráfico 14. Masa de los huevos de las gallinas Lohmann Brown alimentadas con diferentes raciones alimenticias en el período de investigación.

Cuadro 18. MASA DEL HUEVO POR AVE ALOJADA DE LAS GALLINAS LÍNEA LOHMANN BROWN COMO EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES RACIONES ALIMENTICIAS.

Variables	TIPOS DE RACIONES						E. E.	Prob.
	Maíz + Soya		Ración + 6% Palm. + Enzima		Ración + 6% Palm. sin Enzima			
Masa del huevo Semana 27 (g)	405,27	a	399,34	a	404,86	a	4,76	0,62
Masa del huevo Semana 28 (g)	405,56	a	399,84	a	402,58	a	4,34	0,65
Masa del huevo Semana 29 (g)	406,37	a	401,72	a	404,60	a	4,24	0,74
Masa del huevo Semana 30 (g)	406,95	a	401,23	a	405,20	a	3,88	0,75
Masa del huevo Semana 31 (g)	395,62	a	402,09	a	395,64	a	4,10	0,53
Masa del huevo Semana 32 (g)	397,87	a	402,92	a	396,28	a	3,76	0,44
Masa del huevo Semana 33 (g)	399,26	a	404,33	a	397,88	a	3,80	0,46
Masa del huevo Semana 34 (g)	407,11	a	415,50	a	406,78	a	3,21	0,12
Masa del huevo Semana 35 (g)	401,60	a	400,41	a	401,28	a	4,80	0,98
Masa del huevo Semana 36 (g)	402,57	a	402,74	a	399,03	a	3,78	0,74
Masa del huevo Semana 37 (g)	403,53	a	402,72	a	402,02	a	3,94	0,93
Masa del huevo Semana 38 (g)	404,50	a	405,40	a	403,44	a	4,10	0,94
Masa del huevo Semana 39 (g)	401,46	a	407,95	a	403,71	a	4,08	0,53
Masa del huevo Semana 40 (g)	402,56	a	409,61	a	403,82	a	4,23	0,36
Masa del huevo Semana 41 (g)	403,60	a	409,42	a	406,66	a	4,36	0,54
Masa del huevo Semana 42 (g)	406,01	a	412,19	a	412,50	a	4,46	0,52
Masa del huevo Semana 43 (g)	404,48	a	416,11	a	414,90	a	3,92	0,09
Masa del huevo Semana 44 (g)	407,40	a	418,55	a	413,51	a	3,95	0,16
Masa total del huevo (g)	7261,70	a	7312,04	a	7274,70	a	29,12	0,46
Masa total del huevo (kg)	7,26	a	7,31	a	7,27	a	0,09	0,62

Fuente: Muñoz, C. (2013).

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan ($P > 0,05$).

E. E.: Error Estándar.

producción (número de huevos), además el peso y masa de huevos, de esta manera la disponibilidad de alimento a las aves no fue a voluntad. Las mejores conversiones alimenticias se registraron al utilizar el tratamiento 1 y 3 aunque no difieren significativamente del tratamiento 2 con los cuales se registraron 1,99 y 2,02, ver cuadro 19.

El manual de la línea Lohmann Brown-Classic, (2009), reporta que las aves si alimentamos para un mayor peso corporal al comienzo de la postura, tendremos un mayor peso del huevo a lo largo de todo el período de producción. Además se debe mencionar que estas aves consumen sobre los 93 g de alimento, desde este punto de vista, recomienda utilizar 115 g de alimento, valor que se proporciona en forma adecuada en la presente investigación, obteniendo como resultado que estas aves consumen en su totalidad.

H. ESCALA DE COLOR DE LA YEMA DE HUEVO AL FINAL

Según el análisis del color de la yema de los huevos, con el abanico colorimétrico, el huevo adquiere 7,75 puntos aquellos que se utilizó en el tratamiento 2, a pesar de no existir diferencias estadísticas de los tratamientos, supero principalmente al tratamiento 1 y 3, por lo que se puede mencionar que esta enzima de alguna manera influye en la pigmentación de la yema de los huevos, ver cuadro 19.

Según el manual de la línea Lohmann Brown-Classic, (2009), estas aves ponen huevos de color marrón y el color de la yema es amarillo, la misma que varía en función de la cantidad de xantofilas en la alimentación, valor que se asemeja a los reportados por este manual.

Balseca, S. (2009), el color de la yema de huevo de las aves que consumieron diferentes niveles de NuproTM en la presente investigación fue de 7,94 puntos que corresponden a un amarillo claro; la utilización de niveles 1, 2 y 3 % de NuproTM en la dieta de las gallinas Lohmann Brown permitió que los colores de la yema estuvieran en valores de 7,25, 7,00 y 6,75 apreciándose que cada vez estos

perdían este color, esto quizá se deba a que el NuproTM no es un pigmentante xantofila que permite la coloración amarilla del huevo, lo que no ocurre con la yema de huevo de

Cuadro 19. CONSUMO DE ALIMENTO DE LAS GALLINAS DE LA LÍNEA LOHMANN BROWN COMO EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES RACIONES ALIMENTICIAS.

Variables	TIPOS DE RACIONES						E. E.	Prob.
	Maíz + Soya		Ración + 6% Palm. + enzima		Ración + 6% Palm. sin enzima			
Conversión alimenticia	1,99	a	2,02	a	1,99	a	0,02	0,60
Consumo de Alimento	115,00	a	115,00	a	115,00	a	0,00	1,00
ESC. ABANICO COLOR.	7,25	a	7,75	a	7,25	a	0,25	0,29

Fuente: Muñoz, C. (2013).

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan ($P > 0,05$).

E. E.: Error Estándar.

las aves que recibieron el tratamiento testigo, alcanzaron un valor de 10,75 puntos, que corresponden a un amarillo más intenso, que es el más apreciado en el mercado local.

I. RELACIÓN BENEFICIO/COSTO

Los costos de producción de las aves se calculó en función del costo de cada ración balanceada que se estableció en cada investigación, así tenemos que el balanceado más económico fue aquel que se formuló con el tratamiento 3, mientras que el más costoso fue el control debido al alto costo de la soya, así mismo consideramos que el costo por mano de obra se consideró que una persona está en capacidad de manejar diariamente 20000 aves la misma que percibe un ingreso de 600 dólares mensuales por lo que por cada ave, se paga un valor de 3 centavos diarios. Los ingresos se tomó en consideración el número de huevos por ave alojada, el cual se dividió para el número de cubetas en el periodo de experimento el cual se multiplica por el precio de la cubeta en granja, de esta manera se considera que en la presente investigación la utilización del tratamiento 2 permitió el mejor beneficio que corresponde a 20 centavos por cada dólar invertido, el cual supera al resto de tratamientos, principalmente al control con el cual se calcula un beneficio de 18 centavos por dólar invertido siendo menos eficiente que los tratamientos alternativos, ver cuadro 20.

Balseca, S. (2009), el mejor beneficio costo se obtuvo con la aplicación del tratamiento testigo, puesto que por cada invertido se alcanzó un beneficio de 31,5 dólares seguidos del nivel 1, 2, 3 % de NuproTM que también demuestra un beneficio de 22,15 y 11 centavos respectivamente.

Cuadro 20. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA ALIMENTACIÓN CON ENZIMAS EXÓGENAS Y LA INCLUSIÓN DE TORTA DE PALMISTE EN PONEDORAS COMERCIALES.

Detalle	Unidad	Cant.	Costo Unit.	TRATAMIENTOS		
				Maíz + Soya	Ración + 6% Palm más Enzima	Ración + 6% Palm sin Enzima
Balanceado						
Maíz + Soya	Kg	14,49	0,461	6,68		
Ración + 6% Palm + Enzima	Kg	14,49	0,454		6,58	
Ración + 6% Palm sin Enzima	Kg	14,49	0,452			6,55
Medicina	Varios	3	3,000	3,00	3,00	3,00
M. Obra	Sueldo	6	0,030	0,18	0,18	0,18
Egreso Total				9,86	9,76	9,73
Huevos/ave/alojada				116,68	117,27	116,44
Cubetas				3,89	3,91	3,88
Preciocubeta				3,00	3,00	3,00
Ingreso Total				11,67	11,73	11,64
Beneficio/Costo				1,183	1,202	1,197

Fuente: Muñoz, C. (2013).

V. CONCLUSIONES

- Las aves sometidas al tratamiento uno en las semanas 32, 33 y 34, mejoraron su peso en 2138,63, 2148,00 y 2157,50 g respectivamente, siendo inferiores los demás tratamientos, y observándose que en el período completo de 18 semanas, el tratamiento dos alcanzó una ganancia de peso de 220 g, siendo superior a los tratamientos uno y tres, donde no existieron diferencias estadísticas debido a que las aves recibieron una restricción alimenticia.
- El peso de los huevos se incrementó a medida que las semanas iban pasando, donde el tratamiento tres en las 18 semanas es más eficiente en el peso promedio de los huevos con 62,50 g, siendo superior a los tratamientos uno y dos, por lo que las aves iban asignando parte de su alimento en la formación de masa muscular y las aves seguían alcanzando un mayor peso, esta particularidad se observó con mayor determinación en las aves que se alimentaban con el tratamiento dos.
- La masa del huevo en las 18 semanas con el tratamiento dos se determinó un incremento de 7312,04 g, siendo superior a los tratamientos uno y tres, debido a la ganancia de peso de las aves y a la producción de huevos a través del tiempo, puesto que entre los diferentes tratamientos no se presentó diferencias estadísticas.
- El color de la yema de los huevos según el abanico colorimétrico de Roche se determinó entre 7,25 y 7,75 puntos, entre los cuales no se pudo determinar diferencias estadísticas.
- La utilización de alimento balanceado con el 6% de palmiste más enzimas permitieron registrar un beneficio económico de 20 centavos de dólar por

cada dólar invertido en las gallinas Lohmann Brown desde la 27 a la semana 44.

VI. RECOMENDACIONES

- La utilización de palmiste más enzima permitió registrar mayor producción y ganancia de la masa del huevo, por tal razón para la granja Biohuevo, la empresa industrial Bioalimentar y las demás empresas para la elaboración de balanceados se recomienda la utilización de la enzima y de este subproducto.
- Investigar niveles más bajos del 6 % de torta de palmiste e incrementar los porcentajes de enzimas exógenas en la producción y calidad de los huevos, puesto que se determinó mejores indicadores con la utilización de maíz más soya en la variable mencionada.
- Al demostrar que existe un mejor beneficio – costo al utilizar 6 % de palmiste en la ración alimenticia más enzimas es necesario recomendar utilizar este tipo de tratamiento puesto que con ello se demuestra rentabilidad económica.
- Al considerar la utilización de la torta de palmiste en las raciones alimenticias determinar las características físico-químicas de la fibra para una mejor caracterización de este subproducto.

VII. LITERATURA CITADA

1. ANCUPA-FEDAPAL-MAG-SIGAGRO. 2005. Inventario de plantaciones de palma aceitera en el Ecuador. Memoria Técnica Quito Octubre.
2. APAJALAHTI, J. 1999. Improve bird performance by feeding its microflora. *World poultry*. 15(2): pp 20,23.
3. ASKBRANT, S. 1990. The concept of metabolizable energy for poultry. Swedish. Swedish University of Agricultural Sciences. Dissertation. p 36.
4. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. 1991. Official methods of analysis, 14th ed. Washington, DC: AOAC.
5. ÁVILA, G. E. 1992. Alimentación de las Aves. 2a ed. Trillas. México.
6. BACH KNUDSEN, K.E. 1997. *Animal Feed Science Technology*, 67. pp 319, 338.
7. BALSECA, S. 2009. Utilización del NuproTM (nucleótidos, proteínas e inositol) en dietas de gallinas Lohmann Brown desde el pico de producción hasta las 45 semanas de edad. Tesis de grado. Escuela de Ingeniería Zootécnica. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador. pp 45, 48.
8. BARBARINO, J. 2001. Avaliação da Qualidade Nutricional do Milho pela Utilização de Técnicas de Análise Uni e Multivariadas. Viçosa MG: UFV. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidad Federal de Viçosa.
9. BEDFORD P. 2010. *Enzymes in farm animal nutrition*. 2a ed. pp 72, 97.
10. BEDFORD, M. 2000. Exogenous enzymes in monogastric nutrition – their

- currente value and future benefits. *Anim. Feed Sci. and Technol.* 86: pp 1, 13.
11. BEDFORD, M. R. 1996. Efecto del uso de enzimas digestivas en la alimentación de aves. *Avicultura Profesional*, Georgia. No, 4. v 4 pp 23, 29.
 12. BRENES, H. 1992. XXIX Symposium de Avicultura. Salamanca. España, Junio. pp 670, 678.
 13. BROZ, J., AND FRIGG, M. 1986. Effects of cellulolytic enzyme products on the feeding value of various broiler diets. *Arch. Geflügelk.* 50(3): pp 104, 110.
 14. BRUFAU, J. 2002. Las enzimas en la alimentación avícola, un cambio remarcable. *Selecciones avícolas*. Departamento de Nutrición Animal IRTA. Centre de Mas Bové. Reus. Agosto, 2002.
 15. BUHLER, M., et al. 1998. *Las enzimas en la nutrición animal*. 1a ed. AWT, Bonn.
 16. CARPITA, N.C.1996. Structure and biogenesis of the cell walls of grasses. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.*, 47: pp 445, 476.
 17. CARRIZO, J. 2005. Alimentación de la pollita y la ponedora comercial. *Programas prácticos. Nutrición – Alimentación y Manejo*. España. pp 5, 13.
 18. CHESSON, A. 1987. Supplementary enzymes to improve the utilization of pig and poultry diets. *Rec. Adv. Anim. Nutr.*, 71.
 19. CHOCT, M., HUGHES, R. J., WANG, J., BEDFORD, M. R., MORGAN, A. J., AND ANNISON, G. 1996. Increased small intestinal fermentation is partly

responsible for the anti-nutritive activity of non-starch polysaccharides in chickens. Poultry Sci. 37: pp 609, 621.

20. CLASSEN, H. L. 1996. Enzymes in action. Feed Mix 4. pp 22, 28.
21. COELHO, B. M. 1997. Technical specifications and properties of Natugrain® NSP Enzyme. Basf technical symposium. January, 1997.
22. CORTES, A., ÁVILA, E. 2002. La utilización de enzimas como aditivos en dietas para pollos de engorde. Artículo Científico. México DF.
23. DARLING, D. 2008. Cell wall.
<http://www.daviddarling.info/encyclopedia/C/cellwall.html> (10 de Noviembre de 2008).
24. DONKERS, W. 1989. Enzymes are nature's teeth. Pig's. November. 1989. pp 15, 16.
25. DIERIC, N. Y DECUYPERE, J. 1996. Mode of action of exogenous enzymes in growing pig nutrition, Pig News and Inf. 17 41N-48N.
26. EDIFARM, H. 2001. Vademécum avícola. 1a ed. Quito, Ecuador. se. p 251.
27. ESTEVE GE., BRUFAU J., Y PEREZ VA. 1997. Bioefficacy of enzyme preparations containing based on barley or wheat, in combination with flamycin. Poultry Sci; 76: pp 1728, 1737.
28. FEDNA, 2003. Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de alimentos para la formulación de piensos compuestos. 2ª ed. Madrid, España. Edit. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal.
<http://www.etsia.upm.es>.

29. FERNÁNDEZ, J. 2007. Energía renovable. Editorial Sacal. Barcelona, España.
pp 1, 20.
30. GHAZI, S., ROOKE, J. A., GLABRAITH, H., AND MORGAN, A. 1996. The potential for improving soybean meal in diets for chicks; treatment with different proteolytic enzymes. Proc. WPSA spring meeting, U.K. Banch scarab rough. v 1. p 40, 41.
31. GIDENNE, T. 2003. Fibres in rabbit feeding for digestive troubles prevention: respective role of low-digested and digestible fibre. Livest. Prod. Sci., 81: pp 105, 117.
32. GÓMEZ, A. BENAVIDES, C. Y DÍAZ, C. 2007. Evaluación de torta de palmiste (*Elaeis guineensis*), en alimentación de cerdos de ceba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. v 5. N° 1. Marzo 2007. Archivo de internet. Pdf.
33. GRAHAM, H. 1997. In burr J. Stability of enzymes during processing. Feed technol; 2: p 29.
34. GRAHAM, H., LOWGREN, W., PETTERSON, D. Y AMAN, P. 1988. Effects of enzyme supplementation on digestion of a barley/ pollard-based pig diet. Nutr. Rep. Int. 38, pp 1073, 1079.
35. HY-LINE. 2007. Guía de manejo comercial. West Des Moines, lo wa U.S.A.
36. Itza, M. et al. 2008. Densidad de gallinas alojadas por jaula sobre la producción de huevo en granjas de postura. Universidad Autónoma de ciudad Juárez. Ciencias agropecuarias. Coordinación general de investigación y posgrado. pp 21, 22.

37. JACKSON, F. 2009. Efecto de la presencia de endocarpo en el palmiste integral (*Elaeis guineensis*) sobre su valor nutritivo. II. Rendimientos de pollos de engorde en iniciación. Archivo de internet .pdf.
38. LE NY, P., CRAIG, W., CRESWELL, D. 1999. Uso de enzimas en el alimento para maximizar su utilización en dietas para ponedoras. *Avicultura Profesional* 17 (2): pp 20, 22.
39. LEESON S, SUMMERS J. 2000. *Nutricion Aviar Comercial*. Canada. pp 88, 90.
40. LI, B.W.1995. Determination of total dietary fiber in foods and food products by using a single-enzyme enzymatic-gravimetric method: inter laboratorial study. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, 78: pp 1440, 1444.
41. MAHAGNA, M., NIR, I., LARBIER, M., AND NITSAN, Z. 1995. Effect of age and exogenous amylase and protease on development of the digestive tract, pancreatic enzyme activities and digestibility of nutrients in young meat-type chicks. *Reprod. Nutr. Dev.* 35: pp 201, 212.
42. MC DONALD E, MORGAN G. 1999. *Nutrition animal*, 5a ed. España. pp 18, 25.
43. MOJICA, M. C. 1997. Efecto de las enzimas exógenas sobre el valor nutritivo de las dietas para aves. In: *Memorias del XV Congreso Latinoamericano de Avicultura del 23 al 26 de Septiembre*. Cancún, Quintana Roo. México. p 230.
44. OCAMPO, A. 1994. Oil – rich fibrous residue from African oil palms as basal diet of Pigs; Effects of suplementation with methionine. *Livestock Res. Rural Dev.*, (4): pp 55, 59.
45. OCHOA, Á. 2012. Utilización de dos niveles de torta de maracuyá con enzimas y su efecto en la producción de huevos en la segunda etapa de

- gallinas Lohmann Brown. Tesis de grado. Escuela de Ingeniería Zootécnica. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador. pp 42, 48, 49.
46. PACK, M., BEDFORD, M., AND WYATT, C. 1998. Feed enzymes may improve corn-sorghum diets. Feedstuffs. February 2. pp 18, 19.
47. PIQUER, F. J. 1996. Bases de la utilización de complejos enzimáticos en nutrición animal: Estudio comparativo entre especies. Memorias de XII Curso de Especialización FEDNA. Madrid, España. Noviembre 1996.
48. PONEDORAS GUIA DE MANEJO LOHMANN BROWN-CLASSIC. 2009. Hy – line. 1a ed. Latinoamérica – Alemania. pp 3, 6, 7, 11, 12, 16.
49. ROMERO, L. 2008. Cruz Roja del Ecuador. Programa de seguridad alimentaria en el cantón Mira, Mira – Carchi.
50. SHAÑAY, S. 2009. Evaluación de tres niveles de DDGS de maíz (Granos de Destilería de Maíz Desecados con Soluble 7%, 14%, 21%) en dietas de crecimiento, levante y su efecto en la primera fase de la producción de la Couturnix japónica. Tesis de grado. Escuela de Ingeniería Zootécnica. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador. p 41.
51. SORIA, J. 2008. Influencia del peso al romper la postura y 2 niveles de consumo de alimento sobre la producción de huevos en aves Lohmann Brown. Tesis de maestría. (EPEC) de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador. pp 45, 67.
52. TIBBETTS, W. 2007. Ronda Latinoamericana de Alltech soluciones viables para la industria de la alimentación en la era del consumismo. USA. p 22.

53. VITERI, W. 2010. Niveles de Seplex en gallinas de postura de la línea Hy – Line de 24 a 42 semanas de edad (etapa inicial de postura). Tesis de grado. Escuela de Ingeniería Zootécnica. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador. p 48.
54. WISEMAN, J., Y INBORR, J. 1990. The nutritive value of wheat and its effect on broiler performance. Rec. Adv. Anim. Nutr. pp 79, 102.
55. ZANELLA, I., SAKOMURA, NK., Y SILVERSIDES, FG. 1999. Effect of enzyme supplementation Poultry Sci; 78: pp 561, 568.
56. <http://www.etsmre.upv.es/varios/biologia/>. 2008. García Breijo, F.J. La pared celular vegetal.
57. <http://alltech.com/latinoamerica.html>. 2004. Torero, A. Alltechonologh. Polisacáridos no amiláceos.
58. <http://www.daviddarling.info/encyclopedia/C/cellwall.html>. 2008. Darling, D.Cellwall.
59. <http://colombia.acambiode.com>. 2009. Tu asesor de compras. Torta de palmiste.
60. <http://www.fao.org>. 2009. G15. Elaeis guineensis Jacq.
61. <http://mundo-pecuario.com>. 2009. Animales y Producción. Composición nutricional del Palmiste (Palma Torta).
62. <http://www.indulpalma.com>. 2012. Indulpalma negocios en la palma de su mano. Torta de palmiste.

63. <http://www.wattagnet.com/IA/7886.html>. 2009. Dr. Dale, N. Universidad de Georgia, Estados Unidos. Enzimas para la avicultura: mitos y realidades.
64. <http://www.midiotecavipec.com/avicultura/avicultura010305.htm>. 2003. Adisseo de México, S.A de C.V. Avicultura alternativa.
65. <http://palmistenutricion.blogspot.com/p/en-la-nutricion.html>. 2012. Integrantes. Palmiste en la Nutrición Animal.
66. http://www.sica.gov.ec/agronegocios/Biblioteca/Ing%20Rizzo/maiz/respuesta_niveles_fertilizacion.htm. 2007. Sica. Cultivos controlados.
67. <http://adisseo.com/enzymes.html>. 2005. Adisseo de México, S.A de C.V. Rovabio TM Excel Enzymes.
68. <http://www.cienciaxxi.com/2009/03/de-que-color-tienen-los-huevos.html>. 2009. Engormix. Uso Integral de la Mandioca en Aves Ponedoras.

ANEXOS

Anexo 1. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 27 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	2100	2050	2150	6300	2100	50,00
II	2080	1980	2120	6180	2060	72,11
III	2100	1850	1880	5830	1943	136,50
IV	2140	2180	1960	6280	2093	117,19
V	2000	2010	2000	6010	2003	5,77
VI	2130	2130	2030	6290	2097	57,74
VII	2110	1990	2160	6260	2087	87,37
VIII	2080	2060	2180	6320	2107	64,29

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	181662,50				
Tratamientos	2	15025,00	7512,50	0,95	3,47	5,78
Error	21	166637,50	7935,12			
CV %			4,32			
Media			2061,25			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	2092,50	a
Ración + 6% Palm + enzima	2031,25	a
R. + 6% Palm sin enzima	2060,00	a

Anexo 2. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 28 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	2103	2041	2130	6274	2091	45,63
II	2080	2004	2108	6192	2064	53,81
III	2114	1894	1904	5912	1971	124,23
IV	2134	2174	1968	6276	2092	109,23
V	2025	2031	2022	6078	2026	4,58
VI	2138	2135	2048	6321	2107	51,12
VII	2118	2015	2158	6291	2097	73,78
VIII	2100	2065	2174	6339	2113	55,65

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	137210,63				
Tratamientos	2	13275,75	6637,88	1,12	3,47	5,78
Error	21	123934,88	5901,66			
CV %			3,71			
Media			2070,13			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	2101,50	a
Ración + 6% Palm + enzima	2044,88	a
R. + 6% Palm sin enzima	2064,00	a

Anexo 3. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 29 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima		
I	2106	2032	2110	6248	2083
II	2080	2028	2097	6205	2068
III	2128	1938	1928	5994	1998
IV	2128	2168	1977	6273	2091
V	2051	2052	2045	6148	2049
VI	2147	2141	2067	6355	2118
VII	2127	2041	2157	6325	2108
VIII	2120	2071	2168	6359	2120

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	103407,96				
Tratamientos	2	12224,33	6112,17	1,41	3,47	5,78
Error	21	91183,63	4342,08			
CV %			3,17			
Media			2079,46			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	2110,88	a
Ración + 6% Palm + enzima	2058,88	a
R. + 6% Palm sin enzima	2068,63	a

Anexo 4. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 30 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	2109	2024	2090	6223	2074	44,61
II	2080	2052	2085	6217	2072	17,79
III	2142	1982	1952	6076	2025	102,14
IV	2122	2162	1985	6269	2090	92,82
V	2077	2074	2068	6219	2073	4,58
VI	2155	2147	2085	6387	2129	38,31
VII	2135	2067	2155	6357	2119	46,13
VIII	2140	2077	2162	6379	2126	44,12

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	79925,63				
Tratamientos	2	11813,25	5906,63	1,82	3,47	5,78
Error	21	68112,38	3243,45			
CV %			2,73	0,19		
Media			2088,63	20,14		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	2120,00	a
Ración + 6% Palm + enzima	2073,13	a
R. + 6% Palm sin enzima	2072,75	a

Anexo 5. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 31 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	2112	2015	2070	6197	2066	48,64
II	2080	2077	2074	6231	2077	3,00
III	2157	2027	1977	6161	2054	92,92
IV	2117	2157	1994	6268	2089	84,95
V	2102	2095	2091	6288	2096	5,57
VI	2164	2152	2104	6420	2140	31,75
VII	2144	2092	2154	6390	2130	33,29
VIII	2160	2082	2157	6399	2133	44,19

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	67281,83				
Tratamientos	2	12205,08	6102,54	2,33	3,47	5,78
Error	21	55076,75	2622,70			
CV %			2,44			
Media			2098,08			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	2129,50	a
Ración + 6% Palm + enzima	2087,13	a
R. + 6% Palm sin enzima	2077,63	a

Anexo 6. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 32 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	2115	2007	2050	6172	2057	54,37
II	2080	2101	2062	6243	2081	19,52
III	2171	2071	2001	6243	2081	85,44
IV	2111	2151	2002	6264	2088	77,12
V	2128	2117	2114	6359	2120	7,37
VI	2172	2158	2122	6452	2151	25,79
VII	2152	2118	2152	6422	2141	19,63
VIII	2180	2088	2151	6419	2140	47,04

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	65144,50				
Tratamientos	2	13353,25	6676,63	2,71	3,47	5,78
Error	21	51791,25	2466,25			
CV %			2,36			
Media			2107,25			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	2138,63	a
Ración + 6% Palm + enzima	2101,38	ab
R. + 6% Palm sin enzima	2081,75	b

Anexo 7. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 33 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	2118	1998	2030	6146	2049	62,14
II	2080	2125	2051	6256	2085	37,29
III	2185	2115	2025	6325	2108	80,21
IV	2105	2145	2011	6261	2087	68,79
V	2154	2138	2137	6429	2143	9,54
VI	2181	2164	2141	6486	2162	20,07
VII	2161	2144	2151	6456	2152	8,54
VIII	2200	2094	2145	6439	2146	53,01

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	73885,83				
Tratamientos	2	15208,08	7604,04	2,72	3,47	5,78
Error	21	58677,75	2794,18			
CV %			2,50			
Media			2116,58			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	2148,00	a
Ración + 6% Palm + enzima	2115,38	ab
R. + 6% Palm sin enzima	2086,38	b

Anexo 8. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 34 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	2120	1990	2010	6120	2040	70,00
II	2080	2150	2040	6270	2090	55,68
III	2200	2160	2050	6410	2137	77,67
IV	2100	2140	2020	6260	2087	61,10
V	2180	2160	2160	6500	2167	11,55
VI	2190	2170	2160	6520	2173	15,28
VII	2170	2170	2150	6490	2163	11,55
VIII	2220	2100	2140	6460	2153	61,10

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	93162,50				
Tratamientos	2	17725,00	8862,50	2,47	3,47	5,78
Error	21	75437,50	3592,26			
CV %			2,82			
Media			2126,25			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	2157,50	a
Ración + 6% Palm + enzima	2130,00	ab
R. + 6% Palm sin enzima	2091,25	b

Anexo 9. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 35 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	2120	2021	2012	6153	2051	59,92
II	2097	2136	2052	6285	2095	42,04
III	2187	2171	2052	6410	2137	73,76
IV	2096	2177	2071	6344	2115	55,41
V	2210	2162	2157	6529	2176	29,26
VI	2165	2170	2157	6492	2164	6,56
VII	2160	2193	2136	6489	2163	28,62
VIII	2220	2107	2153	6480	2160	56,82

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	76583,83				
Tratamientos	2	14606,58	7303,29	2,47	3,47	5,78
Error	21	61977,25	2951,30			
CV %			2,55	0,11		
Media			2132,58	19,21		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	2156,88	a
Ración + 6% Palm + enzima	2142,13	a
R. + 6% Palm sin enzima	2098,75	a

Anexo 10. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 36 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	2120	2052	2015	6187	2062	53,26
II	2115	2122	2065	6302	2101	31,09
III	2175	2182	2055	6412	2137	71,39
IV	2092	2215	2122	6429	2143	64,13
V	2240	2165	2155	6560	2187	46,46
VI	2140	2170	2155	6465	2155	15,00
VII	2150	2217	2122	6489	2163	48,82
VIII	2220	2115	2167	6502	2167	52,50

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	74883,83				
Tratamientos	2	12622,33	6311,17	2,13	3,47	5,78
Error	21	62261,50	2964,83			
CV %			2,55			
Media			2139,42			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	2156,50	a
Ración + 6% Palm + enzima	2154,75	a
R. + 6% Palm sin enzima	2107,00	a

Anexo 11. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 37 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	2120	2083	2017	6220	2073	52,18
II	2132	2108	2077	6317	2106	27,57
III	2162	2193	2057	6412	2137	71,28
IV	2088	2252	2173	6513	2171	82,02
V	2270	2167	2152	6589	2196	64,24
VI	2115	2170	2152	6437	2146	28,04
VII	2140	2241	2108	6489	2163	69,42
VIII	2220	2122	2181	6523	2174	49,34

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	88609,33				
Tratamientos	2	12182,58	6091,29	1,67	3,47	5,78
Error	21	76426,75	3639,37			
CV %			2,81			
Media			2145,83			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	2155,88	a
Ración + 6% Palm + enzima	2167,00	a
R. + 6% Palm sin enzima	2114,63	a

Anexo 12. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 38 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	2120	2115	2020	6255	2085	56,35
II	2150	2095	2090	6335	2112	33,29
III	2150	2205	2060	6415	2138	73,20
IV	2085	2290	2225	6600	2200	104,76
V	2300	2170	2150	6620	2207	81,45
VI	2090	2170	2150	6410	2137	41,63
VII	2130	2265	2095	6490	2163	89,77
VIII	2220	2130	2195	6545	2182	46,46

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	116895,83				
Tratamientos	2	13027,08	6513,54	1,32	3,47	5,78
Error	21	103868,75	4946,13			
CV %			3,27			
Media			2152,92			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	2155,63	a
Ración + 6% Palm + enzima	2180,00	a
R. + 6% Palm sin enzima	2123,13	a

Anexo 13. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 39 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	2120	2146	2022	6288	2096	65,39
II	2167	2081	2102	6350	2117	44,84
III	2137	2216	2062	6415	2138	77,01
IV	2081	2327	2276	6684	2228	129,83
V	2330	2172	2147	6649	2216	99,23
VI	2065	2170	2147	6382	2127	55,19
VII	2120	2288	2081	6489	2163	110,00
VIII	2220	2137	2208	6565	2188	44,86

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	160500,50				
Tratamientos	2	15345,75	7672,88	1,11	3,47	5,78
Error	21	145154,75	6912,13			
CV %			3,85			
Media			2159,25			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	2155,00	a
Ración + 6% Palm + enzima	2192,13	a
R. + 6% Palm sin enzima	2130,63	a

Anexo 14. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 40 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	2120	2177	2025	6322	2107	76,79
II	2185	2067	2115	6367	2122	59,34
III	2125	2227	2065	6417	2139	81,90
IV	2077	2365	2327	6769	2256	156,47
V	2360	2175	2145	6680	2227	116,44
VI	2040	2170	2145	6355	2118	68,98
VII	2110	2312	2067	6489	2163	130,82
VIII	2220	2145	2222	6587	2196	43,89

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	219163,83				
Tratamientos	2	18933,58	9466,79	0,99	3,47	5,78
Error	21	200230,25	9534,77			
CV %			4,51			
Media			2166,08			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	2154,63	a
Ración + 6% Palm + enzima	2204,75	a
R. + 6% Palm sin enzima	2138,88	a

Anexo 15. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 41 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	2120	2208	2027	6355	2118	90,51
II	2202	2053	2127	6382	2127	74,50
III	2112	2238	2067	6417	2139	88,64
IV	2073	2402	2378	6853	2284	183,41
V	2390	2177	2142	6709	2236	134,22
VI	2015	2170	2142	6327	2109	82,60
VII	2100	2336	2053	6489	2163	151,65
VIII	2220	2152	2236	6608	2203	44,60

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	293266,00				
Tratamientos	2	23988,00	11994,00	0,94	3,47	5,78
Error	21	269278,00	12822,76			
CV %			5,21			
Media			2172,50			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	2154,00	a
Ración + 6% Palm + enzima	2217,00	a
R. + 6% Palm sin enzima	2146,50	a

Anexo 16. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 42 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	2120	2240	2030	6390	2130	105,36
II	2220	2040	2140	6400	2133	90,18
III	2100	2250	2070	6420	2140	96,44
IV	2070	2440	2430	6940	2313	210,79
V	2420	2180	2140	6740	2247	151,44
VI	1990	2170	2140	6300	2100	96,44
VII	2090	2360	2040	6490	2163	172,14
VIII	2220	2160	2250	6630	2210	45,83

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	382095,83				
Tratamientos	2	30508,33	15254,17	0,91	3,47	5,78
Error	21	351587,50	16742,26			
CV %			5,94			
Media			2179,58			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	2153,75	a
Ración + 6% Palm + enzima	2230,00	a
R. + 6% Palm sin enzima	2155,00	a

Anexo 17. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 43 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	2170	2220	2060	6450	2150	81,85
II	2260	2070	2185	6515	2172	95,70
III	2255	2230	2140	6625	2208	60,48
IV	2165	2420	2415	7000	2333	145,80
V	2415	2185	2165	6765	2255	138,92
VI	2045	2195	2160	6400	2133	78,48
VII	2095	2370	2130	6595	2198	149,69
VIII	2220	2235	2225	6680	2227	7,64

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	263195,83				
Tratamientos	2	12877,08	6438,54	0,54	3,47	5,78
Error	21	250318,75	11919,94			
CV %			4,94			
Media			2209,58			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	2203,13	a
Ración + 6% Palm + enzima	2240,63	a
R. + 6% Palm sin enzima	2185,00	a

Anexo 18. Peso de las aves (g), Lohmann Brown a las 44 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	2220	2200	2090	6510	2170	70,00
II	2300	2100	2230	6630	2210	101,49
III	2410	2210	2210	6830	2277	115,47
IV	2260	2400	2400	7060	2353	80,83
V	2410	2190	2190	6790	2263	127,02
VI	2100	2220	2180	6500	2167	61,10
VII	2100	2380	2220	6700	2233	140,48
VIII	2200	2310	2200	6710	2237	63,51

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	235262,50				
Tratamientos	2	6775,00	3387,50	0,31	3,47	5,78
Error	21	228487,50	10880,36			
CV %			4,66			
Media			2238,75			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	2250,00	a
Ración + 6% Palm + enzima	2251,25	a
R. + 6% Palm sin enzima	2215,00	a

Anexo 19. Ganancia de Peso (g), de las aves Lohmann Brown bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	120	150	-60	210	70	113,58
II	220	120	110	450	150	60,83
III	310	360	330	1000	333	25,17
IV	120	220	440	780	260	163,71
V	410	180	190	780	260	130,00
VI	-30	90	150	210	70	91,65
VII	-10	390	60	440	147	213,62
VIII	120	250	20	390	130	115,33

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	451450,00				
Tratamientos	2	21700,00	10850,00	0,53	3,47	5,78
Error	21	429750,00	20464,29			
CV %			80,59			
Media			177,50			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	157,50	a
Ración + 6% Palm + enzima	220,00	a
R. + 6% Palm sin enzima	155,00	a

Anexo 20. Consumo de alimento de las aves Lohmann Brown bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	115	115	115	345	115	0,00
II	115	115	115	345	115	0,00
III	115	115	115	345	115	0,00
IV	115	115	115	345	115	0,00
V	115	115	115	345	115	0,00
VI	115	115	115	345	115	0,00
VII	115	115	115	345	115	0,00
VIII	115	115	115	345	115	0,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	0,00				
Tratamientos	2	0,00	0,00	000	3,47	5,78
Error	21	0,00	0,00			
CV %			0,00			
Media			115,00			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	115,00	a
Ración + 6% Palm + enzima	115,00	a
R. + 6% Palm sin enzima	115,00	a

Anexo 21. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 27 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	60	60	60	180	60	0,34
II	61	60	61	182	61	0,58
III	60	58	60	178	59	1,26
IV	59	62	59	180	60	2,05
V	60	60	59	179	60	0,67
VI	61	60	61	182	61	0,67
VII	61	61	62	184	61	0,70
VIII	62	61	62	185	62	0,51

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	29,20				
Tratamientos	2	0,39	0,19	0,14	3,47	5,78
Error	21	28,81	1,37			
CV %			1,94	0,87		
Media			60,43	0,41		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	60,54	a
Ración + 6% Palm + enzima	60,25	a
R. + 6% Palm sin enzima	60,49	a

Anexo 22. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 28 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	60	60	60	180	60	0,36
II	61	60	61	182	61	0,58
III	60	58	60	179	60	1,15
IV	59	62	59	180	60	1,95
V	60	60	59	179	60	0,57
VI	61	60	61	182	61	0,67
VII	61	61	62	184	61	0,70
VIII	62	62	62	185	62	0,44

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	26,63				
Tratamientos	2	0,32	0,16	0,13	3,47	5,78
Error	21	26,31	1,25			
CV %			1,85	0,88		
Media			60,49	0,40		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	60,58	a
Ración + 6% Palm + enzima	60,32	a
R. + 6% Palm sin enzima	60,55	a

Anexo 23. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 29 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	60	60	60	180	60	0,36
II	61	60	61	182	61	0,62
III	61	59	60	179	60	1,08
IV	59	62	59	181	60	1,84
V	61	60	60	180	60	0,53
VI	61	60	61	182	61	0,69
VII	61	61	62	184	61	0,70
VIII	62	62	62	185	62	0,44

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	23,45				
Tratamientos	2	0,39	0,20	0,18	3,47	5,78
Error	21	23,06	1,10			
CV %			1,73	0,84		
Media			60,59	0,37		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	60,70	a
Ración + 6% Palm + enzima	60,41	a
R. + 6% Palm sin enzima	60,65	a

Anexo 24. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 30 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	60	60	60	180	60	0,22
II	61	60	61	182	61	0,62
III	61	59	60	180	60	0,91
IV	59	62	59	181	60	1,75
V	61	61	60	181	60	0,46
VI	61	60	61	183	61	0,73
VII	61	61	62	184	61	0,67
VIII	62	62	62	185	62	0,44

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	19,66				
Tratamientos	2	0,28	0,14	0,15	3,47	5,78
Error	21	19,38	0,92			
CV %			1,58	0,86		
Media			60,69	0,34		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	60,79	a
Ración + 6% Palm + enzima	60,54	a
R. + 6% Palm sin enzima	60,74	a

Anexo 25. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 31 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	60	60	60	181	60	0,17
II	61	60	61	182	61	0,57
III	61	60	61	181	60	0,86
IV	59	62	60	181	60	1,61
V	61	61	60	182	61	0,36
VI	61	60	61	183	61	0,76
VII	61	61	62	184	61	0,64
VIII	62	62	62	186	62	0,30

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	16,40				
Tratamientos	2	0,24	0,12	0,16	3,47	5,78
Error	21	16,16	0,77			
CV %			1,44	0,86		
Media			60,82	0,31		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	60,90	a
Ración + 6% Palm + enzima	60,68	a
R. + 6% Palm sin enzima	60,88	a

Anexo 26. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 32 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	60	60	60	181	60	0,07
II	61	60	61	182	61	0,57
III	62	60	61	183	61	0,90
IV	60	62	60	182	61	1,50
V	61	61	61	183	61	0,35
VI	61	60	61	183	61	0,79
VII	61	61	62	184	61	0,59
VIII	62	62	62	186	62	0,20

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	14,36				
Tratamientos	2	0,24	0,12	0,18	3,47	5,78
Error	21	14,12	0,67			
CV %			1,35	0,84		
Media			60,94	0,29		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	61,04	a
Ración + 6% Palm + enzima	60,80	a
R. + 6% Palm sin enzima	60,98	a

Anexo 27. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 33 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	61	60	60	181	60	0,10
II	62	60	61	183	61	0,85
III	62	60	62	184	61	0,78
IV	60	62	60	182	61	1,35
V	61	62	61	184	61	0,44
VI	62	60	61	183	61	0,86
VII	61	61	62	185	62	0,44
VIII	62	62	62	186	62	0,06

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	13,75				
Tratamientos	2	0,27	0,13	0,21	3,47	5,78
Error	21	13,49	0,64			
CV %			1,31	0,81		
Media			61,17	0,28		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	61,25	a
Ración + 6% Palm + enzima	61,02	a
R. + 6% Palm sin enzima	61,23	a

Anexo 28. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 34 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	62	63	63	188	63	0,47
II	63	61	64	188	63	1,15
III	63	62	64	189	63	0,91
IV	62	63	62	187	62	0,79
V	62	63	62	187	62	0,65
VI	62	63	62	187	62	0,55
VII	62	63	62	187	62	0,29
VIII	62	63	63	187	62	0,38

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	9,42				
Tratamientos	2	0,56	0,28	0,66	3,47	5,78
Error	21	8,86	0,42			
CV %			1,04	0,53		
Media			62,45	0,23		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	62,25	a
Ración + 6% Palm + enzima	62,49	a
R. + 6% Palm sin enzima	62,61	a

Anexo 29. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 35 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	63	63	63	189	63	0,47
II	63	62	64	188	63	1,15
III	64	62	64	189	63	0,91
IV	62	63	62	187	62	0,79
V	62	63	63	188	63	0,65
VI	62	63	62	187	62	0,55
VII	62	63	62	187	62	0,29
VIII	62	63	63	188	63	0,38

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	9,42				
Tratamientos	2	0,56	0,28	0,66	3,47	5,78
Error	21	8,86	0,42			
CV %			1,04	0,53		
Media			62,65	0,23		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	62,45	a
Ración + 6% Palm + enzima	62,69	a
R. + 6% Palm sin enzima	62,81	a

Anexo 30. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 36 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	63	63	64	189	63	0,47
II	63	62	63	188	63	0,80
III	64	62	63	189	63	0,67
IV	62	64	62	188	63	0,79
V	62	63	63	188	63	0,70
VI	62	63	62	188	63	0,58
VII	62	63	62	187	62	0,06
VIII	62	63	63	189	63	0,38

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	6,71				
Tratamientos	2	0,24	0,12	0,39	3,47	5,78
Error	21	6,47	0,31			
CV %			0,89	0,68		
Media			62,71	0,20		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	62,60	a
Ración + 6% Palm + enzima	62,84	a
R. + 6% Palm sin enzima	62,69	a

Anexo 31. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 37 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	63	63	64	190	63	0,47
II	63	62	63	188	63	0,78
III	64	63	63	189	63	0,60
IV	62	64	62	188	63	0,79
V	62	64	63	189	63	0,75
VI	62	64	63	188	63	0,61
VII	63	63	63	188	63	0,12
VIII	63	63	63	189	63	0,38

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	6,68				
Tratamientos	2	0,38	0,19	0,63	3,47	5,78
Error	21	6,30	0,30			
CV %			0,87	0,54		
Media			62,91	0,19		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	62,75	a
Ración + 6% Palm + enzima	63,05	a
R. + 6% Palm sin enzima	62,94	a

Anexo 32. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 38 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	63	63	64	190	63	0,47
II	64	62	63	189	63	0,76
III	64	63	63	190	63	0,56
IV	62	64	63	189	63	0,79
V	62	64	63	189	63	0,80
VI	63	64	63	189	63	0,64
VII	63	63	63	189	63	0,17
VIII	63	63	63	190	63	0,35

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	6,72				
Tratamientos	2	0,55	0,27	0,93	3,47	5,78
Error	21	6,17	0,29			
CV %			0,86	0,41		
Media			63,10	0,19		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	62,90	a
Ración + 6% Palm + enzima	63,25	a
R. + 6% Palm sin enzima	63,16	a

Anexo 33. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 39 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	63	64	64	191	64	0,47
II	64	62	64	190	63	0,78
III	64	63	64	191	64	0,58
IV	63	64	63	190	63	0,79
V	62	64	63	190	63	0,80
VI	63	64	63	189	63	0,68
VII	63	63	63	189	63	0,17
VIII	63	64	64	190	63	0,32

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	6,99				
Tratamientos	2	0,75	0,37	1,25	3,47	5,78
Error	21	6,24	0,30			
CV %			0,86	0,31		
Media			63,31	0,19		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	63,06	a
Ración + 6% Palm + enzima	63,44	a
R. + 6% Palm sin enzima	63,43	a

Anexo 34. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 40 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	64	64	64	192	64	0,47
II	64	63	64	190	63	0,83
III	64	63	64	191	64	0,59
IV	63	63	63	189	63	0,12
V	63	64	64	190	63	0,80
VI	63	64	63	190	63	0,68
VII	63	64	63	190	63	0,17
VIII	63	64	64	191	64	0,31

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	6,60				
Tratamientos	2	0,74	0,37	1,33	3,47	5,78
Error	21	5,86	0,28			
CV %			0,83	0,29		
Media			63,46	0,19		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	63,23	a
Ración + 6% Palm + enzima	63,48	a
R. + 6% Palm sin enzima	63,66	a

Anexo 35. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 41 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	64	64	65	192	64	0,47
II	64	63	64	191	64	0,86
III	64	63	65	192	64	0,61
IV	63	63	63	190	63	0,12
V	63	64	64	191	64	0,80
VI	63	64	63	191	64	0,72
VII	63	64	63	191	64	0,17
VIII	63	64	64	191	64	0,30

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	6,89				
Tratamientos	2	0,97	0,49	1,73	3,47	5,78
Error	21	5,91	0,28			
CV %			0,83	0,20		
Media			63,65	0,19		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	63,40	a
Ración + 6% Palm + enzima	63,66	a
R. + 6% Palm sin enzima	63,89	a

Anexo 36. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 42 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
	I	64	64			
II	64	65	65	193	64	0,40
III	64	64	65	193	64	0,40
IV	65	65	65	194	65	0,25
V	63	65	65	193	64	1,18
VI	63	65	64	192	64	0,90
VII	64	64	64	192	64	0,10
VIII	64	64	64	192	64	0,26

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	7,90				
Tratamientos	2	2,66	1,33	5,33	3,47	5,78
Error	21	5,24	0,25			
CV %			0,78	0,01		
Media			64,22	0,18		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	63,78	b
Ración + 6% Palm + enzima	64,31	a
R. + 6% Palm sin enzima	64,58	a

Anexo 37. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 43 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	64	64	65	193	64	0,56
II	64	66	65	195	65	0,80
III	64	65	65	194	65	0,25
IV	65	65	65	194	65	0,30
V	63	65	65	194	65	1,13
VI	64	65	64	193	64	0,44
VII	64	64	64	192	64	0,21
VIII	64	64	65	193	64	0,36

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	6,99				
Tratamientos	2	2,86	1,43	7,27	3,47	5,78
Error	21	4,13	0,20			
CV %			0,69	0,00		
Media			64,48	0,16		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	63,99	b
Ración + 6% Palm + enzima	64,70	a
R. + 6% Palm sin enzima	64,74	a

Anexo 38. Peso del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 44 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	64	65	65	194	65	0,50
II	64	65	65	194	65	0,38
III	65	65	65	195	65	0,29
IV	65	65	65	195	65	0,36
V	65	65	65	196	65	0,17
VI	65	65	65	195	65	0,17
VII	64	64	65	193	64	0,40
VIII	64	65	65	194	65	0,44

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	3,36				
Tratamientos	2	1,24	0,62	6,17	3,47	5,78
Error	21	2,12	0,10			
CV %			0,49	0,01		
Media			64,75	0,11		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	64,44	b
Ración + 6% Palm + enzima	64,86	a
R. + 6% Palm sin enzima	64,96	a

Anexo 39. Peso del huevo promedio (g), de las aves Lohmann Brown al final de la investigación (18 semanas), bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + Enzima	Ración + 6% Palm sin Enzima			
I	62,08	62,10	62,70	187	62	0,35
II	62,68	61,74	62,76	187	62	0,57
III	62,75	61,54	62,63	187	62	0,66
IV	61,53	63,27	61,73	187	62	0,95
V	61,84	62,73	62,14	187	62	0,45
VI	62,20	62,41	62,37	187	62	0,11
VII	62,23	62,41	62,74	187	62	0,26
VIII	62,73	62,80	62,92	188	63	0,10

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	4,99				
Tratamientos	2	0,24	0,12	0,52	3,47	5,78
Error	21	4,76	0,23			
CV %			0,76	0,60		
Media			62,38	0,17		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	62,26	a
Ración + 6% Palm + Enzima	62,38	a
Ración + 6% Palm sin Enzima	62,50	a

Anexo 40. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 27 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + Enzima	Ración + 6% Palm sin Enzima			
I	409,50	396,74	401,19	1207,43	402,48	6,48
II	416,33	399,00	394,98	1210,30	403,43	11,34
III	390,64	395,85	399,00	1185,49	395,16	4,22
IV	392,35	414,49	399,95	1206,79	402,26	11,25
V	401,19	365,42	402,68	1169,29	389,76	21,10
VI	392,77	399,00	397,11	1188,89	396,30	3,19
VII	414,00	405,65	423,15	1242,80	414,27	8,75
VIII	425,40	418,58	420,83	1264,81	421,60	3,48

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	3984,53				
Tratamientos	2	175,53	87,76	0,48	3,47	5,78
Error	21	3809,00	181,38			
CV %			3,34	0,62		
Media			403,16	4,76		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	405,27	a
Ración + 6% Palm + Enzima	399,34	a
Ración + 6% Palm sin Enzima	404,86	a

Anexo 41. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 28 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + Enzima	Ración + 6% Palm sin Enzima			
I	410,87	396,74	401,19	1208,80	402,93	7,22
II	416,33	399,00	394,98	1210,30	403,43	11,34
III	390,64	397,22	399,00	1186,85	395,62	4,40
IV	392,35	414,49	401,99	1208,84	402,95	11,10
V	401,19	366,89	404,04	1172,12	390,71	20,68
VI	393,68	399,00	397,11	1189,79	396,60	2,70
VII	414,00	405,65	412,30	1231,95	410,65	4,41
VIII	425,40	419,74	410,04	1255,18	418,39	7,77

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	3300,53				
Tratamientos	2	130,80	65,40	0,43	3,47	5,78
Error	21	3169,72	150,94			
CV %			3,05	0,65		
Media			402,66	4,34		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	405,56	a
Ración + 6% Palm + Enzima	399,84	a
Ración + 6% Palm sin Enzima	402,58	a

Anexo 42. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 29 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + Enzima	Ración + 6% Palm sin Enzima			
I	410,87	396,74	401,19	1208,80	402,93	7,22
II	417,69	399,00	394,33	1211,02	403,67	12,36
III	391,74	399,26	400,33	1191,33	397,11	4,68
IV	393,02	414,49	404,04	1211,55	403,85	10,74
V	402,33	369,34	406,09	1177,75	392,58	20,22
VI	394,98	409,50	407,84	1212,32	404,11	7,95
VII	414,96	405,65	412,97	1233,58	411,19	4,90
VIII	425,40	419,74	410,04	1255,18	418,39	7,77

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	3110,06				
Tratamientos	2	88,39	44,20	0,31	3,47	5,78
Error	21	3021,67	143,89			
CV %			2,97	0,74		
Media			404,23	4,24		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	406,37	a
Ración + 6% Palm + Enzima	401,72	a
Ración + 6% Palm sin Enzima	404,60	a

Anexo 43. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 30 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + Enzima	Ración + 6% Palm sin Enzima			
I	410,87	398,34	401,19	1210,39	403,46	6,57
II	417,69	399,00	394,33	1211,02	403,67	12,36
III	393,03	402,68	401,66	1197,37	399,12	5,30
IV	393,68	414,49	405,41	1213,58	404,53	10,44
V	402,99	371,18	408,14	1182,30	394,10	20,02
VI	396,27	409,50	407,84	1213,61	404,54	7,21
VII	415,64	405,65	412,97	1234,26	411,42	5,17
VIII	425,40	408,98	410,04	1244,42	414,81	9,19

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	2672,50				
Tratamientos	2	137,49	68,75	0,57	3,47	5,78
Error	21	2535,01	120,71			
CV %			2,72	0,75		
Media			404,46	3,88		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	406,95	a
Ración + 6% Palm + Enzima	401,23	a
Ración + 6% Palm sin Enzima	405,20	a

Anexo 44. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 31 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + Enzima	Ración + 6% Palm sin Enzima			
I	400,33	399,00	380,08	1179,41	393,14	11,33
II	406,98	410,18	383,67	1200,83	400,28	14,47
III	385,56	395,68	392,39	1173,62	391,21	5,16
IV	384,62	392,68	376,11	1153,40	384,47	8,29
V	393,03	404,99	400,33	1198,35	399,45	6,02
VI	407,65	399,00	397,11	1203,76	401,25	5,62
VII	394,98	416,33	423,83	1235,13	411,71	14,97
VIII	391,86	398,86	411,64	1202,36	400,79	10,03

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	3049,56				
Tratamientos	2	222,15	111,07	0,82	3,47	5,78
Error	21	2827,41	134,64			
CV %			2,92	0,53		
Media			397,79	4,10		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	395,62	a
Ración + 6% Palm + Enzima	402,09	a
Ración + 6% Palm sin Enzima	395,64	a

Anexo 45. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 32 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + Enzima	Ración + 6% Palm sin Enzima			
I	401,00	400,33	380,08	1181,40	393,80	11,89
II	406,98	410,18	404,99	1222,15	407,38	2,62
III	388,71	398,34	394,33	1181,37	393,79	4,83
IV	385,91	392,68	377,37	1155,96	385,32	7,67
V	393,68	406,98	391,74	1192,40	397,47	8,30
VI	408,31	399,00	397,11	1204,42	401,47	6,00
VII	396,27	416,33	423,83	1236,43	412,14	14,25
VIII	402,10	399,51	400,80	1202,41	400,80	1,29

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	2567,94				
Tratamientos	2	192,14	96,07	0,85	3,47	5,78
Error	21	2375,80	113,13			
CV %			2,67	0,44		
Media			399,02	3,76		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	397,87	a
Ración + 6% Palm + Enzima	402,92	a
Ración + 6% Palm sin Enzima	396,28	a

Anexo 46. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 33 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + Enzima	Ración + 6% Palm sin Enzima			
I	402,33	401,00	380,52	1183,84	394,61	12,22
II	410,31	410,18	408,31	1228,80	409,60	1,12
III	389,97	401,66	398,21	1189,84	396,61	6,01
IV	387,85	392,68	378,63	1159,16	386,39	7,14
V	394,98	410,31	394,33	1199,61	399,87	9,04
VI	409,64	399,00	397,11	1205,75	401,92	6,75
VII	397,57	418,37	423,83	1239,77	413,26	13,86
VIII	401,45	401,45	402,10	1205,00	401,67	0,37

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	2609,38				
Tratamientos	2	184,58	92,29	0,80	3,47	5,78
Error	21	2424,80	115,47			
CV %			2,68	0,46		
Media			400,49	3,80		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	399,26	a
Ración + 6% Palm + Enzima	404,33	a
Ración + 6% Palm sin Enzima	397,88	a

Anexo 47. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 34 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + Enzima	Ración + 6% Palm sin Enzima			
I	414,30	415,63	398,16	1228,08	409,36	9,72
II	418,95	418,37	422,28	1259,60	419,87	2,11
III	398,79	411,64	411,81	1222,24	407,41	7,47
IV	399,25	408,57	389,34	1197,16	399,05	9,62
V	399,51	418,95	403,39	1221,85	407,28	10,29
VI	412,30	418,29	400,80	1231,39	410,46	8,88
VII	401,45	426,56	423,15	1251,16	417,05	13,62
VIII	412,30	405,98	405,34	1223,62	407,87	3,85

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	2122,14				
Tratamientos	2	390,66	195,33	2,37	3,47	5,78
Error	21	1731,48	82,45			
CV %			2,22	0,12		
Media			409,80	3,21		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	407,11	a
Ración + 6% Palm + Enzima	415,50	a
Ración + 6% Palm sin Enzima	406,78	a

Anexo 48. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 35 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + Enzima	Ración + 6% Palm sin Enzima			
I	404,69	405,98	388,33	1199,00	399,67	9,84
II	387,10	387,45	412,46	1187,01	395,67	14,54
III	422,28	402,10	435,44	1259,81	419,94	16,79
IV	400,54	398,79	390,60	1189,93	396,64	5,31
V	389,97	409,22	404,69	1203,88	401,29	10,06
VI	413,63	397,53	380,36	1191,52	397,17	16,64
VII	402,75	416,96	402,75	1222,45	407,48	8,20
VIII	391,86	385,26	395,64	1172,76	390,92	5,25

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	3880,67				
Tratamientos	2	6,07	3,04	0,02	3,47	5,78
Error	21	3874,60	184,50			
CV %			3,39	0,98		
Media			401,10	4,80		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	401,60	a
Ración + 6% Palm + Enzima	400,41	a
Ración + 6% Palm sin Enzima	401,28	a

Anexo 49. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 36 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + Enzima	Ración + 6% Palm sin Enzima			
I	405,98	407,28	389,55	1202,81	400,94	9,88
II	387,71	388,71	405,34	1181,76	393,92	9,90
III	422,94	403,39	416,96	1243,29	414,43	10,02
IV	401,84	400,05	391,86	1193,75	397,92	5,32
V	390,60	410,52	405,98	1207,10	402,37	10,44
VI	414,30	398,79	381,59	1194,67	398,22	16,36
VII	404,04	415,63	404,04	1223,71	407,90	6,69
VIII	393,12	397,53	396,90	1187,55	395,85	2,39

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	2469,14				
Tratamientos	2	70,20	35,10	0,31	3,47	5,78
Error	21	2398,95	114,24			
CV %			2,66	0,74		
Media			401,44	3,78		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	402,57	a
Ración + 6% Palm + Enzima	402,74	a
Ración + 6% Palm sin Enzima	399,03	a

Anexo 50. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 37 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + Enzima	Ración + 6% Palm sin Enzima			
I	407,28	408,57	401,94	1217,79	405,93	3,52
II	388,33	389,97	407,93	1186,22	395,41	10,87
III	423,61	404,69	419,62	1247,91	415,97	9,97
IV	403,13	401,31	393,12	1197,56	399,19	5,33
V	391,23	411,81	407,28	1210,32	403,44	10,81
VI	414,96	400,05	382,81	1197,82	399,27	16,09
VII	405,34	417,62	405,34	1228,29	409,43	7,09
VIII	394,38	387,71	398,16	1180,25	393,42	5,29

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	2612,22				
Tratamientos	2	9,11	4,56	0,04	3,47	5,78
Error	21	2603,11	123,96			
CV %			2,76	0,93		
Media			402,76	3,94		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	403,53	a
Ración + 6% Palm + Enzima	402,72	a
Ración + 6% Palm sin Enzima	402,02	a

Anexo 51. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 38 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + Enzima	Ración + 6% Palm sin Enzima			
I	408,57	409,87	392,00	1210,44	403,48	9,96
II	388,94	391,23	409,87	1190,04	396,68	11,48
III	424,27	405,98	421,61	1251,86	417,29	9,88
IV	404,43	402,57	394,38	1201,38	400,46	5,35
V	391,86	424,27	408,57	1224,70	408,23	16,21
VI	415,63	401,31	395,01	1211,95	403,98	10,56
VII	406,63	419,62	406,63	1232,88	410,96	7,50
VIII	395,64	388,33	399,42	1183,39	394,46	5,64

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	2835,29				
Tratamientos	2	15,40	7,70	0,06	3,47	5,78
Error	21	2819,89	134,28			
CV %			2,87	0,94		
Media			404,44	4,10		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	404,50	a
Ración + 6% Palm + Enzima	405,40	a
Ración + 6% Palm sin Enzima	403,44	a

Anexo 52. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 39 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + Enzima	Ración + 6% Palm sin Enzima			
I	398,79	411,16	415,70	1225,65	408,55	8,75
II	422,94	414,30	390,16	1227,40	409,13	16,99
III	413,75	385,26	402,57	1201,59	400,53	14,35
IV	394,76	403,83	417,62	1216,21	405,40	11,51
V	382,20	414,40	409,87	1206,47	402,16	17,43
VI	394,38	402,57	407,28	1204,23	401,41	6,53
VII	407,93	420,95	396,90	1225,77	408,59	12,04
VIII	396,90	411,16	389,55	1197,61	399,20	10,99

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	2973,91				
Tratamientos	2	174,21	87,10	0,65	3,47	5,78
Error	21	2799,70	133,32			
CV %			2,86	0,53		
Media			404,37	4,08		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	401,46	a
Ración + 6% Palm + Enzima	407,95	a
Ración + 6% Palm sin Enzima	403,71	a

Anexo 53. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 40 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + Enzima	Ración + 6% Palm sin Enzima			
I	400,05	412,46	416,99	1229,50	409,83	8,77
II	423,61	415,63	392,61	1231,84	410,61	16,09
III	414,40	386,49	404,46	1205,35	401,78	14,15
IV	396,02	397,53	418,95	1212,50	404,17	12,83
V	383,43	415,70	400,05	1199,17	399,72	16,14
VI	395,64	403,83	408,57	1208,04	402,68	6,54
VII	409,22	422,28	398,16	1229,66	409,89	12,07
VIII	398,16	422,94	390,78	1211,88	403,96	16,85

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	3236,30				
Tratamientos	2	225,59	112,79	0,79	3,47	5,78
Error	21	3010,71	143,37			
CV %			2,95	0,36		
Media			405,33	4,23		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	402,56	a
Ración + 6% Palm + Enzima	409,61	a
Ración + 6% Palm sin Enzima	403,82	a

Anexo 54. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 41 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + Enzima	Ración + 6% Palm sin Enzima			
I	401,31	413,75	429,59	1244,65	414,88	14,17
II	424,27	416,96	394,45	1235,68	411,89	15,54
III	415,05	387,71	406,35	1209,11	403,04	13,97
IV	397,28	398,79	420,28	1216,35	405,45	12,87
V	384,65	416,99	401,31	1202,95	400,98	16,17
VI	396,27	405,09	409,87	1211,23	403,74	6,90
VII	410,52	412,46	399,42	1222,39	407,46	7,03
VIII	399,42	423,61	392,00	1215,03	405,01	16,53

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	3330,39				
Tratamientos	2	135,80	67,90	0,45	3,47	5,78
Error	21	3194,59	152,12			
CV %			3,03	0,54		
Media			406,56	4,36		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	403,60	a
Ración + 6% Palm + Enzima	409,42	a
Ración + 6% Palm sin Enzima	406,66	a

Anexo 55. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 42 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + Enzima	Ración + 6% Palm sin Enzima			
I	402,57	414,40	432,25	1249,22	416,41	14,94
II	425,60	417,64	396,90	1240,14	413,38	14,82
III	415,70	391,39	407,61	1214,69	404,90	12,38
IV	406,35	407,61	432,25	1246,21	415,40	14,60
V	385,26	420,23	420,88	1226,37	408,79	20,38
VI	396,90	408,24	413,11	1218,25	406,08	8,32
VII	413,11	413,75	403,20	1230,06	410,02	5,91
VIII	402,57	424,27	393,84	1220,68	406,89	15,67

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	3549,47				
Tratamientos	2	214,80	107,40	0,68	3,47	5,78
Error	21	3334,67	158,79			
CV %			3,07	0,52		
Media			410,23	4,46		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	406,01	a
Ración + 6% Palm + Enzima	412,19	a
Ración + 6% Palm sin Enzima	412,50	a

Anexo 56. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 43 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + Enzima	Ración + 6% Palm sin Enzima			
I	391,39	416,34	420,88	1228,61	409,54	15,88
II	415,05	436,91	408,24	1260,19	420,06	14,98
III	405,09	406,98	419,58	1231,65	410,55	7,88
IV	395,06	419,58	398,74	1213,38	404,46	13,22
V	420,28	410,13	410,76	1241,17	413,72	5,69
VI	403,20	396,90	415,05	1215,15	405,05	9,21
VII	414,40	413,75	416,34	1244,50	414,83	1,35
VIII	391,39	428,26	429,59	1249,24	416,41	21,68

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	3230,80				
Tratamientos	2	653,48	326,74	2,66	3,47	5,78
Error	21	2577,32	122,73			
CV %			2,69	0,09		
Media			411,83	3,92		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	404,48	a
Ración + 6% Palm + Enzima	416,11	a
Ración + 6% Palm sin Enzima	414,90	a

Anexo 57. Masa del huevo (g), de las aves Lohmann Brown a las 44 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + Enzima	Ración + 6% Palm sin Enzima			
I	392,00	418,29	420,88	1231,16	410,39	15,98
II	415,70	431,59	408,24	1255,52	418,51	11,92
III	406,35	420,88	420,88	1248,10	416,03	8,39
IV	395,06	420,88	399,35	1215,29	405,10	13,83
V	432,25	411,39	411,39	1255,03	418,34	12,04
VI	409,50	398,13	418,93	1226,56	408,85	10,42
VII	415,70	415,70	408,87	1240,26	413,42	3,94
VIII	392,61	431,59	419,58	1243,78	414,59	19,96

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	3124,44				
Tratamientos	2	499,40	249,70	2,00	3,47	5,78
Error	21	2625,03	125,00			
CV %			2,71	0,16		
Media			413,15	3,95		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	407,40	a
Ración + 6% Palm + Enzima	418,55	a
Ración + 6% Palm sin Enzima	413,51	a

Anexo 58. Masa total del huevo (g), de las aves Lohmann Brown al final de la investigación (18 semanas), bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + Enzima	Ración + 6% Palm sin Enzima			
I	7272,67	7322,60	7251,71	21847	7282	36,42
II	7390,48	7335,28	7224,04	21950	7317	84,78
III	7292,50	7197,17	7351,79	21841	7280	78,00
IV	7123,49	7295,52	7189,98	21609	7203	86,75
V	7140,63	7258,69	7291,50	21691	7230	79,35
VI	7269,99	7244,72	7214,63	21729	7243	27,72
VII	7338,48	7468,88	7397,67	22205	7402	65,29
VIII	7265,37	7373,48	7276,27	21915	7305	59,52

ADEVA						
F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	153418,91				
Tratamientos	2	10927,94	5463,97	0,81	3,47	5,78
Error	21	142490,97	6785,28			
CV %			1,13	0,46		
Media			7282,81	29,12		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	7261,70	a
Ración + 6% Palm + Enzima	7312,04	a
Ración + 6% Palm sin Enzima	7274,70	a

Anexo 59. Color de la yema de huevo de las aves Lohmann Brown bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	7,00	8,00	7,00	22,00	7,33	0,58
II	7,00	8,00	7,00	22,00	7,33	0,58
III	8,00	8,00	6,00	22,00	7,33	1,15
IV	8,00	9,00	7,00	24,00	8,00	1,00
V	6,00	7,00	8,00	21,00	7,00	1,00
VI	7,00	7,00	8,00	22,00	7,33	0,58
VII	8,00	8,00	7,00	23,00	7,67	0,58
VIII	7,00	7,00	8,00	22,00	7,33	0,58

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	11,83				
Tratamientos	2	1,33	0,67	1,33	3,47	5,78
Error	21	10,50	0,50			
CV %			9,53	0,29		
Media			7,42	0,25		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	7,25	a
Ración + 6% Palm + enzima	7,75	a
R. + 6% Palm sin enzima	7,25	a

Anexo 60. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 27 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	273,00	266,00	266,00	805,00	268,33	4,04
II	273,00	266,00	259,00	798,00	266,00	7,00
III	259,00	273,00	266,00	798,00	266,00	7,00
IV	266,00	266,00	273,00	805,00	268,33	4,04
V	266,00	245,00	273,00	784,00	261,33	14,57
VI	259,00	266,00	259,00	784,00	261,33	4,04
VII	273,00	266,00	273,00	812,00	270,67	4,04
VIII	273,00	273,00	273,00	819,00	273,00	0,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	1108,63				
Tratamientos	2	36,75	18,38	0,36	3,47	5,78
Error	21	1071,88	51,04			
CV %			2,68	0,70		
Media			266,88	2,53		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	267,75	a
Ración + 6% Palm + enzima	265,13	a
R. + 6% Palm sin enzima	267,75	a

Anexo 61. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 28 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	273,00	266,00	266,00	805,00	268,33	4,04
II	273,00	266,00	259,00	798,00	266,00	7,00
III	259,00	273,00	266,00	798,00	266,00	7,00
IV	266,00	266,00	273,00	805,00	268,33	4,04
V	266,00	245,00	273,00	784,00	261,33	14,57
VI	259,00	266,00	259,00	784,00	261,33	4,04
VII	273,00	266,00	266,00	805,00	268,33	4,04
VIII	273,00	273,00	266,00	812,00	270,67	4,04

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	1026,96				
Tratamientos	2	28,58	14,29	0,30	3,47	5,78
Error	21	998,38	47,54			
CV %			2,59	0,74		
Media			266,29	2,44		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	267,75	a
Ración + 6% Palm + enzima	265,13	a
R. + 6% Palm sin enzima	266,00	a

Anexo 62. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 29 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	273,00	266,00	266,00	805,00	268,33	4,04
II	273,00	266,00	259,00	798,00	266,00	7,00
III	259,00	273,00	266,00	798,00	266,00	7,00
IV	266,00	266,00	273,00	805,00	268,33	4,04
V	266,00	245,00	273,00	784,00	261,33	14,57
VI	259,00	273,00	266,00	798,00	266,00	7,00
VII	273,00	266,00	266,00	805,00	268,33	4,04
VIII	273,00	273,00	266,00	812,00	270,67	4,04

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	1010,63				
Tratamientos	2	12,25	6,13	0,13	3,47	5,78
Error	21	998,38	47,54			
CV %			2,58	0,88		
Media			266,88	2,44		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	267,75	a
Ración + 6% Palm + enzima	266,00	a
R. + 6% Palm sin enzima	266,88	a

Anexo 63. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 30 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	273,00	266,00	266,00	805,00	268,33	4,04
II	273,00	266,00	259,00	798,00	266,00	7,00
III	259,00	273,00	266,00	798,00	266,00	7,00
IV	266,00	266,00	273,00	805,00	268,33	4,04
V	266,00	245,00	273,00	784,00	261,33	14,57
VI	259,00	273,00	266,00	798,00	266,00	7,00
VII	273,00	266,00	266,00	805,00	268,33	4,04
VIII	273,00	266,00	266,00	805,00	268,33	4,04

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	971,83				
Tratamientos	2	28,58	14,29	0,32	3,47	5,78
Error	21	943,25	44,92			
CV %			2,51	0,73		
Media			266,58	2,37		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	267,75	a
Ración + 6% Palm + enzima	265,13	a
R. + 6% Palm sin enzima	266,88	a

Anexo 64. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 31 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	266,00	266,00	252,00	784,00	261,33	8,08
II	266,00	273,00	252,00	791,00	263,67	10,69
III	252,00	266,00	259,00	777,00	259,00	7,00
IV	259,00	252,00	252,00	763,00	254,33	4,04
V	259,00	266,00	266,00	791,00	263,67	4,04
VI	266,00	266,00	259,00	791,00	263,67	4,04
VII	259,00	273,00	273,00	805,00	268,33	8,08
VIII	252,00	259,00	266,00	777,00	259,00	7,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	1157,63				
Tratamientos	2	147,00	73,50	1,53	3,47	5,78
Error	21	1010,63	48,13			
CV %			2,65	0,24		
Media			261,63	2,45		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	259,88	a
Ración + 6% Palm + enzima	265,13	a
R. + 6% Palm sin enzima	259,88	a

Anexo 65. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 32 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	266	266	252	784,00	261,33	8,08
II	266	273	266	805,00	268,33	4,04
III	252	266	259	777,00	259,00	7,00
IV	259	252	252	763,00	254,33	4,04
V	259	266	259	784,00	261,33	4,04
VI	266	266	259	791,00	263,67	4,04
VII	259	273	273	805,00	268,33	8,08
VIII	259	259	259	777,00	259,00	0,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	971,83				
Tratamientos	2	126,58	63,29	1,57	3,47	5,78
Error	21	845,25	40,25			
CV %			2,42	0,23		
Media			261,92	2,24		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	260,75	a
Ración + 6% Palm + enzima	265,13	a
R. + 6% Palm sin enzima	259,88	a

Anexo 66. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 33 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	266	266	252	784,00	261,33	8,08
II	266	273	266	805,00	268,33	4,04
III	252	266	259	777,00	259,00	7,00
IV	259	252	252	763,00	254,33	4,04
V	259	266	259	784,00	261,33	4,04
VI	266	266	259	791,00	263,67	4,04
VII	259	273	273	805,00	268,33	8,08
VIII	259	259	259	777,00	259,00	0,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	971,83				
Tratamientos	2	126,58	63,29	1,57	3,47	5,78
Error	21	845,25	40,25			
CV %			2,42	0,23		
Media			261,92	2,24		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	260,75	a
Ración + 6% Palm + enzima	265,13	a
R. + 6% Palm sin enzima	259,88	a

Anexo 67. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 34 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	266,00	266,00	252,00	784,00	261,33	8,08
II	266,00	273,00	266,00	805,00	268,33	4,04
III	252,00	266,00	259,00	777,00	259,00	7,00
IV	259,00	259,00	252,00	770,00	256,67	4,04
V	259,00	266,00	259,00	784,00	261,33	4,04
VI	266,00	266,00	259,00	791,00	263,67	4,04
VII	259,00	273,00	273,00	805,00	268,33	8,08
VIII	266,00	259,00	259,00	784,00	261,33	4,04

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	882,00				
Tratamientos	2	159,25	79,63	2,31	3,47	5,78
Error	21	722,75	34,42			
CV %			2,23	0,12		
Media			262,50	2,07		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	261,63	a
Ración + 6% Palm + enzima	266,00	a
R. + 6% Palm sin enzima	259,88	a

Anexo 68. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 35 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	259,00	259,00	245,00	763,00	254,33	8,08
II	245,00	252,00	259,00	756,00	252,00	7,00
III	266,00	259,00	273,00	798,00	266,00	7,00
IV	259,00	252,00	252,00	763,00	254,33	4,04
V	252,00	259,00	259,00	770,00	256,67	4,04
VI	266,00	252,00	245,00	763,00	254,33	10,69
VII	259,00	266,00	259,00	784,00	261,33	4,04
VIII	252,00	245,00	252,00	749,00	249,67	4,04

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	1265,83				
Tratamientos	2	16,33	8,17	0,14	3,47	5,78
Error	21	1249,50	59,50			
CV %			3,01	0,87		
Media			256,08	2,73		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	257,25	a
Ración + 6% Palm + enzima	255,50	a
R. + 6% Palm sin enzima	255,50	a

Anexo 69. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 36 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	259,00	259,00	245,00	763,00	254,33	8,08
II	245,00	252,00	259,00	756,00	252,00	7,00
III	266,00	259,00	266,00	791,00	263,67	4,04
IV	259,00	252,00	252,00	763,00	254,33	4,04
V	252,00	259,00	259,00	770,00	256,67	4,04
VI	266,00	252,00	245,00	763,00	254,33	10,69
VII	259,00	266,00	259,00	784,00	261,33	4,04
VIII	252,00	252,00	252,00	756,00	252,00	0,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	971,83				
Tratamientos	2	28,58	14,29	0,32	3,47	5,78
Error	21	943,25	44,92			
CV %			2,62	0,73		
Media			256,08	2,37		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	257,25	a
Ración + 6% Palm + enzima	256,38	a
R. + 6% Palm sin enzima	254,63	a

Anexo 70. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 37 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	259,00	259,00	252,00	770,00	256,67	4,04
II	245,00	252,00	259,00	756,00	252,00	7,00
III	266,00	259,00	266,00	791,00	263,67	4,04
IV	259,00	252,00	252,00	763,00	254,33	4,04
V	252,00	259,00	259,00	770,00	256,67	4,04
VI	266,00	252,00	245,00	763,00	254,33	10,69
VII	259,00	266,00	259,00	784,00	261,33	4,04
VIII	252,00	245,00	252,00	749,00	249,67	4,04

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	971,83				
Tratamientos	2	16,33	8,17	0,18	3,47	5,78
Error	21	955,50	45,50			
CV %			2,63	0,84		
Media			256,08	2,38		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	257,25	a
Ración + 6% Palm + enzima	255,50	a
R. + 6% Palm sin enzima	255,50	a

Anexo 71. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 38 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	259,00	259,00	245,00	763,00	254,33	8,08
II	245,00	252,00	259,00	756,00	252,00	7,00
III	266,00	259,00	266,00	791,00	263,67	4,04
IV	259,00	252,00	252,00	763,00	254,33	4,04
V	252,00	266,00	259,00	777,00	259,00	7,00
VI	266,00	252,00	252,00	770,00	256,67	8,08
VII	259,00	266,00	259,00	784,00	261,33	4,04
VIII	252,00	245,00	252,00	749,00	249,67	4,04

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	1059,63				
Tratamientos	2	12,25	6,13	0,12	3,47	5,78
Error	21	1047,38	49,88			
CV %			2,75	0,89		
Media			256,38	2,50		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	257,25	a
Ración + 6% Palm + enzima	256,38	a
R. + 6% Palm sin enzima	255,50	a

Anexo 72. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 39 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	252,00	259,00	259,00	770,00	256,67	4,04
II	266,00	266,00	245,00	777,00	259,00	12,12
III	259,00	245,00	252,00	756,00	252,00	7,00
IV	252,00	252,00	266,00	770,00	256,67	8,08
V	245,00	259,00	259,00	763,00	254,33	8,08
VI	252,00	252,00	259,00	763,00	254,33	4,04
VII	259,00	266,00	252,00	777,00	259,00	7,00
VIII	252,00	259,00	245,00	756,00	252,00	7,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	1078,00				
Tratamientos	2	36,75	18,38	0,37	3,47	5,78
Error	21	1041,25	49,58			
CV %			2,76	0,69		
Media			255,50	2,49		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	254,63	a
Ración + 6% Palm + enzima	257,25	a
R. + 6% Palm sin enzima	254,63	a

Anexo 73. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 40 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	252,00	259,00	259,00	770,00	256,67	4,04
II	266,00	266,00	245,00	777,00	259,00	12,12
III	259,00	245,00	252,00	756,00	252,00	7,00
IV	252,00	252,00	266,00	770,00	256,67	8,08
V	245,00	259,00	252,00	756,00	252,00	7,00
VI	252,00	252,00	259,00	763,00	254,33	4,04
VII	259,00	266,00	252,00	777,00	259,00	7,00
VIII	252,00	266,00	245,00	763,00	254,33	10,69

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	1176,00				
Tratamientos	2	85,75	42,88	0,83	3,47	5,78
Error	21	1090,25	51,92			
CV %			2,82	0,45		
Media			255,50	2,55		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	254,63	a
Ración + 6% Palm + enzima	258,13	a
R. + 6% Palm sin enzima	253,75	a

Anexo 74. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 41 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	252	259	266	777,00	259,00	7,00
II	266	266	245	777,00	259,00	12,12
III	259	245	252	756,00	252,00	7,00
IV	252	252	266	770,00	256,67	8,08
V	245	259	252	756,00	252,00	7,00
VI	252	252	259	763,00	254,33	4,04
VII	259	259	252	770,00	256,67	4,04
VIII	252	266	245	763,00	254,33	10,69

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	1176,00				
Tratamientos	2	36,75	18,38	0,34	3,47	5,78
Error	21	1139,25	54,25			
CV %			2,88	0,72		
Media			255,50	2,60		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	254,63	a
Ración + 6% Palm + enzima	257,25	a
R. + 6% Palm sin enzima	254,63	a

Anexo 75. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 42 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	252,00	259,00	266,00	777,00	259,00	7,00
II	266,00	259,00	245,00	770,00	256,67	10,69
III	259,00	245,00	252,00	756,00	252,00	7,00
IV	252,00	252,00	266,00	770,00	256,67	8,08
V	245,00	259,00	259,00	763,00	254,33	8,08
VI	252,00	252,00	259,00	763,00	254,33	4,04
VII	259,00	259,00	252,00	770,00	256,67	4,04
VIII	252,00	266,00	245,00	763,00	254,33	10,69

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	1078,00				
Tratamientos	2	12,25	6,13	0,12	3,47	5,78
Error	21	1065,75	50,75			
CV %			2,79	0,89		
Media			255,50	2,52		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	254,63	a
Ración + 6% Palm + enzima	256,38	a
R. + 6% Palm sin enzima	255,50	a

Anexo 76. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 43 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	245,00	259,00	259,00	763,00	254,33	8,08
II	259,00	266,00	252,00	777,00	259,00	7,00
III	252,00	252,00	259,00	763,00	254,33	4,04
IV	245,00	259,00	245,00	749,00	249,67	8,08
V	266,00	252,00	252,00	770,00	256,67	8,08
VI	252,00	245,00	259,00	756,00	252,00	7,00
VII	259,00	259,00	259,00	777,00	259,00	0,00
VIII	245,00	266,00	266,00	777,00	259,00	12,12

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	1176,00				
Tratamientos	2	85,75	42,88	0,83	3,47	5,78
Error	21	1090,25	51,92			
CV %			2,82	0,45		
Media			255,50	2,55		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	252,88	a
Ración + 6% Palm + enzima	257,25	a
R. + 6% Palm sin enzima	256,38	a

Anexo 77. Producción de huevos (N°), de las aves Lohmann Brown a las 44 semanas bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	245,00	259,00	259,00	763,00	254,33	8,08
II	259,00	266,00	252,00	777,00	259,00	7,00
III	252,00	259,00	259,00	770,00	256,67	4,04
IV	245,00	259,00	245,00	749,00	249,67	8,08
V	266,00	252,00	252,00	770,00	256,67	8,08
VI	252,00	245,00	259,00	756,00	252,00	7,00
VII	259,00	259,00	252,00	770,00	256,67	4,04
VIII	245,00	266,00	259,00	770,00	256,67	10,69

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	1075,96				
Tratamientos	2	114,33	57,17	1,25	3,47	5,78
Error	21	961,63	45,79			
CV %			2,65	0,31		
Media			255,21	2,39		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	252,88	a
Ración + 6% Palm + enzima	258,13	a
R. + 6% Palm sin enzima	254,63	a

Anexo 78. Número de huevos por ave alojada en la fase final de la investigación (18 semanas), de las gallinas Lohmann Brown bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + enzima	R. + 6% Palm sin enzima			
I	117,25	117,95	115,68	350,88	116,96	1,17
II	117,95	118,83	115,15	351,93	117,31	1,92
III	116,20	117,08	117,43	350,70	116,90	0,63
IV	115,85	115,33	116,55	347,73	115,91	0,61
V	115,50	115,68	117,43	348,60	116,20	1,06
VI	116,90	116,20	115,68	348,78	116,26	0,61
VII	117,95	119,70	117,95	355,60	118,53	1,01
VIII	115,85	117,43	115,68	348,95	116,32	0,96

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	33,50				
Tratamientos	2	2,93	1,46	1,01	3,47	5,78
Error	21	30,57	1,46			
EE			1,95	0,00		
Media			0,38	0,43		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	116,68	a
Ración + 6% Palm + enzima	117,27	a
R. + 6% Palm sin enzima	116,44	a

Anexo 79. Porcentaje de producción de huevos en la fase final de la investigación (18 semanas), de las gallinas Lohmann Brown bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + Enzima	Ración + 6% Palm sin Enzima			
I	93,06	93,61	91,81	278,47	92,82	0,92
II	93,61	94,31	91,39	279,31	93,10	1,52
III	92,22	92,92	93,19	278,33	92,78	0,50
IV	91,94	91,53	92,50	275,97	91,99	0,49
V	91,67	91,81	93,19	276,67	92,22	0,84
VI	92,78	92,22	91,81	276,81	92,27	0,49
VII	93,61	95,00	93,61	282,22	94,07	0,80
VIII	91,94	93,19	91,81	276,94	92,31	0,76

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	ADEVA		
				Cal	Fisher	
					0,05	0,01
Total	23	21,10				
Tratamientos	2	1,84	0,92	1,01	3,47	5,78
Error	21	19,26	0,92			
EE			0,34	0,38		
Media			92,70	0,34		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	92,60	a
Ración + 6% Palm + Enzima	93,07	a
Ración + 6% Palm sin Enzima	92,41	a

Anexo 80. Conversión alimenticia en la fase final de la investigación (18 semanas), de las gallinas Lohmann Brown bajo la influencia de diferentes tipos de alimento más enzima.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Repeticiones	Tratamientos			Suma	Media	Desvest
	Maíz + Soya	Ración + 6% Palm + Enzima	Ración + 6% Palm sin Enzima			
I	1,99	1,98	2,00	5,97	1,99	0,01
II	1,96	1,98	2,01	5,94	1,98	0,02
III	1,99	2,01	1,97	5,97	1,99	0,02
IV	2,03	1,99	2,02	6,04	2,01	0,02
V	2,03	2,00	1,99	6,01	2,00	0,02
VI	1,99	2,00	2,01	6,00	2,00	0,01
VII	1,97	1,94	1,96	5,87	1,96	0,02
VIII	1,99	1,97	1,99	5,95	1,98	0,02

ADEVA						
F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	23	0,01				
Tratamientos	2	0,00	0,00	0,81	3,47	5,78
Error	21	0,01	0,00			
EE			0,01	0,60		
Media			1,99	0,01		

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %

Tratamientos	Media	Rango
Maíz + Soya	2,00	a
Ración + 6% Palm + Enzima	1,98	a
Ración + 6% Palm sin Enzima	1,99	a