



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“UTILIZACIÓN DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO SIMBIÓTICO LACTURE,
EN PRODUCCIÓN DE HUEVOS DE LA LÍNEA ISABROWN”**

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR:

MARIELIZA VERÓNICA TOMALÓ GUANOLUISA

Riobamba – Ecuador

2007

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal.

Ing. M.Cs. Manuel Gustavo Almeida Guzmán.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.Cs. López Rocha Gonzalo Roberto.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. M.Cs. Merino Peñafiel Edgar Alonso.
BIOMETRISTA DE TESIS

Dra. Moreno Andrade Georgina Hipatia.
ASESOR DE TESIS

Fecha: Riobamba, 02 Julio del 2007

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos.	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. GENERALIDADES	3
1. <u>Que son los probióticos</u>	3
2. <u>Composición de los probióticos</u>	4
3. <u>Uso de probióticos en animales</u>	5
4. <u>Como funcionan los probióticos</u>	6
5. <u>Ventajas al usar los probióticos</u>	10
6. <u>Uso ocasional</u>	11
7. <u>Efectos provocados por su uso</u>	12
8. <u>Prebióticos</u>	12
9. <u>Simbióticos</u>	13
B. PROMOTOR DE CRECIMIENTO SIMBIOTICO LACTURE	13
1. <u>Funciones de los principales ingredientes de lacture</u>	13
a) Cultivo de levadura	13
b) Las bacterias productoras de ácido láctico lacture	14
c) Bacillus subtilis	14
2. <u>Dosificación</u>	14

3. <u>Beneficios al usar lacture</u>	15
4. <u>Análisis proximal</u>	15
C. LA PONEDORA COMERCIAL ISABROWN	15
1. <u>Levante y producción de aves de postura</u>	16
2. <u>Levante de pollonas</u>	16
3. <u>Consumo de alimento durante el periodo de postura</u>	17
4. <u>Parámetros productivos de la línea isabrown</u>	19
5. <u>Iluminación</u>	20
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	22
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	22
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	22
C. MATERIALES, EQUIPO E INSTALACIONES	23
1. <u>Materiales</u>	23
2. <u>Equipos</u>	23
3. <u>Instalaciones</u>	23
D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	24
1. <u>Esquema del experimento</u>	24
2. <u>Composición de las raciones experimentales</u>	25
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	27
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	27
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	28
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	30
1. <u>Peso de las aves</u>	30
2. <u>Ganancia de peso</u>	32
3. <u>Consumo de alimento</u>	34

4.	<u>Conversión alimenticia</u>	36
5.	<u>Porcentaje de producción</u>	38
6.	<u>Grosor de la cáscara</u>	40
7.	<u>Masa de huevos</u>	40
8.	<u>Peso del huevo</u>	42
9.	<u>Tamaño de huevo</u>	42
10.	<u>Costo de producción por docena de huevos</u>	45
11.	<u>Mortalidad</u>	45
12.	<u>Análisis económico</u>	47
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	49
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	51
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	53
	ANEXOS	

LISTA DE CUADROS

Nº	Pág.
1. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PARA EL PERIODO DE 28 SEMANAS HASTA EL FINAL DE PUESTA.	18
2. PUNTOS DE REFERENCIA TÉCNICOS.	19
3. CONDICIONES METEOROLÓGICAS.	22
4. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	24
5. ANÁLISIS NUTRICIONAL DE LAS DIETAS EXPERIMENTALES.	25
6. RACIONES EXPERIMENTALES.	26
7. ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE LA VARIANZA.	28
8. EFECTO DE CUATRO NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO NATURAL SIMBIÓTICO LACTURE DESPUÉS DEL PICO DE PRODUCCIÓN DE GALLINAS ISABROWN. (38-54 SEMANAS).	31
9. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN, EN GALLINAS ISABROWN BAJO EL EFECTO DE CUATRO NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO SIMBIÓTICO LACTURE, PASANDO EL PICO DE PRODUCCIÓN (38 – 54 SEMANAS).	48

LISTA DE GRÁFICOS

Nº	Pág.
1. Ganancia de peso de gallinas isabrown bajo tratamiento de cuatro niveles de promotor de crecimiento simbiótico lacture después del pico de producción (38-54 semanas).	33
2. Consumo de alimento gr/ave/día de las gallinas isabrown bajo tratamiento de cuatro niveles de promotor de crecimiento simbiótico lacture después del pico de producción (38-54 semanas).	35
3. Conversión alimenticia de las gallinas isabrown bajo tratamiento de cuatro niveles de promotor de crecimiento simbiótico lacture después del pico de producción (38-54 semanas).	37
4. Porcentaje de producción de las gallinas isabrown bajo el tratamiento de cuatro niveles de promotor de crecimiento simbiótico lacture después del pico de producción (38-54 semanas).	39
5. Masa de huevo por Kg de las gallinas isabrown bajo el tratamiento de cuatro niveles de promotor de crecimiento simbiótico lacture después del pico de producción (38-54 semanas).	41
6. Peso de huevos de las gallinas isabrown bajo el tratamiento de cuatro niveles de promotor de crecimiento simbiótico lacture después del pico de producción (38-54 semanas).	43
7. Tamaño del huevo de las gallinas isabrown bajo el tratamiento de cuatro niveles de promotor de crecimiento simbiótico lacture después del pico de producción (38-54 semanas).	44
8. Costo de producción por docena de huevos de las gallinas isabrown bajo el tratamiento de cuatro niveles de promotor de crecimiento simbiótico lacture después del pico de producción (38-54 semanas).	46

LISTA DE ANEXOS

N^o

1. Datos totales de las variables de estudio de la investigación utilización de promotor de crecimiento Simbiótico lacture, en producción de huevos de la línea Isabrown.
2. Peso inicial de las gallinas Isabrown, por efecto de la utilización de cuatro niveles de promotor de crecimiento natural lacture, después del pico de producción.
 - a. Resultados experimentales.
 - b. Análisis de la varianza.
3. Peso final de las gallinas Isabrown, por efecto de la utilización de cuatro niveles de promotor de crecimiento natural lacture, después del pico de producción.
 - a. Resultados experimentales.
 - b. Análisis de la varianza.
4. Ganancia de peso de las gallinas Isabrown, por efecto de la utilización de cuatro niveles de promotor de crecimiento natural lacture, después del pico de producción.
 - a. Resultados experimentales.
 - b. Análisis de la varianza.
5. Consumo total en kilogramos de las gallinas Isabrown, por efecto de la utilización de cuatro niveles de promotor de crecimiento natural lacture, después del pico de producción.
 - a. Resultados experimentales.
 - b. Análisis de la varianza.
 - c. Análisis de varianza de la regresión.
6. Consumo gr/ave/día de las gallinas Isabrown, por efecto de la utilización de cuatro niveles de promotor de crecimiento natural lacture, después del pico de producción.
 - a. Resultados experimentales.
 - b. Análisis de la varianza.
 - c. Análisis de varianza de la regresión.

N^o

7. Porcentaje de huevos rotos de las gallinas Isabrown, por efecto de la utilización de cuatro niveles de promotor de crecimiento natural lacture, después del pico de producción.
 - a. Resultados experimentales.
 - b. Análisis de la varianza.
8. Porcentaje de huevos blancos de las gallinas Isabrown, por efecto de la utilización de cuatro niveles de promotor de crecimiento natural lacture, después del pico de producción.
 - a. Resultados experimentales.
 - b. Análisis de la varianza.
9. Porcentaje de producción de las gallinas Isabrown, por efecto de la utilización de cuatro niveles de promotor de crecimiento natural lacture, después del pico de producción.
 - a. Resultados experimentales.
 - b. Análisis de la varianza.
 - c. Análisis de varianza de la regresión.
10. Peso del huevo de las gallinas Isabrown, por efecto de la utilización de cuatro niveles de promotor de crecimiento natural lacture, después del pico de producción.
 - a. Resultados experimentales.
 - b. Análisis de la varianza.
 - c. Análisis de varianza de la regresión.
11. Tamaño del huevo de las gallinas Isabrown, por efecto de la utilización de cuatro niveles de promotor de crecimiento natural lacture, después del pico de producción.
 - a. Resultados experimentales.
 - b. Análisis de la varianza.
 - c. Análisis de varianza de la regresión.
12. Grosor promedio de la cáscara de las gallinas Isabrown, por efecto de la utilización de cuatro niveles de promotor de crecimiento natural lacture, después del pico de producción.

Nº

- a. Resultados experimentales.
 - b. Análisis de la varianza.
13. Masa del huevo de las gallinas Isabrown, por efecto de la utilización de cuatro niveles de promotor de crecimiento natural lacture, después del pico de producción.
 - a. Resultados experimentales.
 - b. Análisis de la varianza.
 - c. Análisis de varianza de la regresión.
 14. Costo por docena / huevo de las gallinas Isabrown, por efecto de la utilización de cuatro niveles de promotor de crecimiento natural lacture, después del pico de producción.
 - a. Resultados experimentales.
 - b. Análisis de la varianza.
 - c. Análisis de varianza de la regresión.
 15. Conversión alimenticia de las gallinas Isabrown, por efecto de la utilización de cuatro niveles de promotor de crecimiento natural lacture, después del pico de producción.
 - a. Resultados experimentales.
 - b. Análisis de la varianza.
 - c. Análisis de varianza de la regresión.
 16. Mortalidad de las gallinas Isabrown, por efecto de la utilización de cuatro niveles de promotor de crecimiento natural lacture, después del pico de producción.
 - a. Resultados experimentales.
 - b. Análisis de la varianza.

AGRADECIMIENTO

Al gran creador del universo por darme la oportunidad de emprender una nueva etapa en mi vida, y a todas las personas que contribuyeron con sus conocimientos, consejos y palabras...

Marieliza.

DEDICATORIA

A mi real ser, fuente de inspiración y sabiduría que

Nunca me abandona, a mis padres, hermanos por su constante apoyo

Anael por ser el manantial de mi felicidad y

El ángel que me ha colmado de amor y ternura,

Les dedico este trabajo.

O.B. Slvee. eta.

RESUMEN

En San Antonio de Aláquez, Parroquia rural del Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, se estudio el efecto de cuatro niveles de promotor de crecimiento simbiótico lacture, después del pico de producción en 1800 aves de la línea isabrown, con 37 semanas de edad. Se empleo un diseño completamente al azar, usando el programa estadístico SAS que analizó tres niveles de lacture y un tratamiento control, con cinco repeticiones por cada tratamiento.

Al analizar el comportamiento biológico de los diferentes indicadores, la producción de huevos alcanzó el 88,28%, con la utilización del tratamiento T3 con 0,06% de promotor de crecimiento lacture, con un incremento del 1,47% en relación al rango reportado en la tabla de manejo isabrown del 87%, para el consumo de alimento al suministrar el nivel mencionado obtuvo 113,84 gr/ave/día, que equivale a una conversión alimenticia de 2,006. Para la variable de tamaño y peso del huevo alcanzó un peso promedio de 64,70 gramos, y el tamaño que es directamente proporcional al peso, fue de 5,83 cm.

En general se ha demostrado que el promotor de crecimiento simbiótico lacture influye en la mayoría de variables productivas, al emplear el nivel de promotor de crecimiento lacture de 0,06% dando un costo de producción de 47 centavos de dólar para producir una docena de huevos, con un B/C= 1,16. Por lo que se recomienda a los avicultores la sustitución de promotores antibióticos por promotores de crecimiento natural, incluyendo el 0,06% de promotor natural en una tonelada de alimento.

ABSTRACT

In San Antonio de Alaquéz, Rural Parish of the Latacunga Canton, Cotopaxi Province, the effect of four promoter levels of symbiotic lacture growth after the peak production in 1800 hen of the Isabrown line which were than 37 weeks old. A completely at random design was employed using the statistical program SAS in were analyzed three lecture levels and a control with five replications for each treatment.

Upon analyzing the biological behavior of the different indicators the egg production, it reached 88,28%, witch the use of the treatment T3 witch 0,06% lacture growth promoter with a 1.47% increment as related to the ranged reported in the handling table Isabrown which is an 87%. For the feed consumption, upon providing the above level the yield was 113.84gr/hen/day which is equivalent to a feeding conversion of 2,006. For the size and egg weight variable reaching an average weight of 64,70gr and the size which is directly proportional to the weight, was 5,83 cm.

In general, it has been demonstrated that the promoter of the lacture symbiotic growth has an influence on most productive variables. Upon employing the promoter level of lacture growth of 0,06% three is a production cost of 47 dollar cents to produce a dozen egg, which a B/C=1,16. It is therefore recommended to substitute antibiotic promoters which natural growth promoters including the 0,06% natural promoter in a ton feed.

ANEXOS

Anexo 1. Datos totales de las variables de estudio de la investigación
“Utilización de Promotor de Crecimiento Simbiótico lacture, en
producción de huevos de la línea Isabrown”

CÓDIGO	VARIABLES
1	Peso corporal inicial, kg.
2	Peso corporal final, kg.
3	Ganancia de peso, kg.
4	Consumo alimento total, kg/ave.
5	Consumo alimento total, g/ave/día
6	Huevos sanos, %
7	Huevos rotos, %
8	Huevos blancos, %
9	Producción total, %
10	Masa de huevo, kg.
11	Peso del huevo, gr.
12	Tamaño del huevo, cm.
13	Grosor de la cáscara, mm.
14	Conversión alimenticia, kg alimento/kg huevos
15	Beneficio /costo
16	Costo de producción por docena,(c.a *costo kg ms)
17	Mortalidad, ave

TRATA	REPET	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
T0	1	1,925	2,038	0,113	13,77	114,75	98,82	1,09	0,098	86,22	6,60	64,48	5,77	0,349	2,09	1,13	0,48	1
	2	1,925	2,038	0,113	13,77	114,71	98,93	0,97	0,098	86,55	6,54	64,40	5,75	0,350	2,10	1,12	0,48	2
	3	1,924	2,038	0,114	13,78	114,79	98,78	1,11	0,108	85,76	6,63	64,45	5,75	0,349	2,08	1,13	0,48	0
	4	1,925	2,039	0,114	13,78	114,83	98,93	0,99	0,088	86,44	6,53	64,39	5,73	0,348	2,11	1,12	0,48	2
	5	1,924	2,038	0,114	13,76	114,63	98,78	1,13	0,086	85,69	6,62	64,37	5,73	0,349	2,08	1,13	0,48	0
T1	1	1,926	2,038	0,112	13,70	114,18	98,87	1,07	0,065	86,06	6,65	64,43	5,74	0,349	2,06	1,14	0,47	0
	2	1,925	2,038	0,113	13,73	114,44	98,81	1,11	0,086	86,30	6,67	64,44	5,74	0,349	2,06	1,14	0,47	0
	3	1,925	2,039	0,114	13,74	114,47	98,83	1,09	0,087	86,22	6,60	64,51	5,76	0,350	2,08	1,12	0,48	2
	4	1,926	2,038	0,112	13,71	114,28	98,79	1,14	0,075	86,21	6,67	64,48	5,74	0,349	2,06	1,14	0,47	0
	5	1,925	2,039	0,114	13,72	114,32	98,96	0,97	0,065	86,75	6,64	64,54	5,76	0,349	2,06	1,13	0,48	1
T2	1	1,925	2,038	0,113	13,70	114,20	98,81	1,13	0,053	87,32	6,77	64,58	5,80	0,350	2,03	1,15	0,47	0
	2	1,925	2,039	0,114	13,69	114,04	98,88	1,06	0,064	87,45	6,78	64,62	5,82	0,349	2,02	1,15	0,47	0
	3	1,926	2,039	0,113	13,70	114,17	98,79	1,15	0,053	87,44	6,77	64,56	5,80	0,350	2,02	1,15	0,47	0
	4	1,926	2,038	0,112	13,70	114,15	98,84	1,12	0,043	87,90	6,74	64,64	5,82	0,350	2,03	1,15	0,47	3
	5	1,925	2,040	0,115	13,68	114,01	98,80	1,14	0,053	87,36	6,78	64,66	5,82	0,349	2,02	1,15	0,47	0
T3	1	1,925	2,042	0,117	13,67	113,89	98,93	1,03	0,042	88,16	6,84	64,69	5,83	0,351	2,00	1,16	0,47	0
	2	1,926	2,039	0,113	13,64	113,65	99,02	0,95	0,032	88,44	6,79	64,73	5,83	0,350	2,01	1,16	0,47	1
	3	1,927	2,039	0,112	13,68	113,96	98,91	1,05	0,042	88,08	6,84	64,75	5,83	0,348	2,00	1,16	0,47	0
	4	1,927	2,039	0,112	13,65	113,79	98,97	1,00	0,021	88,54	6,79	64,67	5,84	0,350	2,01	1,15	0,47	1
	5	1,926	2,039	0,113	13,67	113,94	98,90	1,07	0,031	88,20	6,84	64,65	5,83	0,349	2,00	1,16	0,47	0

T0:0,00% Promotor de crecimiento lacture

T1:0,02% Promotor de crecimiento lacture

T2:0,04% Promotor de crecimiento lacture

T3:0,06% Promotor de crecimiento lacture

Anexo 2. Peso inicial de las gallinas Isabrown, por efecto de la utilización de cuatro niveles de promotor de crecimiento natural lacture, después del pico de producción.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES					SUMA TRA	PROM
	I	II	III	IV	V		
LACTURE 0.00 %	1,925	1,925	1,924	1,925	1,924	9,62	1,92
LACTURE 0.02 %	1,926	1,925	1,925	1,926	1,925	9,63	1,93
LACTURE 0.04 %	1,925	1,925	1,926	1,926	1,925	9,63	1,93
LACTURE 0.06 %	1,925	1,926	1,927	1,927	1,926	9,63	1,93

b. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F0.05
TOTAL	19	0,0000128			
TRATAMIENTO	3	0,0000064	0,0000021	5,33	0,0097
ERROR	16	0,0000064	0,0000004		
COEFICIENTE VARIACIÓN:		0,03%			

Anexo 3. Peso final de las gallinas Isabrown, por efecto de la utilización de cuatro niveles de promotor de crecimiento natural lacture, después del pico de producción.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES					SUMA TRA	PROM
	I	II	III	IV	V		
LACTURE 0.00 %	2,038	2,038	2,038	2,037	2,038	10,19	2,04
LACTURE 0.02 %	2,038	2,038	2,039	2,038	2,039	10,19	2,04
LACTURE 0.04 %	2,039	2,040	2,039	2,039	2,040	10,20	2,04
LACTURE 0.06 %	2,040	2,040	2,041	2,040	2,040	10,20	2,04

b. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F0.05
TOTAL	19	0,00000575			
TRATAMIENTO	3	0,00001200	0,00000192	2,56	0,0917
ERROR	16	0,00001775	0,00000075		
COEFICIENTE VARIACIÓN:		0,042%			

Anexo 4. Ganancia de peso de las gallinas Isabrown, por efecto de la utilización de cuatro niveles de promotor de crecimiento natural lacture, después del pico de producción.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES					SUMA TRA	PROM
	I	II	III	IV	V		
LACTURE 0.00 %	0,113	0,113	0,114	0,114	0,114	0,568	0,114
LACTURE 0.02 %	0,112	0,113	0,114	0,112	0,114	0,565	0,113
LACTURE 0.04 %	0,113	0,114	0,113	0,112	0,115	0,567	0,113
LACTURE 0.06 %	0,117	0,113	0,112	0,112	0,113	0,568	0,114

b. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F0.05
TOTAL	19	0,00002855			
TRATAMIENTO	3	0,00000095	0,00000032	0,18	0,9060
ERROR	16	0,00002760	0,00001730		
COEFICIENTE VARIACIÓN:		1,15%			

Anexo 5. Consumo total en kilogramos de las gallinas Isabrown, por efecto de la utilización de cuatro niveles de promotor de crecimiento natural lacture, después del pico de producción.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES					SUMA TRA	PROM
	I	II	III	IV	V		
LACTURE 0.00 %	13,77	13,77	13,78	13,78	13,76	68,85	13,77
LACTURE 0.02 %	13,70	13,73	13,74	13,71	13,72	68,60	13,72
LACTURE 0.04 %	13,70	13,69	13,70	13,70	13,68	68,47	13,69
LACTURE 0.06 %	13,67	13,64	13,68	13,65	13,67	68,31	13,66

b. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F0.05
TOTAL	19	0,03512			
TRATAMIENTO	3	0,03244	0,010813	64,56	<.0001
ERROR	16	0,00268	0,000168		

COEFICIENTE VARIACIÓN: 0.094%

c. Análisis de varianza de la regresión

FV	GL	SC	CM	F	P
TOTAL	19	0,03512			
REGRESIÓN	3	0,03244	0,0108133	64,56	0,000
LINEAL	1	0,03168		165,98	0,000
CUADRÁTICA	1	0,00050		2,900	0,057
CÚBICA	1	0,00025		1,530	0,054
ERROR	16	0,00268	0,0001675		

Anexo 6. Consumo gr/ave/día de las gallinas Isabrown, por efecto de la utilización de cuatro niveles de promotor de crecimiento natural lacture, después del pico de producción.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES					SUMA TRA	PROM
	I	II	III	IV	V		
LACTURE 0.00 %	114,75	114,71	114,79	114,83	114,63	573,72	114,74
LACTURE 0.02 %	114,18	114,44	114,47	114,28	114,32	571,69	114,34
LACTURE 0.04 %	114,20	114,04	114,17	114,15	114,01	570,56	114,11
LACTURE 0.06 %	113,89	113,65	113,96	113,79	113,94	569,23	113,85

b. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F0.05
TOTAL	19	2,3292			
TRATAMIENTO	3	2,1556	0,71853	66,22	<.0001
ERROR	16	0,1736	0,01085		

COEFICIENTE VARIACIÓN: 0.091%

c. Análisis de varianza de la regresión

FV	GL	SC	CM	FC	P
TOTAL	19	2,32920			
REGRESIÓN	3	2,15560	0,71853	66,220	0,000
LINEAL	1	2,11994		182,350	0,000
CUADRÁTICA	1	0,02312		2,1100	0,164
CÚBICA	1	0,01254		1,1600	0,298
ERROR	16	0,17360	0,01085		

Anexo 7. Porcentaje de huevos sanos de las gallinas Isabrown, por efecto de la utilización de cuatro niveles de promotor de crecimiento natural lacture, después del pico de producción.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES					SUMA TRA	PROM
	I	II	III	IV	V		
LACTURE 0.00 %	98,82	98,93	98,78	98,93	98,78	494,23	98,85
LACTURE 0.02 %	98,87	98,81	98,83	98,79	98,96	494,26	98,85
LACTURE 0.04 %	98,81	98,88	98,79	98,84	98,80	494,12	98,82
LACTURE 0.06 %	98,93	99,02	98,91	98,97	98,90	494,72	98,94

b. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F0.05
TOTAL	19	0,09998			
TRATAMIENTO	3	0,04338	0,0145	4.09	0.0248
ERROR	16	0,05660	0,0035		
COEFICIENTE VARIACIÓN:		0,06%			

Anexo 8. Porcentaje de huevos rotos de las gallinas Isabrown, por efecto de la utilización de cuatro niveles de promotor de crecimiento natural lacture, después del pico de producción.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES					SUMA TRA	PROM
	I	II	III	IV	V		
LACTURE 0.00 %	1,09	0,97	1,11	0,99	1,13	5,29	1,06
LACTURE 0.02 %	1,07	1,11	1,09	1,14	0,97	5,37	1,07
LACTURE 0.04 %	1,13	1,06	1,15	1,12	1,14	5,61	1,12
LACTURE 0.06 %	1,03	0,95	1,05	1,00	1,07	5,11	1,02

b. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F0.05
TOTAL	19	0,077655			
TRATAMIENTO	3	0,025855	0,0086183	2,66	0,0832
ERROR	16	0,051800	0,0032375		
COEFICIENTE VARIACIÓN:		5,33%			

Anexo 9. Porcentaje de huevos blancos de las gallinas Isabrown, por efecto de la utilización de cuatro niveles de promotor de crecimiento natural lacture, después del pico de producción.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES					SUMA TRA	PROM
	I	II	III	IV	V		
LACTURE 0.00 %	0,098	0,098	0,108	0,088	0,086	0,48	0,10
LACTURE 0.02 %	0,065	0,086	0,087	0,075	0,065	0,38	0,08
LACTURE 0.04 %	0,053	0,064	0,053	0,043	0,053	0,27	0,05
LACTURE 0.06 %	0,042	0,032	0,042	0,021	0,031	0,17	0,03

b. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F0.05
TOTAL	19	0,0121730			
TRATAMIENTO	3	0,0108646	0,00362153	44,29	<.0001
ERROR	16	0,0013084	0,00008177		
COEFICIENTE VARIACIÓN:		14,02%			

Anexo 10. Porcentaje de producción de las gallinas Isabrown, por efecto de la utilización de cuatro niveles de promotor de crecimiento natural lacture, después del pico de producción.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES					SUMA TRA	PROM
	I	II	III	IV	V		
LACTURE 0.00 %	86,22	86,55	85,76	86,44	85,69	430,66	86,13
LACTURE 0.02 %	86,06	86,30	86,22	86,21	86,75	431,53	86,31
LACTURE 0.04 %	87,32	87,45	87,44	87,90	87,36	437,48	87,50
LACTURE 0.06 %	88,16	88,44	88,08	88,54	88,20	441,42	88,28

b. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F0.05
TOTAL	19	16,8226			
TRATAMIENTO	3	15,5654	5,18840	66,03	<.0001
ERROR	16	1,25720	0,078575		
COEFICIENTE VARIACIÓN:		0.321%			

c. Análisis de varianza de la regresión

FV	GL	SC	CM	F	P
TOTAL	19	16,8227			
REGRESIÓN	3	15,5655	5,1885	66,030	0,000

LINEAL	1	14,6000		118,24	0,000
CUADRÁTICA	1	0,47120		4,5700	0,047
CÚBICA	1	0,49420		6,2900	0,023
ERROR	16	1,25720	0,07857		

Anexo 11. Peso del huevo de las gallinas Isabrown, por efecto de la utilización de cuatro niveles de promotor de crecimiento natural lacture, después del pico de producción.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES					SUMA TRA	PROM
	I	II	III	IV	V		
LACTURE 0.00 %	64,48	64,40	64,45	64,39	64,37	322,09	64,42
LACTURE 0.02 %	64,43	64,44	64,51	64,48	64,54	322,40	64,48
LACTURE 0.04 %	64,58	64,62	64,56	64,64	64,66	323,06	64,61
LACTURE 0.06 %	64,69	64,73	64,75	64,67	64,65	323,49	64,70

b. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F0.05
TOTAL	19	0,27092			
TRATAMIENTO	3	0,24028	0,080093	41.82	<.0001
ERROR	16	0,03064	0,001915		
COEFICIENTE VARIACIÓN:		0,068%			

c. Análisis de varianza de la regresión

FV	GL	SC	CM	F	P
TOTAL	19	0,27092			
REGRESIÓN	3	0,24028	0,080093	41,82	0,00
LINEAL	1	0,23619		122,44	0,000
CUADRÁTICA	1	0,00072		0,360	0,556
CÚBICA	1	0,00336		1,760	0,204
ERROR	16	0,03064	0,001915		

Anexo 12. Tamaño del huevo de las gallinas Isabrown, por efecto de la utilización de cuatro niveles de promotor de crecimiento natural lacture, después del pico de producción.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES					SUMA TRA	PROM
	I	II	III	IV	V		
LACTURE 0.00 %	5,77	5,75	5,75	5,73	5,73	28,71	5,74
LACTURE 0.02 %	5,74	5,74	5,76	5,74	5,76	28,74	5,75
LACTURE 0.04 %	5,80	5,82	5,80	5,82	5,82	29,07	5,81
LACTURE 0.06 %	5,83	5,83	5,83	5,84	5,83	29,16	5,83

b. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F0.05
----	----	----	----	----	-------

TOTAL	19	0,031295			
TRATAMIENTO	3	0,029135	0,0097117	71,94	<.0001
ERROR	16	0,002160	0,0001350		
<hr/>					
COEFICIENTE VARIACIÓN:		0,201%			

c. Análisis de varianza de la regresión

FV	GL	SC	CM	F	P
TOTAL	19	0,03130			
REGRESIÓN	3	0,02914	0,009712	71,94	0,000
LINEAL	1	0,02592		86,820	0,000
CUADRÁTICA	1	0,00041		1,390	0,255
CÚBICA	1	0,00281		20,810	0,000
ERROR	16	0,00216	0,000135		

Anexo 13. Grosor promedio de la cáscara de las gallinas Isabrown, por efecto de la utilización de cuatro niveles de promotor de crecimiento natural lacture, después del pico de producción.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES					SUMA TRA	PROM
	I	II	III	IV	V		
LACTURE 0.00 %	0,349	0,348	0,349	0,348	0,348	1,74	0,35
LACTURE 0.02 %	0,349	0,349	0,350	0,349	0,349	1,75	0,35
LACTURE 0.04 %	0,350	0,349	0,350	0,350	0,349	1,75	0,35
LACTURE 0.06 %	0,351	0,350	0,348	0,350	0,349	1,75	0,35

b. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F0.05
TOTAL	19	0,00001055			
TRATAMIENTO	3	0,00000135	0,00000045	0,78	0,5209
ERROR	16	0,00000920	0,00000058		
COEFICIENTE VARIACIÓN:		0,2170%			

Anexo 14. Masa del huevo de las gallinas Isabrown, por efecto de la utilización de cuatro niveles de promotor de

crecimiento natural lacture, después del pico de producción.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES					SUMA TRA	PROM
	I	II	III	IV	V		
LACTURE 0.00 %	6,60	6,54	6,63	6,53	6,62	32,92	6,58
LACTURE 0.02 %	6,65	6,67	6,60	6,67	6,64	33,24	6,65
LACTURE 0.04 %	6,77	6,78	6,77	6,74	6,78	33,84	6,77
LACTURE 0.06 %	6,84	6,79	6,84	6,79	6,84	34,12	6,82

b. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F0.05
TOTAL	19	0,19250			
TRATAMIENTO	3	0,17658	0,058858	59,15	<.0001
ERROR	16	0,01592	0,000995		
COEFICIENTE VARIACIÓN:		0,470%			

c. Análisis de varianza de la regresión

FV	GL	SC	CM	F	P
TOTAL	19	0,19250			
REGRESIÓN	3	0,17658	0,058858	59,15	0,000
LINEAL	1	0,17223		152,940	0,000
CUADRÁTICA	1	0,00013		0,110	0,749
CÚBICA	1	0,00423		4,250	0,056
ERROR	16	0,01592	0,000995		

de crecimiento natural lacture, después del pico de producción.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES					SUMA TRA	PROM
	I	II	III	IV	V		
LACTURE 0.00 %	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	2,40	0,48
LACTURE 0.02 %	0,47	0,47	0,48	0,47	0,48	2,38	0,48
LACTURE 0.04 %	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	2,35	0,47
LACTURE 0.06 %	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	2,33	0,47

b. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F0.05
TRATAMIENTO	3	0,00034	0,0001117	14,89	<.0001
ERROR	16	0,00012	0,0000075		
TOTAL	19	0,00046			

COEFICIENTE VARIACIÓN: 0,578%

c. Análisis de varianza de la regresión

FV	GL	SC	CM	F	P
TOTAL	19	0,01370			
REGRESIÓN	3	0,01266	0,004220	64,92	0,000
LINEAL	1	0,01254		195,320	0,000
CUADRÁTICA	1	0,00008		1,260	0,057
CÚBICA	1	0,00004		0,550	0,058
ERROR	16	0,00104	0,000065		

Anexo 16. Conversión alimenticia de las gallinas Isabrown, por efecto de la utilización de cuatro niveles de promotor de crecimiento natural lacture, después del pico de producción.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES					SUMA TRA	PROM
	I	II	III	IV	V		
LACTURE 0.00 %	2,09	2,10	2,08	2,11	2,08	10,46	2,09
LACTURE 0.02 %	2,06	2,06	2,08	2,06	2,06	10,32	2,06
LACTURE 0.04 %	2,03	2,02	2,02	2,03	2,02	10,12	2,02
LACTURE 0.06 %	2,00	2,01	2,00	2,01	2,00	10,01	2,00

b. Análisis de la varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F0.05
TOTAL	19	0,02468			
TRATAMIENTO	3	0,02344	0,00781333	100,82	<.0001
ERROR	16	0,00124	0,0000775		

COEFICIENTE VARIACIÓN: 0,430%

c. Análisis de varianza de la regresión

FV	GL	SC	CM	F	P
TOTAL	19	0,01370			
REGRESIÓN	3	0,01266	0,004220	64,9200	0,000
LINEAL	1	0,01254		195,320	0,000
CUADRÁTICA	1	0,00008		1,26000	0,277
CÚBICA	1	0,00004		0,55000	0,468
ERROR	16	0,00104	0,000065		

Anexo 17. Mortalidad de las gallinas Isabrown, por efecto de la utilización de cuatro niveles de promotor de crecimiento natural lacture, después del pico de producción.

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES					MEDIANA
	I	II	III	IV	V	
LACTURE 0.00 %	1	2	0	2	0	1,00
LACTURE 0.02 %	0	0	2	0	1	0,00
LACTURE 0.04 %	0	0	0	3	0	0,00
LACTURE 0.06 %	0	1	0	1	0	0,00

b. Estadístico no paramétrico.

MEDIANA	NIVELES				TOTAL
	1	2	3	4	
>0	3	2	1	2	8
<=	2	3	4	3	12
SUMATORIA	5	5	5	5	20

$$(5 \cdot 8) / 20 = 2$$

$$\text{Chi}^2 = (3-2)^2/2 + (2-2)^2/2 + (1-2)^2/2 + \dots + (3-3)^2/2 = 2$$

$$\text{chi}^2 \text{ c} = 2 < \text{chi}^2 \text{ t} = 7,812$$

I. INTRODUCCIÓN

La intensificación de la producción animal y la difusión del empleo de estirpes o líneas genéticas de alto rendimiento, han condicionado el uso generalizado de sustancias químicas conocidas como promotores de crecimiento. La inclusión de promotores de crecimiento en la ración diaria permite alcanzar mayores índices de crecimiento en tiempos más cortos y por tanto, mejorar los parámetros productivos, como el índice de conversión.

De todas las moléculas conocidas como promotores de crecimiento, los más utilizados tradicionalmente son los antibióticos, aunque en la actualidad, su uso está decreciendo hasta su total extinción. El uso indiscriminado de antibióticos como promotores de crecimiento en el balanceado destinado al consumo animal, han creado resistencia bacteriana; cuando los antibióticos son usados con fines terapéuticos no tienen respuesta en los tratamientos de infecciones, por que hay cepas resistentes a antibióticos de terapia humana.

Esta nueva situación, ha estimulado la investigación de sustancias con la misma finalidad que los antibióticos, pero sin el efecto tóxico para el consumidor. Entre las diferentes alternativas existentes en el mercado se encuentra el promotor de crecimiento natural simbiótico "LACTURE" que es el resultado de la combinación de tres estimulantes de crecimiento, de gran capacidad reguladora en el normal funcionamiento del tracto digestivo dando como resultado incremento y mejoras de los parámetros productivos.

La solución más adecuada para asegurar el rendimiento de la alimentación, con la consecuente ganancia de peso y aumento de la inmunología natural del animal, es la prevención de las variaciones de la flora, asegurando la presencia de un número suficiente de bacterias beneficiosas capaces de dominar el medio e inhibir el desarrollo de los patógenos.

La tecnología fermentativa (biotecnología) permite contar con productos microbianos activos, los cuales son estimulantes de acción promotora de crecimiento, debido a su efecto contra la colonización de diferentes patógenos que provocan procesos diarreicos *E. coli* y la estimulación de las bacterias benéficas.

Una flora bacteriana uniforme y sana en el intestino, garantiza el óptimo aprovechamiento de las mezclas correctamente balanceadas para la alimentación animal. El uso de promotores naturales, presentes en extractos vegetales y productos microbianos activos, produce una disminución en el índice de mortalidad, reduce el índice de conversión alimenticia y mejora el costo de alimento por kilogramo de peso ganado, siendo una alternativa saludable al uso de antibióticos. Por estas razones se plantearon los siguientes objetivos:

- Analizar el comportamiento biológico de la gallina isabrown con la utilización de niveles de simbiótico lacture 0.25 – 0.50 – 1.00 kg/Tn de alimento, incluyendo un tratamiento testigo.
- Determinar el nivel óptimo de utilización del simbiótico lacture en producción de huevos de la línea Isabrown, después del pico de producción.
- Evaluar el mejor tratamiento a base del indicador beneficio costo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. GENERALIDADES

1. Que son los probióticos.

Colin, W (2000) menciona que los microorganismos que se encuentran normalmente en el intestino de animales saludables y sin estrés se llaman probióticos. El concepto de probióticos se basa en la introducción de ésta bacteria al animal, muchos estudios en algunos países han demostrado que esta bacteria puede controlar y eliminar bacterias indeseables, son los que más fácilmente se afectan por el estrés, la mayoría de productos probióticos son grupos vivos de *Lactobacillos* y *Streptococcus*.

Silveira, M et al (2003) Los alimentos funcionales más populares son el conjunto de alimentos fermentados por bifidobacterias y *lactobacilos*. Pertenecen al grupo de AF denominado *probióticos*. Los probióticos son AF que se caracterizan por contener microorganismos vivos. El yogur (obtenido de la fermentación de la leche por *L. bulgaricus* y *S. thermophilus*) y otros derivados lácteos fermentados son los principales representantes de este grupo de AF, al que también pertenecen algunos vegetales y productos cárnicos fermentados. Los mecanismos por los cuales los probióticos ejercen sus acciones beneficiosas no son bien conocidos, aunque se postulan como los más relevantes la producción de lactasa, la modificación del pH intestinal, la producción de sustancias antimicrobianas, la competición con microorganismos patógenos por sus receptores, lugares de unión y nutrientes precisos para su desarrollo, el estímulo del sistema inmune y la generación de citoquinas. Es esencial que los probióticos permanezcan vivos durante su tránsito por el tracto gastrointestinal. *Lactobacilos* y bifidobacterias potencian la inmunidad, favorecen el equilibrio de la microflora colónica, incrementan la biodisponibilidad de ciertos nutrientes, mejoran el tránsito

y la motilidad intestinal, estimulan la proliferación celular y elaboran ciertos productos fermentados beneficiosos.

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

2. Composición de los probióticos.

<http://www.engormix.com/s.> (2005) reporta que son muchas las bacterias y levaduras que se pueden usar de forma beneficiosa para mantener una flora digestiva sana y en equilibrio. Los microorganismos más usados son los siguientes:

- *Lactobacillus sp*
- *Streptococcus faecium*
- *Bacillus subtilis*
- *Bacillus cereus*
- *Bacillus licheniformis*
- *Bacillus t*
- *Sacharomyces cerevisiae*

Los lactobacilos son quizás los más conocidos por los avicultores crecen rápidamente en el intestino. Se trata de bacterias que pueden transformar la lactosa en ácido láctico. Este aumento de ácido láctico hace disminuir el pH intestinal a unos niveles tan bajos que se hace imposible la supervivencia de microorganismos tan peligrosos como *E. coli*, *Pseudomonas sp*, *Proteus sp*, *Salmonella sp* y *Stafilococcus sp*. Los lactobacilos más utilizados son: *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus bífidu* y *Lactobacillus acid*. Este último es capaz de fabricar vitaminas del complejo B, son también productores de peróxido de hidrógeno, una sustancia que impide el crecimiento de ciertas bacterias (anaerobias).

Las levaduras también forman parte de los probióticos. Son utilizadas por su poder fermentativo (producen ácido láctico) y por su riqueza en vitaminas del complejo B y enzimas que ayudan al proceso de la digestión. Las más usadas son *Sacharomyces fragilis* y *S. cerevisiae*.

En condiciones de normalidad toda la flora intestinal permanece en un estado de equilibrio dinámico, es decir, que aunque esté sometida a constantes cambios se reequilibra finalmente, siempre y cuando no se den situaciones muy estresantes.

El estrés puede provocar cambios que llegan a persistir hasta 2 o 3 semanas después de haber finalizado la causa que los produjo. Estudios realizados en gallinas mostraron que aquellos ejemplares mantenidos a 23 grados centígrados no experimentaron cambios en la cantidad de *Lactobacillus* presentes en su intestino. Sin embargo, aquellas aves sometidas a temperaturas tan altas como 43 grados centígrados manifestaban modificaciones en su flora digestiva.

Durante estos años de clínica aviar se ha usado con bastante frecuencia probióticos en aves que están recibiendo tratamientos antibióticos o que padecen de problemas digestivos. Los probióticos no curan por sí solos las enfermedades, pero ayudan a que las aves se recuperen antes y, lo más importante, previenen muchos trastornos intestinales. Aconsejable en momentos de estrés: muda, cría, viajes, enfermedad, etc.

3. Uso de probióticos en animales.

ICIDCA (1999) indica que los probióticos vinculan a organismos microbianos vivos o muertos de las especies, *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Bacillus* y *Sacharomyces*, así como productos de la fermentación de estos microorganismos.

El desarrollo de productos con características probióticas surge como necesidad de sustituir el empleo de antibióticos de la dieta animal, los cuales son utilizados para mantener un buen balance de la microflora del tracto gastrointestinal y eliminar microorganismos patógenos, posibilitando por esta vía una reducción de

alteraciones gastrointestinales comunes en estos animales, sin embargo, los antibióticos además de contribuir a la destrucción de la microflora gastrointestinal beneficiosa, presenta un efecto residual en los tejidos y productos de origen animal como la carne, los huevos y la leche.

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

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

4. Como funcionan los probióticos.

Moreno, E (2002) en su comunicación personal reporta que cuando nacen los polluelos su intestino prácticamente está estéril, desarrollándose su flora intestinal durante las primeras semanas de vida. Esta flora originaria es específica y está determinada por las condiciones físicas y químicas existentes en su aparato digestivo. La flora digestiva aportada beneficia a las aves de diferentes formas:

- Produciendo ácido láctico los lactobacilos son bacterias que pueden transformar la lactosa en ácido láctico, consiguiéndose así tal acidez en el tubo digestivo que se le hace la vida imposible a ciertas bacterias dañinas.
- Elaborando vitaminas, beneficiosas y necesarias para el ave, produciendo sustancias como por ejemplo acidolinas que atacan a las bacterias perjudiciales, como también fabricando enzimas que ayudan a la digestión.
- Por la simple presencia física, evitan que su lugar sea ocupado por microorganismos no deseados.

Biovet. (2000) menciona, que todos estos pro-nutrientes tienen una acción sinérgica y como consecuencia, mejoran e incrementan los índices productivos ya que:

- Contribuyen a la formación de una “matriz de extrusión de gel, ésta permite la separación de las moléculas de diferentes tamaños y mejora la absorción de las moléculas pequeñas, este gel actúa como soporte para el crecimiento de bacteria benéfica.
- Ayudan a la reabsorción de gas.
- Optimizan la mucosa intestinal.
- Estabilizan la peristálsis intestinal, mejorando el tiempo de tránsito intestinal de los nutrientes (proteínas, minerales, vitaminas, electrolitos) a través del lumen, permitiendo su óptima absorción

Son muchas las formas en que pueden llegar los microorganismos peligrosos al intestino de las aves a través del agua, comida, del acicalamiento de las plumas cuando un ave alimenta a otra, o bien sustancias que fueron inhaladas luego tosidas y finalmente consumida. Sin embargo, el aparato digestivo dispone de una serie de mecanismos de defensa que impiden que estos microorganismos perjudiciales se instalen aquí y produzcan enfermedad:

- a) En el pro ventrículo (estómago glandular) existen unas condiciones muy ácidas (pH 2) que destruyen la mayoría de las bacterias y los virus.
- b) Producción de sustancias por parte del hígado (ácidos biliares) y en el páncreas (enzimas pancreáticas) vertidas al tubo digestivo, pudiendo destruir allí a ciertos virus.
- c) Elaboración de un mucus por las células especializadas que cubren las paredes internas del aparato digestivo, impidiendo la adhesión de bacterias perjudiciales.

- d) Producción de anticuerpos que van a inutilizar a virus y bacterias peligrosas.
- e) Presencia de una flora intestinal (bacterias, levaduras y protozoos) que compiten con los microorganismos no deseados.

<http://www.hubbard-isa.fr>. (2006) en su comunicación personal reporta que, cuando la flora normal es destruida o debilitada por el uso indiscriminado de antibióticos es el momento en el que los gérmenes oportunistas que normalmente infectan a un ave sana empiezan a multiplicarse de forma rápida, originando enfermedad en el animal. Por ejemplo, es normal que las aves que estén recibiendo antibióticos como las tetraciclinas desarrollen infecciones secundarias por hongos (micosis); esto ocurre porque las tetraciclinas destruyen las bacterias que mantenían a raya a los hongos, pudiendo estos crecer ahora sin obstáculo alguno.

Si con la administración de probióticos conseguimos mantener una flora intestinal en equilibrio evitaremos problemas tan frecuentes en las aves de jaula como son las diarreas. Un probiótico ideal debe reunir ciertas características como el de aportar unos microorganismos idénticos a la flora intestinal normal de esa especie en concreto.

Esto resulta prácticamente imposible, ya que un canario no tiene la misma flora digestiva que un jilguero. Incluso un canario silvestre tiene diferentes microorganismos que un canario nacido en cautividad. A pesar de esto la flora digestiva aportada por los probióticos comercializados resulta útil.

Otra característica importante es que no resulte dañino, ni productor de sustancias tóxicas, los microorganismos que los componen deben de adherirse fácilmente a la pared intestinal y crecer rápidamente.

ICIDCA (1999) manifiesta, que los microorganismos con alta concentración contenidos en el probiótico e ingerido por el animal, se ocupan de colonizar el intestino creando el ambiente necesario de flora útil y homogénea.

La presencia masiva de cualquiera de estos patógenos tiene como efectos perjudiciales los siguientes aspectos:

- Aumentan el pH del intestino y generan el "tránsito acelerado" de los alimentos, con lo cual los mismos son evacuados sin estar totalmente absorbidos sus nutrientes. Así se pierde rendimiento del alimento formulado y además se debilita la capacidad inmunológica del animal carente de nutrientes suficientes. El animal se vuelve susceptible a la aparición de enfermedades pulmonares.
- El "tránsito acelerado" que en principio es difícil de observar porque solo se manifiesta en un incremento de peso no optimizado, deriva finalmente, cuando los patógenos son masivos en diarreas que deben ser frenadas con el uso de antibióticos. Estos antibióticos que eliminan la flora intestinal, sin discriminar la beneficiosa y necesaria de la patógena, provocan un debilitamiento general del animal por los mismos motivos expuestos y esta caída es difícil de levantar sobre todo si hay otros enfermos próximos que provocan la repetición del ciclo.

Colin, W (2000) menciona que se sabe que la bacteria beneficiosa produce ácido láctico, peróxido de hidrógeno, antibiótico y otras sustancias que ayudan a controlar posibles patógenos. Los conocedores sabrán que los invasores principales son *E. coli* y *Candida*, *Salmonella*. Estos organismos causan enfermedades cuando las aves están bajo estrés.

El estrés causa desequilibrio a la bacteria interna y les da oportunidad a estos organismos de invadir. El pH en los intestinos de animales saludables es un poco ácido. Con la infección de *E. coli* se vuelve alcalino, cualquier cosa que acidifique el intestino creara un ambiente hostil para el *E. coli* haciéndole más difícil sobrevivir.

Esta es la razón de porque añadirles varios ácidos de forma controlada al agua, que deben ayudar así como la antigua practica de añadir vinagre de manzana (ácido acético) al agua.

El ácido láctico producido por los probióticos produce el mismo resultado, además de acidificar el intestino los probióticos hacen mucho más para ayudar al ave, producen capas protectoras que cubren al intestino destruyendo bacterias como *E. coli*. De esta manera proveen una forma natural de combatir el problema sin utilizar antibióticos. Además, no hay riesgo asociado con el uso de estos, contrario a lo que pueden causar los ácidos; simplemente llenamos el intestino de bacteria beneficiosa que con su actividad normal le devuelven la salud al ave.

Al parecer los probióticos tienen el efecto de estimular el apetito; se sabe que producen enzimas digestivas y vitamina B, esto ayuda a que el ave obtenga mayor provecho nutricional del grano. Estimulación para la inmunidad descubrimientos recientes inclinan que los probióticos promueven inmunidad en general.

5. Ventajas de utilizar los probióticos.

ICIDCA (1999) menciona que por todo lo expuesto, se consiguen entre otros los siguientes beneficios con la administración constante del producto:

- Prevención de las diarreas por inhibición de la flora causante.
- Disminución de la mortalidad que estas diarreas provocan en animales de corta edad.
- Prevención de las enfermedades en general y principalmente pulmonares, anorexias, ligadas al estado sanitario deficiente del animal con tránsito intestinal acelerado o que ha padecido diarreas.
- Mejor absorción de los nutrientes de los formulados alimenticios con el consiguiente aumento del índice de conversión y su significado económico en ganancia de peso.
- Control higiénico ambiental de las naves de producción, esto se debe a que las heces provenientes de intestinos no contaminados, se evita el reciclado permanente de bacterias nocivas entre animales. Además, al realizarse correctas fermentaciones intestinales, se logra homogeneizar y mejorar la textura y olor de las heces siendo estas aptas como fertilizantes.

- La mejora general en los lotes de animales se observa muy rápidamente, en términos de 3 o 4 días.
- Al mejorar la resistencia inmunológica del animal, se disminuye la utilización abusiva de antibióticos, su costo y dificultad de administración.
- Particularmente en el tratamiento de aves ponedoras, se evita la transmisión de salmonelosis a través de los huevos.
- También en aves ponedoras se verifica rápidamente un engrosamiento en la pared de los huevos contra su espesor habitual, debido al incremento de calcificación del animal mejor nutrido.

Se ha comprobado que el intestino de los animales nacidos de madres tratadas con probióticos está libre de patógenos, lo que optimiza la capacidad de sobrevivir en las primeras 72 horas de vida.

6. Uso ocasional.

ICIDCA (1999), Expone la ventaja de la aplicación permanente en los lotes de animales, ya que son recomendados para ser utilizados en dosis altas durante la primera semana posterior al tratamiento de los animales con antibióticos garantizando de esta manera la recuperación de éstos, se evitan los reciclados de bacterias alojadas en los intestinos en el caso de diarreas y se evita el recontagio de enfermedades pulmonares a animales débiles.

Colin, W (2000) menciona que es de conocimiento general que después de una sección de estrés lo primero que se agota es la bacteria beneficiosa; consecuentemente son remplazadas por exceso de bacteria dañina. Esto puede resultar en diarrea, pérdida de rendimiento, disminución de crecimiento y pérdida de peso. Los probióticos restauran el balance de las bacterias dañinas y beneficiosas, es mejor dárselas poco antes o inmediatamente después de la sección de estrés, haciéndolo así posible evitar enfermedad o pérdida de rendimiento.

En la cría se recomienda utilizar probióticos de 2 ó 3 veces por semana en la época de la alimentación de los pequeños, regularmente y particularmente en al

época de reproducción, ya que ayuda a los padres a producir crías vigorosas y robustas, resistentes a los efectos de *E-coli* (frecuentemente asociados con nidos húmedos) y ayudando a que las aves aprovechen al máximo los nutrientes posibles del alimento.

7. Efectos provocados por su uso.

Las pruebas clínicas en humanos, a largo plazo, indican que el consumo de probióticos en la dieta no produce efectos adversos de ningún tipo. Extensos estudios (histológicos, hematológicos, química sanguínea, peso de órganos y el resto de análisis sanitarios), realizados en modelos animales, usando dosis 10 veces superiores a las recomendadas, demuestran que no hay reacciones adversas.

8. Prebióticos

Silveira, M et al. (2003) enuncia que un prebiótico es el sustrato trófico del probiótico. Son sustancias no digeribles por el hombre que forman parte de los alimentos. Benefician al huésped estimulando de forma selectiva el crecimiento y/o actividad de una o un número limitado de bacterias intestinales. Todavía hay poca experiencia en su empleo; por el momento los únicos datos relevantes se refieren a los fructanos tipo inulina (oligosacáridos no digeribles: inulina, hidrolizados enzimáticos de la inulina, oligofruetosacáridos (C2-10), fructosacáridos sintéticos de cadena larga). La mayoría de la producción industrial procede de la achicoria. De forma natural están presentes en el trigo, la cebolla, los plátanos, el ajo y los puerros. Las principales acciones de los prebióticos ocurren a nivel gastrointestinal. Debido a su configuración β en C2 llegan al colon sin digerir. Allí son fermentados por las bacterias colónicas, lo que condiciona la selección de la flora de bífidobacterias.

Bajo el enfoque tradicional, la fibra dificulta la absorción de minerales al ser «secuestrados» por ésta. Sin embargo, la evidencia científica actual indica que los minerales unidos a la fibra llegan al colon y allí son liberados, lo que permite entonces su absorción. Más aún, los hidratos de carbono de cadena corta

aumentan la absorción colónica de zinc, calcio y magnesio al provocar la atracción de agua por ósmosis, en la que se disuelven dichos minerales.

9. Simbióticos

Silveira, M et al. (2003) manifiesta, que la asociación de un probiótico con un prebiótico se denomina simbiótico. Un ejemplo son los preparados lácteos ricos en fibra fermentados por bifidobacterias. Se supone que dicha asociación proporciona efectos sinérgicos. Sin embargo, hasta la fecha se han realizado estudios relevantes con simbióticos, en especies animales por los aparentes beneficios en la producción.

B. PROMOTOR DE CRECIMIENTO SIMBIÓTICO NATURAL LACTURE

Cenzone Tech (2000) menciona que lacture es la asociación simbiótica de probióticos y prebióticos que interactúan para mejorar la sobrevivencia e implantación de los suplementos dietéticos microbianos vivos en el tracto gastrointestinal, ya que estimulan selectivamente su crecimiento y activan el metabolismo de una o de un número limitado de bacterias que benefician la salud, bienestar y rendimiento productivo de las aves. Lacture es una combinación delicada y adecuada de cultivos vivos de levaduras como la *S. cerevisiae*; bacterias benéficas productoras de ácido láctico y *B. subtilis* productor de enzimas digestivas. Suplementado con extractos de fermentación de *Aspergillus oryzae*, solubles de fermentación y minerales proteinados.

1. Funciones de los principales ingredientes de lacture

a) Cultivo de levadura

El cultivo de levadura conteniendo tres cepas de alta calidad fermentativa, (*S. cerevisiae*):

- Mejora la palatabilidad, especialmente durante las épocas estrés, por calor.
- Las levaduras vivas (5000 billones de células por kilo) pueden crecer bajo condiciones anaeróbicas y mantener un pH adecuado en el rumen o estómago para una mejor digestión del alimento.
- Regula la presencia del hidrógeno metabólico para reducir la producción del metano y amoníaco, incrementando los niveles de acetato permitiendo un mejoramiento en la producción de leche, huevos y ganancia de peso corporal.
- La actividad fermentativa de las levaduras, sintetizan varios nutrientes y factores desconocidos de crecimiento, formación de minerales orgánicos, incremento en población de bacterias benéficas y mejora la digestibilidad de la fibra, produciendo la optimización del alimento consumido.

b) Las bacterias productoras de ácido láctico presente en lacture

Cenzone Tech (2000) menciona que *L. acidophilus*, C2 103, plc 13 y *S. faecium* ps 808, son bacterias vivas de producción natural, son resistentes a la bilis y macro encapsuladas que promueven, su estabilidad y viabilidad en el tracto digestivo.

Ellas tienen la habilidad para colonizar y proliferar en el intestino, previniendo adherencias de *E. coli*, *salmonella sp*, u otras bacterias patógenas en las paredes del intestino, reduciendo las tasas altas de mortalidad e incidencia de enfermedades.

c) *Bacillus subtilis*

B. subtilis C2 101, crece bajo condiciones aeróbicas y anaeróbicas en el tracto digestivo, soporta temperaturas elevadas, produce cantidades grandes de enzimas digestivas especialmente proteasas y amilasas.

Es una bacteria que actúa en forma competitiva con bacterias patógenas por un espacio en la pared intestinal, reflejando tasa mínimas de diarrea y mortalidad.

2. Dosificación

Administrar 2 kg de lacture por tonelada de alimento durante 15 días consecutivos en la etapa de iniciación. Posteriormente, administrar 1 kg de lacture por tonelada de alimento terminado hasta finalizar.

3. Beneficios al usar lacture

- a) Baja la tasa de mortalidad.
- b) Reducción de enfermedades y uso de medicinas.
- c) Ayuda a la recuperación por el uso y el abuso de antibióticos.
- d) Alterna los efectos de estrés por calor.
- e) Mejora la digestión de la fibra.
- f) Estimula al consumo de alimento.
- g) Mejora la conversión alimenticia
- h) Incrementa ganancia de peso corporal

4. Análisis proximal de lacture

- *S. cerevisiae* 5000 billones de células / kg.
- *L. acidophilus* 77 billones UFC / kg.
- *S. faecium* 44 billones UFC / kg.
- *subtilis* 2.2 billones UFC / kg.
- Amilasa 10,200.000 UI / kg.
- Celulasa 480.000 UI / kg.
- Proteasa 1.000.000 UI / kg.
- Lipasa 300.000 UI / Kg.,

C. LA Ponedora Comercial ISABROWN

Edifarm (2001) manifiesta, que la facultad de adaptación de la isabrown 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 humedad, el comportamiento de la isabrown 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. Levante y producción de aves de postura

Edifarm (2001) menciona, que el resultado de la producción está basado en el trabajo continuo de selección genética para conseguir estirpes de aves que tengan baja mortalidad, alta adaptabilidad, un mayor número de huevos vendibles por ave alojada, un menor costo de alimento por huevo o kilogramo de masa de huevos y óptima calidad del producto.

Para aprovechar el potencial genético, las aves necesitan de buenas condiciones de alojamiento, sanidad extrema, un manejo correcto, alimento bien balanceado con materias primas de excelente calidad, entre los numerosos factores que son necesarios para una producción exigente.

Si las condiciones son las deseadas, el resultado productivo alcanza las metas propuestas, desde luego con pequeñas diferencias en pro y en contra de las diferentes razas que puedan presentar, pero expresando siempre pureza genética que han alcanzado sobre mayor precocidad de postura, picos productivos más altos, persistencia de puesta y una reducción alimenticia de granos por día sin alterar el tamaño del huevo sino vía disminución del peso corporal.

2. Levante de pollonas

El objetivo primario de este periodo es obtener una polla es que reúna las condiciones físicas inmejorables de talla peso desarrollo esquelético, uniformidad buen estado de salud, respuesta inmunes con niveles de anticuerpos correctos para iniciar un proceso productiva a la edad deseada, una ave bien levantada es una excelente ponedora.

El éxito se encuentra en maximizar el peso corporal de las pollas durante el proceso de cría. Pollas con peso adecuado ligeramente más pesadas a las 18 semanas con relación al peso ideal serán las mejores ponedoras del lote. El peso de la pollona es el factor principal que determina el tamaño del huevo al comienzo de la producción.

Las aves de menor tamaño y peso, tienen menor desarrollo corporal y consiguientemente el inicio de producción lo retardan hasta que alcancen el umbral mínimo de masa corporal con un balance óptimo de energía.

Las investigaciones realizadas por distintos autores han demostrado que el peso corporal es el factor que controla el tamaño del huevo, la clave está en el programa de nutrición y manejo. Existen tres nutrientes fundamentales para la gallina ponedora: proteína, energía y calcio.

La energía se considera como elemento fundamental para que el ave alcance su pico de producción y el tamaño de huevo deseado tempranamente y el calcio es el mineral más crítico que influye en el comportamiento de las ponedoras, ningún otro nutriente puede causar tan rápidamente respuestas adversas en el comportamiento productivo de las ponedoras.

3. Consumo de alimento durante el periodo de postura.

Hubbard Isa guía de manejo isabrown (2005) menciona que la cantidad de alimento consumido por un lote depende de varios factores. El consumo de alimento variará de acuerdo al contenido de nutrientes del alimento sobre todo el contenido de calorías, la temperatura del gallinero, el ritmo de producción el tamaño del huevo y el peso corporal. Los requerimientos nutricionales según <http://www.hubbard-isa.fr>. 2006. Requerimientos NRC (1994) en base al consumo de gr/ave/día de las aves de veinte y ocho hasta el final de la puesta se detallan a continuación en el cuadro1.

Cuadro 1. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PARA EL PERIODO DE 28 SEMANAS HASTA EL FINAL DE PUESTA (ENERGÍA DEL ALIMENTO RECOMENDADA 2750 - 2800 KCAL. EM /KG).

Gramos Ave / día	Proteína %	Metionina+ Cistina %	Lisina %	Calcio %	Fósforo disponible %
105	18.60	0.74	0.86	4.1 - 4.3	0.4
110	17.70	0.71	0.82	3.9 - 4.1	0.38
115	17.00	0.68	0.78	3.8 - 4.0	0.37
120	16.23	0.65	0.75	3.6 - 3.8	0.35

FUENTE: <http://www.hubbard-isa.fr>. 2006. ISABROWN, Requerimientos NRC

Cuando la temperatura ambiental promedio suba a o baje por medio grado centígrado se debe agregar o disminuir 2 kcal por ave por día respectivamente.

4. Parámetros productivos de la línea isabrown.

Cuadro 2. PUNTOS DE REFERENCIA TÉCNICOS

PARÁMETROS	VALOR
CARACTERÍSTICAS DE PRODUCCIÓN	
Edad al 50% de producción	21 semanas
Edad al pico de producción	25 semanas
Índice de producción al pico de puesta	93% a 95%
Índice de producción a las 76 Semanas	73%
Número de semanas superior al 90%	16 semanas
RESULTADOS A LAS 76 SEMANAS	
Cantidad de huevos por gallina alojada	321
Masa total de huevos por gallina alojada	20.1Kg.
Kilogramo de alimento por kilogramo de huevos	2.05 a 2.25
Alimento por docena de huevos	1.55 a 1.70
EL PESO DEL HUEVO	
Peso a las 29 semanas	60 gramos
Peso promedio a las 76 semanas	64.8 gramos
LA VIABILIDAD	
En cría a las 18 semanas	98%
En producción a las 76 semanas	93% a 96%

CARACTERISTICAS DEL HUEVO

Color de la cáscara	marrón uniforme
Calidad de la cáscara la cáscara	Excelente
Resistencia de la cáscara	>25 newton

FUENTE: Hubbard Isa guía de manejo isabrown 2005.

5. Iluminación

<http://www.engormix.com/s.> (2005) manifiesta que la luz artificial o natural estimula el desarrollo de las aves y la producción de huevos. Si la cantidad de luz se aumenta gradualmente durante el desarrollo de las aves, éstas alcanzarán la madurez sexual a una edad menor, y es por eso que generalmente en este período se debe suspender la luz artificial y se activa nuevamente cuando las aves alcancen las 18 semanas de edad o un 5% de la producción de huevos.

En este momento se incrementará media hora de luz artificial por semana, hasta completar 15-16 horas de luz continua por día; doce horas de luz natural y cuatro horas más de luz artificial. Cabe recordar que la luz, utilizada durante el desarrollo de las aves, afecta la madurez sexual de cualquier tipo de ave, por lo tanto ésta debe controlarse constantemente.

El suministro de las cuatro horas de luz artificial se recomienda hacerlo durante las horas de la madrugada, traslapándolas con la luz natural; ya que si se realiza en la tarde o noche, cuando se corta la luz de un solo golpe, los animales se asustan y tratan de protegerse, amontonándose en las esquinas, lo que le causaría la muerte por asfixia a todas aquellas que queden atrapadas abajo. El uso de interruptores horarios (timer) es indicado porque se programan para encender las luces a las dos a.m. y las apagan a las seis a.m.

Al adelantar la entrada en producción, se alarga el período de producción de huevo pequeño y se reduce el período de postura. Esto lógicamente reduce los ingresos por venta de huevos, al ser menos cantidad y más pequeños

Universidad de Bristol (2006) en su comunicación personal resalto, que generalmente hay un desequilibrio entre la luz proporcionada en las casetas y la visión o requerimientos de las aves.

Prosiguió explicando que la luz artificial es muy diferente a la natural, no solo por tener una diferencia de ordenes de magnitud en la intensidad de la luz, si no por tener un espectro diferente Mientras que la luz del día proporciona un espectro de luz relativamente uniformemente los rangos ultravioleta (UV) e infrarrojo, por lo general la luz artificial proporciona una distribución desigual sin tener prácticamente (UV) en el caso de la luz fluorescente, los picos de energía se relacionan al material que recubre a los tubos.

Las aves tienen una buena agudeza visual, ya que los ojos son más pesados que el cerebro y más sofisticados que los nuestros, con una retina gruesa y altamente diferenciada que contiene una clase extra de cono. Las aves son capaces de enfocar tanto en acercamiento como a distancia al mismo tiempo, la cornea puede alterarse para enfocar hacia abajo unos 12 cm, para lo cual requieren una buena iluminación con luz brillante para ser capaces de picar de forma precisa, mientras ojean el horizonte en busca de predadores.

En la producción estos programas de alumbrado tienen como objetivo mantener la persistencia de puesta evitando la influencia nefasta de la disminución del tiempo de alumbrado natural. En el periodo de producción es posible utilizar otros programas de alumbrado el programa cíclico de alumbrado a proponer permite modificar el peso del huevo sin deteriorar los resultados. Este programa de alumbrado que se utiliza únicamente en gallineros oscuros, tiene la ventaja:

- Una mejora del peso del huevo compensada por una disminución del número de huevos, obteniendo un aumento del tamaño de 3 a 4 %.
- Aumentar a la vez el color y la solidez de la cáscara por la posibilidad de que la gallina ingiera calcio durante la formación de la cáscara contribuyendo a mejorar la calidad de la misma.
- Mejorar levemente el índice de consumo.

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se efectuó en la granja Avícola Maricela ubicada en San Antonio de Aláquez, Parroquia rural del Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, la misma tuvo una duración de 120 días.

Cuadro 3. CONDICIONES METEOROLÓGICAS

PARAMETRO	VALOR
Altitud, msnm.	2948
Temperatura, °C.	10-18
Precipitación anual, mm.	480
Humedad relativa, %	70

FUENTE: Ilustre Municipio de Latacunga 2006.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Se utilizaron 1800 aves de la línea isabrown, las cuales se encontraban pasando el pico de producción mayor a 37 semanas. Cada unidad experimental estuvo formada de 90 aves ubicadas en jaulas con una densidad de 5 aves / jaula,

distribuidos en cuatro tratamientos, para cada tratamiento se emplearon 450 aves con 5 repeticiones cada uno.

C. MATERIALES, EQUIPOS, E INSTALACIONES

En esta investigación se utilizó lo siguiente:

1. Materiales

- Balanzas de pesaje de aditivos.
- Balanzas para pesaje de aves.
- Balanza para pesaje de huevos.
- Balanza para pesaje de materia prima.
- Coche recolector de huevos.
- Embudos de distribución de alimento.
- Cubetas de cartón.
- Bomba de mochila de 20 litros.
- Calibrador de líneas digital.
- Calibrador de líneas manual.

2. Equipos

- Equipo sanitario.
- Equipo de laboratorio.
- Equipo de escritorio.

3. Instalaciones

- Galpón de postura de 78 m de largo por 14 m de ancho.
- 360 jaulas metálicas con capacidad de 5 aves cada una.
- 361 bebederos automáticos tipo copa.
- Comedero plástico tipo canal.

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se evaluó el efecto de 4 niveles de promotor de crecimiento simbiótico natural lacture (0.00%, 0.02%, 0.04%, 0.06%), dándonos un total de cuatro tratamientos con cinco repeticiones por tratamiento, que se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar (DCA), analizado con el siguiente modelo matemático:

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

Donde:

Y_{ij} = Variable dependiente

u = Media general

T_i = Efecto del tratamiento

ϵ_{ij} = Error experimental en la unidad

i = Desde 1....trat

j = Repetición asignada

1. Esquema del experimento.

El esquema de la investigación que se utilizó se detalla en el cuadro 4.

Cuadro 4. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO

TRATAMIENTO	LACTURE	CODIGO	REPETICIONES	N AVES/ UE	TOTAL
1	0.00%	T0	5	90	450
2	0.02%	T1	5	90	450
3	0.04%	T2	5	90	450
4	0.06%	T3	5	90	450
TOTAL AVES					1800

2. Composición de las raciones experimentales.

Las dietas suministradas en el periodo de investigación se elaboraron tomando como referencia los requerimientos nutricionales para la edad, etapa de producción y consumo de alimento gr/ave/día, cuadro 5. Las respectivas raciones experimentales se reporta en el cuadro 6.

Cuadro 5. ANÁLISIS NUTRICIONAL DE LAS DIETAS EXPERIMENTALES

INGREDIENTES	T0	T1	T2	T3	NRC
Energía kcal/ Kg.	2756,02	2755,89	2755,76	2755,63	2750-2800
Proteína,%	17,29	17,29	17,29	17,29	17,0-17,7
Calcio,%	4,00	4,00	4,00	4,00	3,80-4,00
Fósforo disponible,%	0,38	0,38	0,38	0,38	0,37-0,38
Lisina %	0,79	0,79	0,79	0,79	0,78-0,82
Metionina, %	0,53	0,53	0,53	0,53	0,40-0,41
Lacture, %	0,00	0,02	0,04	0,06	

FUENTE: Avícola Maricela. (2005)

Cuadro 6. RACIONES EXPERIMENTALES

INGREDIENTES	BALANCEADO POSTURA %			
	T0	T1	T2	T3
MAIZ AMARILLO	53,00	53,00	53,00	53,00
PASTA DE SOYA	16,66	16,66	16,66	16,66
PESCADO INDUSTRIAL	5,20	5,20	5,20	5,20
ACEITE VEGETAL	1,67	1,67	1,67	1,67
PALMISTE	4,17	4,17	4,17	4,17
POLVILLO	3,33	3,33	3,33	3,33
AFRECHO	5,67	5,65	5,63	5,61
FOSFATO	0,40	0,40	0,40	0,40
SAL	0,27	0,27	0,27	0,27
METIONINA	0,13	0,13	0,13	0,13
ACIDO MYCO CUR	0,02	0,02	0,02	0,02
VITAMINAS	0,15	0,15	0,15	0,15
CALIZA	9,33	9,33	9,33	9,33
LACTURE	0,00	0,02	0,04	0,06
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00

FUENTE: Avícola Maricela. (2005)

T0: Tratamiento testigo sin promotor de crecimiento lacture (0.00%)
T1: Tratamiento testigo con promotor de crecimiento lacture (0.02%)
T2: Tratamiento testigo con promotor de crecimiento lacture (0.04%.)
T3: Tratamiento testigo con promotor de crecimiento lacture (0,06%).

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las variables en estudio se detallan a continuación:

- Peso inicial, Kg.
- Peso final, Kg.
- Ganancia de peso, kg.
- Consumo de alimento, Kg/ave.
- Producción de huevos,%
- Masa de huevo, kg.
- Peso del huevo, g.
- Tamaño del huevo, cm.
- Grosor de la cáscara, mm.
- Conversión alimenticia. (kg alimento / kg de huevos)
- Beneficio / costo.
- Costo por docena de huevos producidos.
- Mortalidad,%

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

La información obtenida en la investigación se sometió al siguiente análisis estadístico.

- Análisis de Varianza utilizando el software estadístico SAS (ADEVA) de las diferencias de las medias que se detalla en el cuadro 7.
- Análisis de la variación de la regresión.
- Separación de medias según Duncan al 0.05.

Cuadro 7. ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE LA VARIANZA.

FACTOR DE VARIACIÓN	(GL)
Total	19
Tratamientos	3
Error	16

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

En el presente trabajo de investigación se utilizaron 1800 aves en postura de la línea Isabrown, de 38 semanas de edad, al inicio se procedió al sorteo y distribución de las unidades experimentales bajo un diseño completamente al azar (DCA).

El peso corporal de esta estirpe se registró al inicio, previo a un periodo de adaptación de una semana antes del inicio de la investigación, de igual manera se registraron pesos durante cada mes y al final de la investigación obteniéndose cuatro mediciones.

El suministro de balanceado se realizó a las 7 de la mañana con las respectivas dietas previamente formuladas; el consumo de alimento es de 115 gr./ave/día. Durante el día se controló la igualación del alimento en los canales de distribución con el fin de incentivar al consumo de alimento de las aves, luego se procedía a la recolección y pesaje de los residuos de balanceado. La conversión alimenticia

se calculó mediante la fórmula consumo de alimento/ kilogramos de huevos, con la finalidad de observar si influye directa o indirectamente sobre la conversión alimenticia.

La recolección de los huevos se realizó diariamente en la tarde, calculando un promedio mensual y total, de la producción de los cuatro meses de investigación. El peso y el tamaño de huevos se obtuvieron periódicamente en intervalos quincenales alcanzando 6 mediciones, con la utilización de una balanza digital de 100 gr de capacidad, y un calibrador de líneas respectivamente.

El programa sanitario inició con la limpieza y desinfección del galpón, así mismo de los materiales y de los equipos necesarios para la investigación.

Se efectuaron 2 vacunaciones de refuerzo newcastle y bronquitis por vía oral (al agua), en periodos de 2 meses.

Semanalmente se ejecutó la limpieza y desinfección del galpón con una solución de yodo, cabe resaltar que para prevenir contagio de enfermedades, al ingreso del galpón se colocó una fosa para desinfección del calzado.

En cuanto a la mortalidad se registró diariamente, tomando un control con el % de mortalidad normal existente en el lote.

El análisis de los datos del estudio, se realizaron con el promedio de los resultados, y para el análisis económico se tomó en consideración el ingreso por la venta de la producción total de huevo dividido para los egresos de cada uno de los tratamientos evaluados en la investigación.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de las variables sometidos a estudio se reportan en el cuadro 8

1. Peso de las aves.

El peso inicial de las gallinas Isabrown, a las 38 semanas de edad después del pico de producción, obtuvo para el tratamiento testigo (T0), sin promotor de crecimiento lacture un peso inicial de 1,924 Kg, los tratamientos con 0,02% y 0,04% de promotor de crecimiento simbiótico lacture (T1) y (T2) registraron un peso similar de 1,925 kg, y 1,926 kg, para el tratamiento con 0,06% de promotor de crecimiento simbiótico lacture (T3), pesos que sometidos a análisis estadístico no mostraron diferencias significativas.

El peso final, después de los 120 días de investigación a las 54 semanas de edad, para el tratamiento testigo 0,00% sin promotor de crecimiento simbiótico lacture (T0) registró un peso de 2,0382 kg, para el tratamiento con 0,02% de promotor de crecimiento simbiótico lacture (T1) registró un peso de 2,0384 Kg mientras que para los tratamientos con 0,04% y 0,06% de promotor de crecimiento simbiótico lacture (T2) y (T3) , se obtuvo un peso final de 2,0388 y 2,0396 Kg respectivamente; pesos que muestran que existieron mínimas diferencias numéricas, y que sometidas al análisis estos resultados mostraron diferencias significativas entre si, reportando el mejor peso para el tratamiento T(6).

Al comparar con el estándar de la línea isabrown, encontrado Hubbard Isa guía de manejo isabrown (2005) muestra que a partir de la edad de 36 semanas hasta el final de la puesta el peso se estabiliza dentro de un rango de 1,900 a 2,050 kg, Demostrándose así que los datos obtenidos en la presente investigación se encuentran dentro de los parámetros reportados.

Cuadro 8. EFECTO DE CUATRO NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO NATURAL SIMBIÓTICO LACTURE DESPUÉS DEL PICO DE PRODUCCIÓN DE GALLINAS ISABROWN. (38-54 SEMANAS)

VARIABLES	TO	T1	T2	T3	PROBA
Número de aves	445	447	447	448	
Peso corporal inicial, kg.	1,924	1,925	1,925	1,926	
Peso corporal final, kg.	2,038 b	2,038 ab	2,039 ab	2,040 a	*
Ganancia de peso, kg.	0,113 a	0,113 a	0,113 a	0,113 a	ns
Consumo alimento, g/ave/día	114,74 a	114,34 b	114,11 c	113,84 d	**
Producción total, %	86,13 c	86,31 c	87,49 b	88,28 a	**
Masa de huevo, kg	6,58 d	6,65 c	6,77 b	6,82 a	**
Peso del huevo, gr	64,42 d	64,48 c	64,61 b	64,7 a	**
Tamaño del huevo, cm	5,75 c	5,75 c	5,81 b	5,83 a	**
Grosor de la cáscara, mm	0,349 a	0,349 a	0,349 a	0,349 a	ns
Conversión alimenticia, kg alimento/kg huevos	2,092 a	2,064 b	2,024 c	2,006 d	**
Beneficio /costo	1,126 d	1,134 c	1,150 b	1,158 a	*
Costo de pdn por docena, c.a *\$ kg ms	0,480 a	0,474 b	0,470 c	0,470 c	*
Mortalidad, ave	5,00	3,00	3,00	2,00	

T0: 0,00% lacture

T1: 0,02% lacture

T2: 0,04% lacture

T3: 0,06% lacture

ns: No existe diferencia estadística

* : Existe diferencia significativa

** : Existe diferencia altamente significativa

2. Ganancia de peso.

Las ganancias de peso registradas en las gallinas isabrown, después del pico de producción con el efecto de cuatro niveles de promotor de crecimiento natural simbiótico lacture, no registraron diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, sin embargo las diferencias numéricas se muestra en el gráfico 1, en donde el tratamiento testigo (T0) sin promotor de crecimiento registró 0,1136 Kg de ganancia de peso, 0,1130 Kg para el tratamiento (T1) con 0,02% de promotor de crecimiento, mientras que para los tratamientos (T2) y (T3) con 0,04% y 0,06% de promotor de crecimiento respectivamente muestra una ganancia de peso similar de 0,1134 Kg.

Martinez, J. 1999 en estudios realizados sobre probióticos en la primera fase de producción, registra 0,200 kg de ganancia de peso, siendo superior al reportado en esta investigación, debido a que el peso incrementa paulatinamente en la primera fase, y se estabiliza a la edad de 40 semanas.

La influencia del promotor de crecimiento lacture sobre la ganancia de peso, no se visualiza estadísticamente debido a que el promotor ya no interviene en el crecimiento del ave destinada para producción de huevos, por lo contrario su acción esta sobre la producción y mantenimiento en ponedoras.

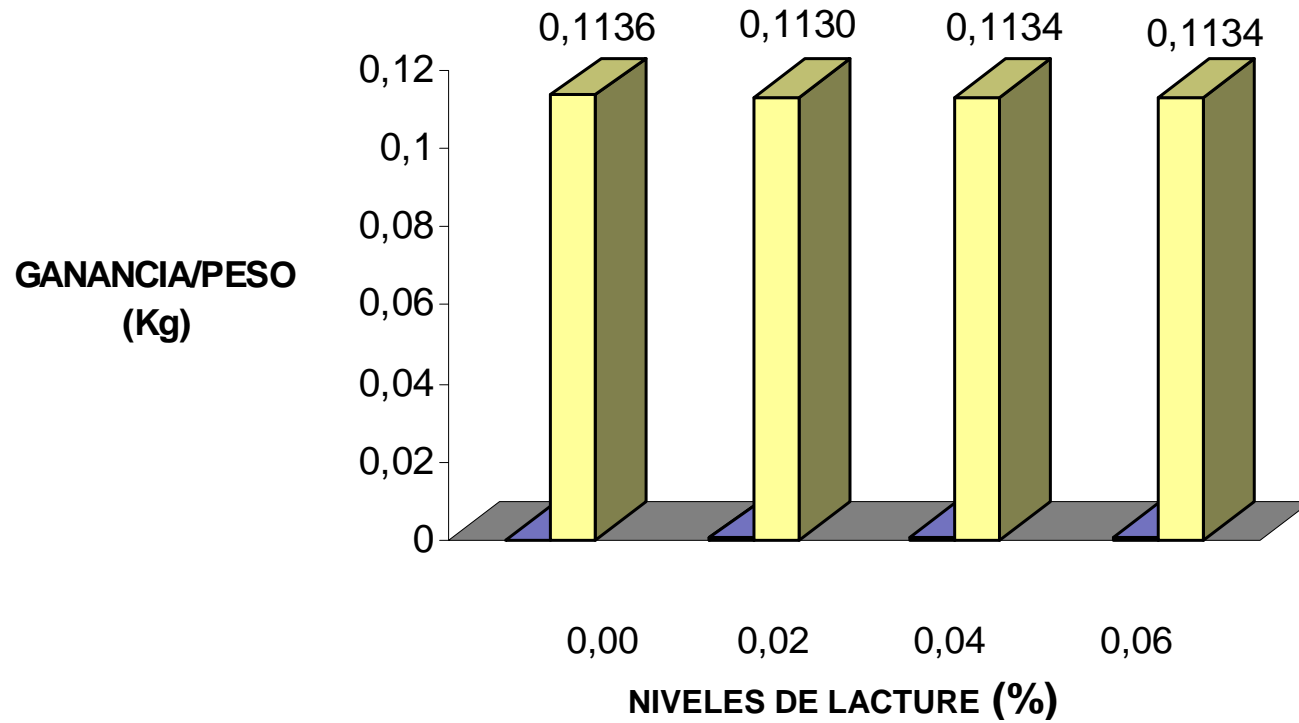


Gráfico 1. Ganancia de peso de gallinas isabrown bajo tratamiento de cuatro niveles de promotor de crecimiento simbiótico lacture después del pico de producción (38-54 semanas).

3. Consumo de alimento.

El comportamiento de las aves en el periodo de (38-54 semanas) a lo que se refiere al consumo de alimento total por ave en los 120 días de investigación, reporta que existe diferencias altamente significativas mediante el análisis estadístico, en el que determina que el tratamiento testigo T0 con 0.00% sin promotor de crecimiento lacture registró un consumo de 13,77 kg de alimento, y un consumo promedio diario de 114.74 gr/ave/día, el tratamiento con 0,06% de promotor de crecimiento simbiótico lacture (T3) obtuvo un consumo total de 13,66 kg de alimento concentrado con un promedio de 113,84 gr/ave/día, el mismo que demuestra tener el menor consumo de alimento, a comparación con los tratamientos con 0,02% y 0,04% de promotor de crecimiento simbiótico lacture (T1) y (T2) que exponen consumos de 13,72 Kg y 13,69 Kg de alimento que equivalen a un consumo promedio diario de 114,34 y 114,11 gr/ave/día respectivamente. Si comparamos estos resultados con los obtenidos por Martinez, J (1999), observamos que obtiene un consumo de 113,80 gr/ave/día, al usar probiótico lacture, en la primera fase de producción, consumo similar al obtenido en esta investigación.

Hubbard Isa guía de manejo isabrown (2005), menciona que la cantidad de alimento consumido por un lote depende de varios factores; el consumo de alimento variará de acuerdo al contenido de nutrientes del alimento sobre todo el contenido de calorías, la temperatura del galpón, el ritmo de producción el tamaño del huevo y el peso corporal. En función a lo mencionado para después del pico de producción a una temperatura de 17 a 20 grados centígrados recomienda un consumo de 114 a 115 gr/ave/día con un concentrado que tenga 2775 kcal/kg y 17% de proteína, rango que esta dentro de los datos reportados.

Así mismo mediante el análisis de regresión (gráfico 2), se obtuvo un comportamiento de primer orden, en los diferentes niveles de promotores de crecimiento, la misma que explica la variabilidad de los datos en un 90,5%.

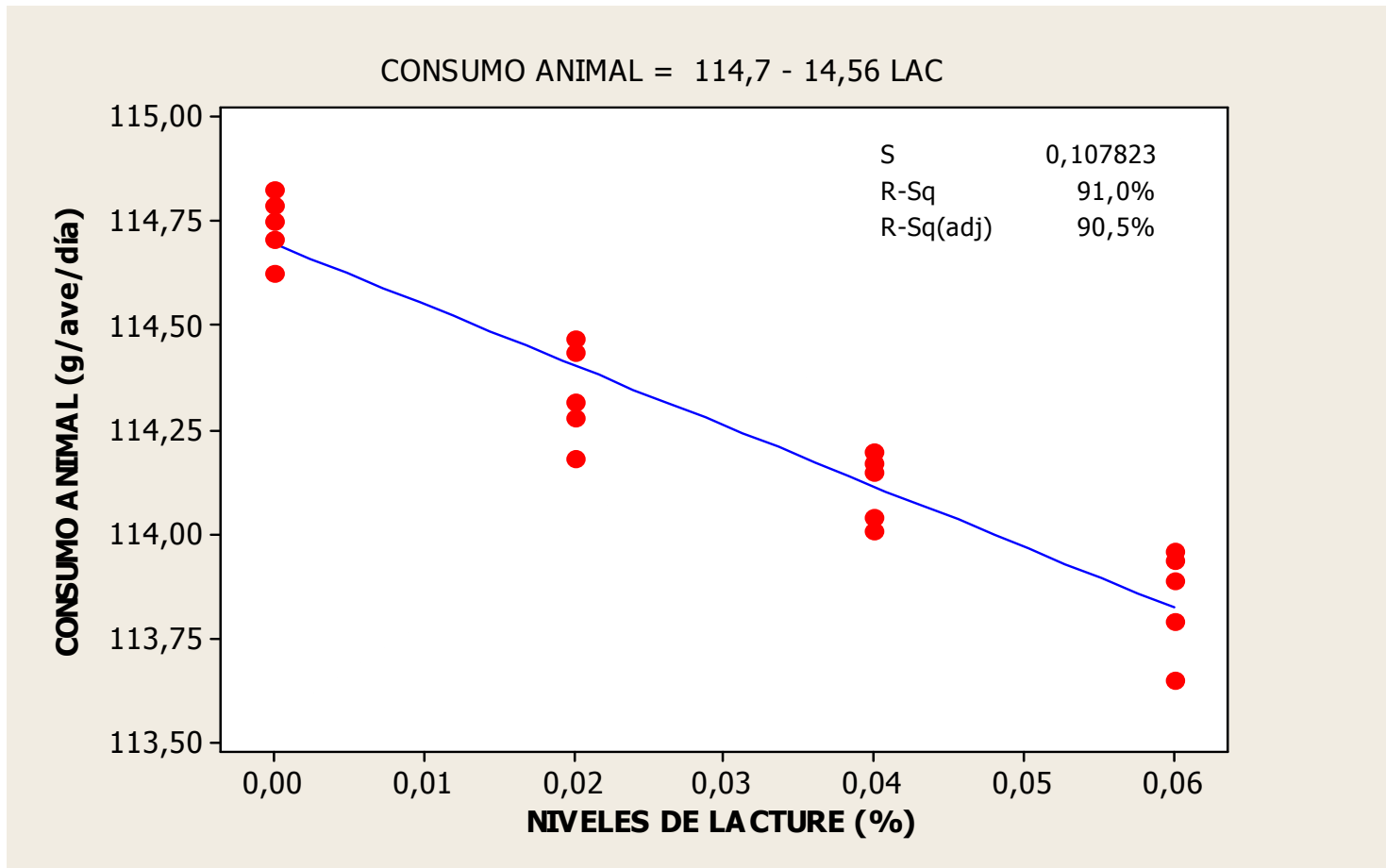


Gráfico 2. Consumo de alimento gr/ave/día de las gallinas isabrown bajo tratamiento de cuatro niveles de promotor de crecimiento simbiótico lacture después del pico de producción (38-54 semanas)

En el que indica que por cada unidad de incremento en los niveles de lacture, el consumo de alimento disminuye en 14,56 gramos.

4. Conversión Alimenticia.

Para el indicador conversión alimenticia después del pico de producción (consumo de alimento / kg de huevos producidos), presentaron diferencias altamente significativas (gráfico 3), la mayor eficiencia fue de 2,006, al usar 0,06% de promotor de crecimiento simbiótico lacture (T3) y 2,024, para el tratamiento con 0,04% de promotor de crecimiento simbiótico (T2); la menor eficiencia se obtuvo en los tratamientos (T1) que se aplicó 0,02 % de promotor de crecimiento y (T0) con 0,00% de promotor obteniendo 2,064 y 2,092 respectivamente. Al comparar estos datos con los rangos que presenta Hubbard Isa guía de manejo isabrown (2005) reporta una eficiencia de 2,05 a 2,25, estableciendo que el tratamiento que se sometió a 0,06% de lacture reporta un rango menor pero muy cercano al establecido.

Martinez, J (1999) reporta una eficiencia en la conversión alimenticia de 2,34 al emplear lacture en la primera fase de producción, comparación que contribuye a establecer en la presente investigación, que la mejor eficiencia se obtiene al incorporar 0,06% de promotor de crecimiento natural en el alimento.

Además mediante el análisis de regresión se obtuvo un comportamiento de primer orden, en los diferentes niveles de promotores de crecimiento, la misma que muestra un coeficiente de determinación ajustado es de 93,30 %.

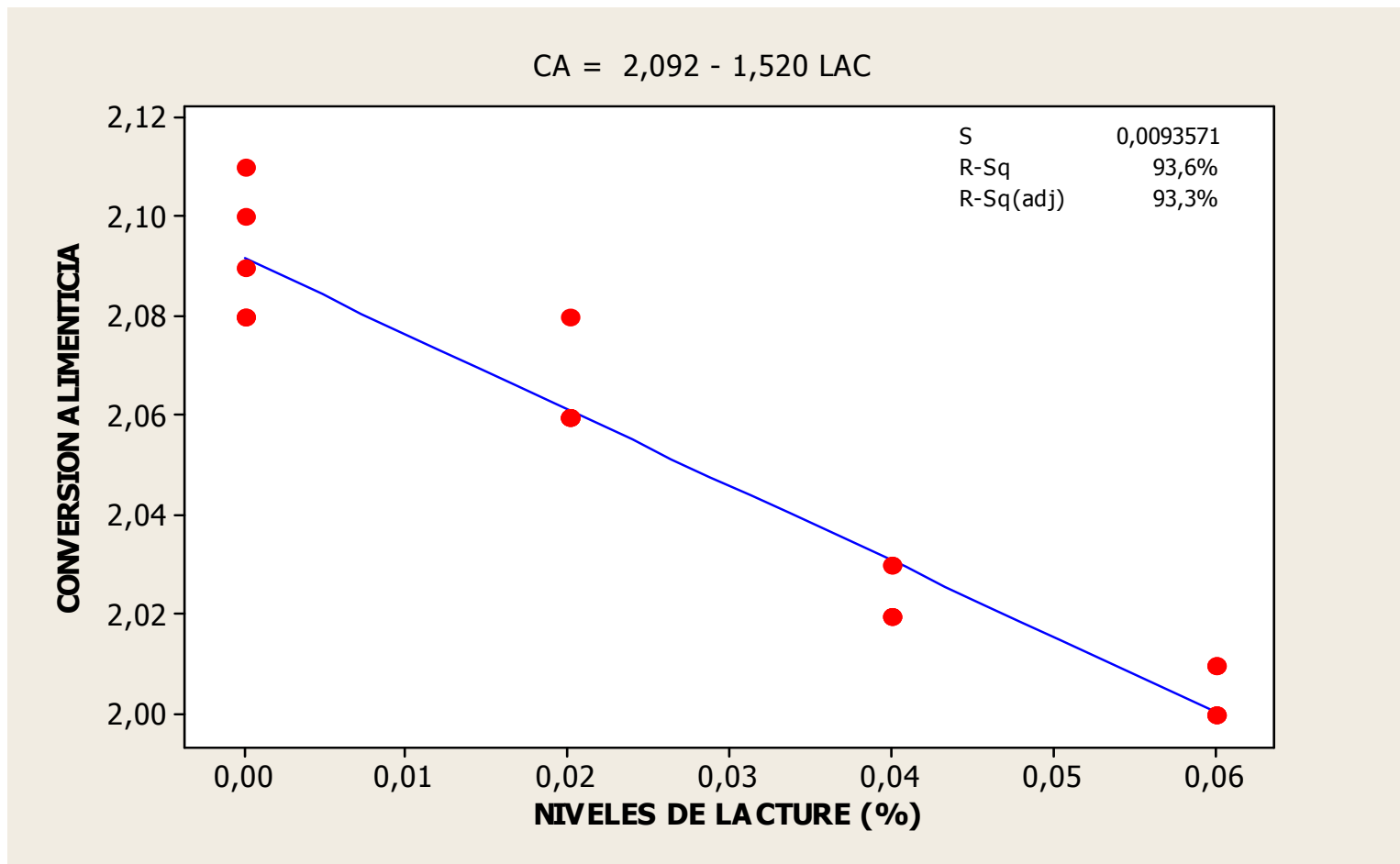


Gráfico 3. Conversión alimenticia de las gallinas isabrown bajo tratamiento de cuatro niveles de promotor de crecimiento simbiótico lacture después del pico de producción (38-54 semanas)

5. Porcentaje de producción.

La medición experimental de producción de huevos, en los 120 días de estudio, (gráfico 4), logró el mayor porcentaje de 88,28% al emplear 0,06% de promotor de crecimiento (T3), para el tratamiento (T0) sin promotor de crecimiento alcanzó 86,13%, de igual manera para los demás tratamientos (T1) y (T2) se registró 86,31 y 87,49% de la producción total.

En relación a Hubbard Isa guía de manejo isabrown (2005) , detalla en la semana 38 de la curva de producción esta en un rango del 90 a 92% descendiendo paulatinamente hasta la semana 54 en la cual registra un rango de 84 a 87% de producción total, parámetro en el que esta inmerso el tratamiento testigo y tratamientos subsecuentes de la investigación a aceptación del tratamiento (T3), que obtiene una persistencia en la curva de producción del 88,28%. Demostrándose así, la existencia de diferencias altamente significativas, esta dado por la influencia del promotor sobre la producción de huevos por el nivel de promotor simbiótico lacture de 0,06%

Mediante el análisis de regresión se obtuvo un comportamiento de tercer orden al aplicar los diferentes niveles de promotor de crecimiento se determinó un coeficiente de determinación ajustado de 91,1%, ya que a medida que incrementa el nivel de lacture el porcentaje de producción incrementa.

La producción de huevos sanos que se registró en relación a la producción total, no se halló diferencias significativas; obteniéndose un 98,95% para el tratamiento (T3) seguido del tratamiento (T2) con 98,82% en relación a los tratamientos (T1) y (T0) que reportaron similar porcentaje de 98,85% de huevos sanos, porcentajes que difieren numéricamente ya que este parámetro esta influenciado por factores de manejo.

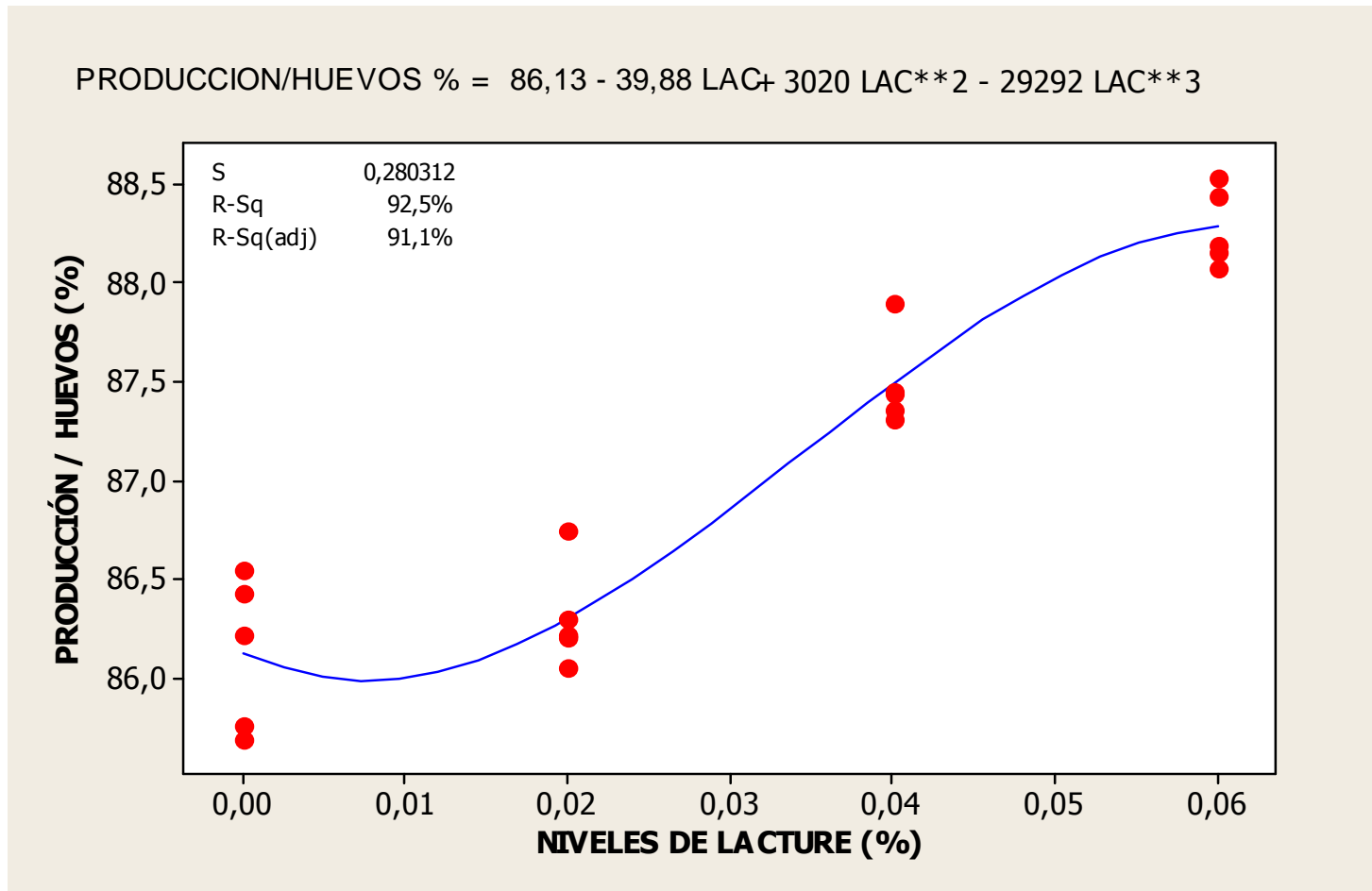


Gráfico 4. Porcentaje de producción de las gallinas isabrown bajo el tratamiento de cuatro niveles de promotor de crecimiento simbiótico lacture después del pico de producción (38-54 semanas)

6. Grosor de la cáscara.

Para la variable grosor de la cáscara, al ser sometido a análisis estadístico no presentaron diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, obteniendo mínimas diferencias numéricas de 0,3490 mm para el tratamiento testigo (T0) sin promotor de crecimiento simbiótico lacture, seguido por el tratamiento (T1) con 0,02% de promotor de crecimiento con 0,3492 mm y de 0,3496 mm para los tratamientos (T2) y (T3) en el grosor de la cáscara. A relacionar con Hubbard Isa guía de manejo isabrown (2005) reporta que el grosor de la cáscara tiende a disminuir conforme avanza la edad del ave, alcanzando un promedio del grosor de la cáscara para la edad en estudio de 0,349 a 0,350 mm, rango similar al obtenido en la investigación.

Sin embargo las diferencias numéricas aunque mínimas se nota en los tratamientos con 0,04% y 0,06% de promotor de crecimiento natural simbiótico lacture con 0,3496 mm de grosor, frente al testigo (T0) con 0,349 mm debido a lo que manifiesta ICIDCA (1999) al utilizar promotores naturales en ponedoras, se verifica rápidamente un engrosamiento en la pared de los huevos contra su espesor habitual, debido al incremento de calcificación del animal.

7. Masa de huevos por Kg.

La influencia del promotor simbiótico lacture sobre la masa de huevos por Kg, alcanzaron diferencias altamente significativas para los tratamientos (T3) con 0,06% de promotor lacture de 6,82 de masa de huevos por Kg, así mismo para el tratamiento (T2) con 0,04% de promotor lacture obtuvo 6,77 Kg de masa de huevos, a comparación de los tratamientos (T0) y (T1) que obtuvieron 6,58 y 6,65 Kg por masa de huevos producidos, en su orden (gráfico 5).

Martinez, J.(1999) reporta en el estudio del efecto de probióticos en la primera fase de producción, cuando utiliza lacture obtiene 6,8 Kg de masa de huevo, igual resultado al comparar con la presente investigación al utilizar similar probiótico después del pico de producción.

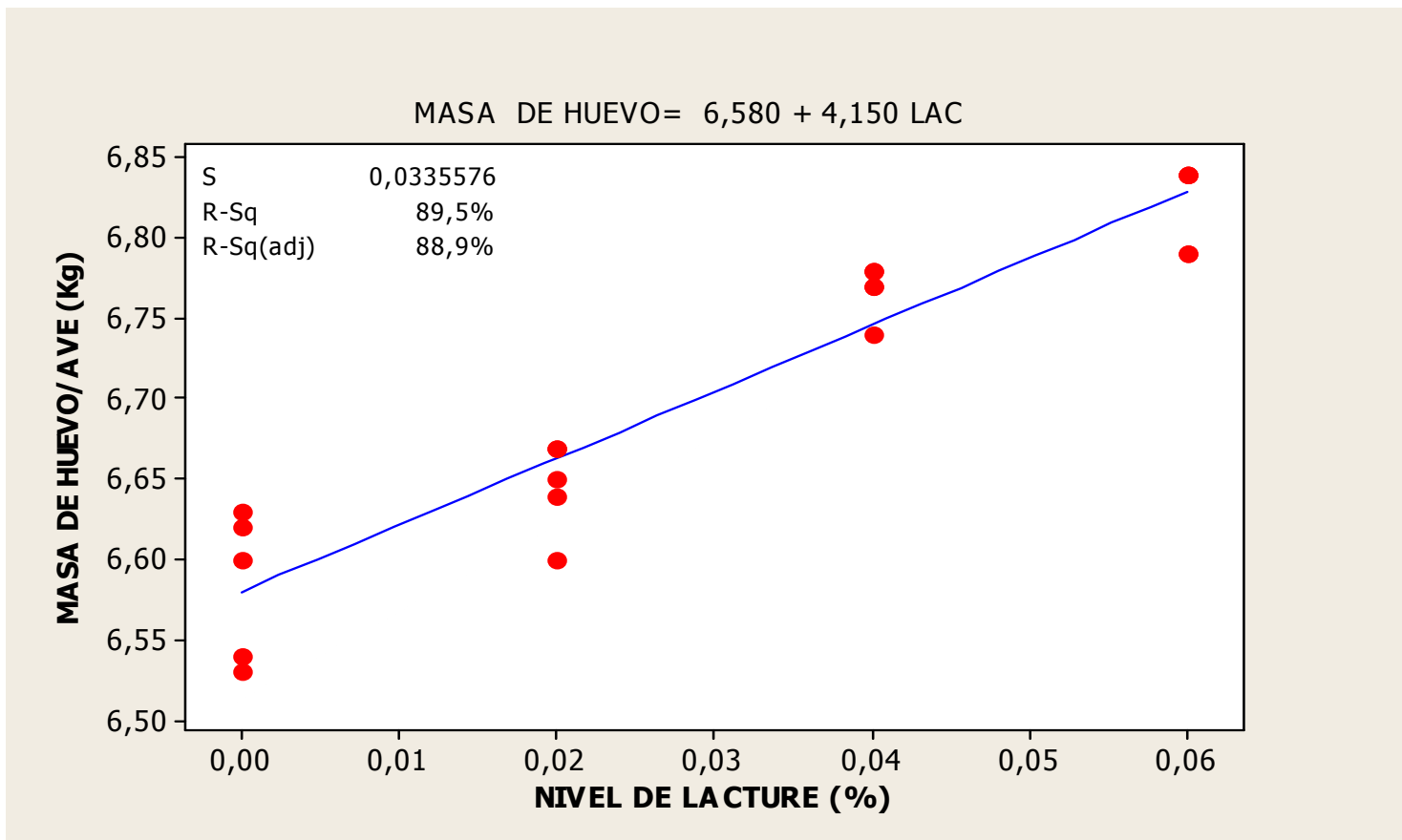


Gráfico 5. Masa de huevo por Kg de las gallinas isabrown bajo el tratamiento de cuatro niveles de promotor de crecimiento simbiótico lacture después del pico de producción (38-54 semanas)

Según la Hubbard Isa guía de manejo isabrown (2005), reporta un rango de masa por kg de huevo similar al obtenido en la presente investigación de 6,50 a 6,75 Kg por masa de huevos.

8. Peso del huevo

Para el indicador peso del huevo, al usar diferentes niveles de promotor de crecimiento lacture, presentaron diferencias altamente significativas ($p < 0,05$) (gráfico 6), donde el mayor peso alcanzó el tratamiento (T3) con 64,70 g, seguido del los tratamientos (T2) y (T3) con 0,04% y 0,02% de promotor de crecimiento, con pesos de 64,61 y 64,48 g respectivamente y 64,42 g para el tratamiento testigo sin promotor de crecimiento (T0), resultados que al ser comparados con el estudio de Martinez, J (1999) que obtiene un peso final del huevo de 64,6 g al estudiar el efecto de probióticos en ponedoras, peso menor al registrado en esta investigación, pero se encuentran dentro de los datos reportados en Hubbard Isa guía de manejo isabrown (2005) que reporta un peso promedio de 64,25 a 64.80 gramos de peso.

9. Tamaño del huevo.

El comportamiento que se registró al utilizar diferentes niveles de promotor de crecimiento simbiótico lacture, después del pico de producción para el indicador tamaño de huevo, alcanzaron diferencias significativas, ya que el mayor tamaño fue de 5,83 cm en el tratamiento (T3) y 5,81 cm, para el tratamiento (T2) con 0,06% y 0,04% de promotor en su orden; para los tratamientos (T1) y el testigo (T0) se detectó un tamaño homogéneo de 5,75 cm (gráfico 7). En el análisis de regresión muestra un comportamiento de tercer orden obteniéndose un coeficiente de determinación del 93,10 %.

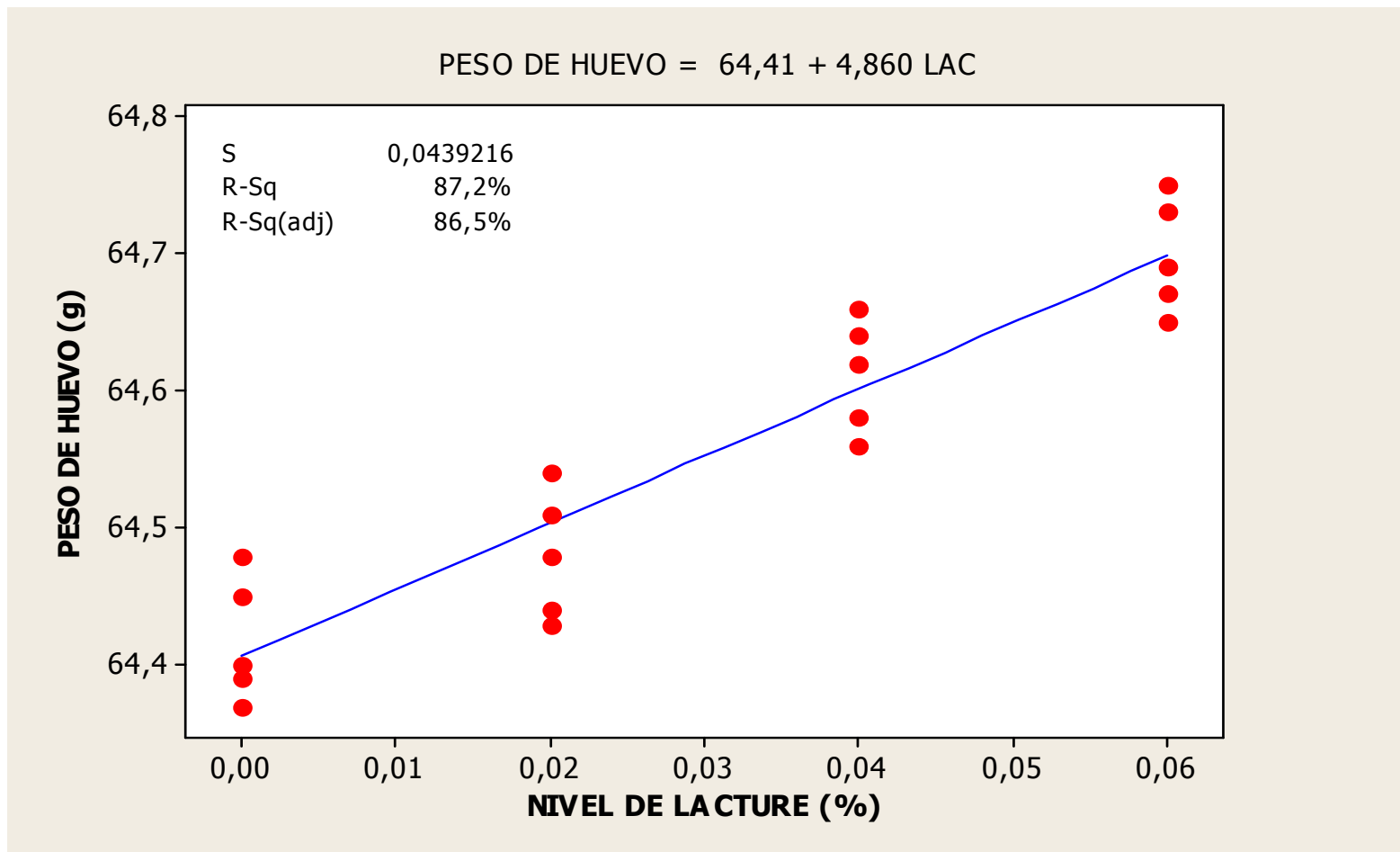


Gráfico 6. Peso de huevos de las gallinas isabrown bajo el tratamiento de cuatro niveles de promotor de crecimiento simbiótico lacture después del pico de producción (38-54 semanas).

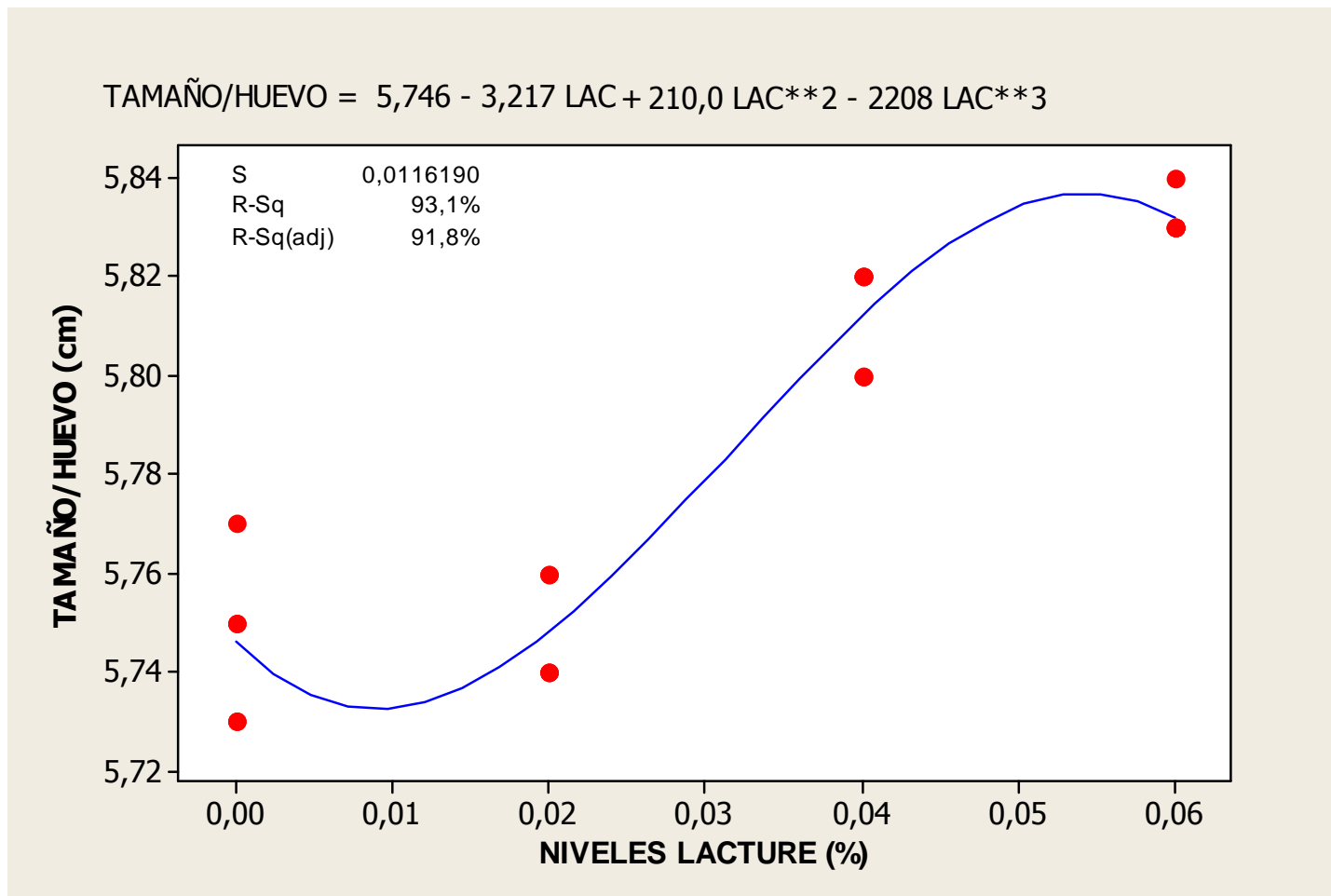


Gráfico 7. Tamaño del huevo de las gallinas isabrown bajo el tratamiento de cuatro niveles de promotor de crecimiento simbiótico lacture después del pico de producción (38-54 semanas).

10. Costo de producción por docena de huevos.

Al emplear diferentes niveles de promotor de crecimiento simbiótico lacture, después del pico de producción durante 120 días de investigación; se obtuvo un costo de producción de 0,48 USD para el tratamiento (T0) y 0,47 USD para el tratamiento (T3), dato similar que alcanzaron los tratamientos (T2) y (T3). Este indicador se determinó a partir de la conversión alimenticia (docena) multiplicado por el costo de un kilogramo de materia seca; en donde los datos al ser sometidos a análisis estadístico muestran diferencias estadísticas ($p < 0.05$) (gráfico 8), determinándose que para producir una docena de huevos necesitamos 47 centavos de dólar.

11. Mortalidad.

El porcentaje de mortalidad registrada en la presente investigación alcanzó un 0,72% promedio total en los 120 días de investigación, no muestra diferencias significativas entre los tratamientos, ya que el uso de promotor de crecimiento no influye en la mortalidad de las aves. El análisis de la varianza no trabaja sobre este indicador, por ello se empleó el método estadístico no paramétrico con el procedimiento estadístico extensión de la prueba de la mediana (Waine, D 1978).

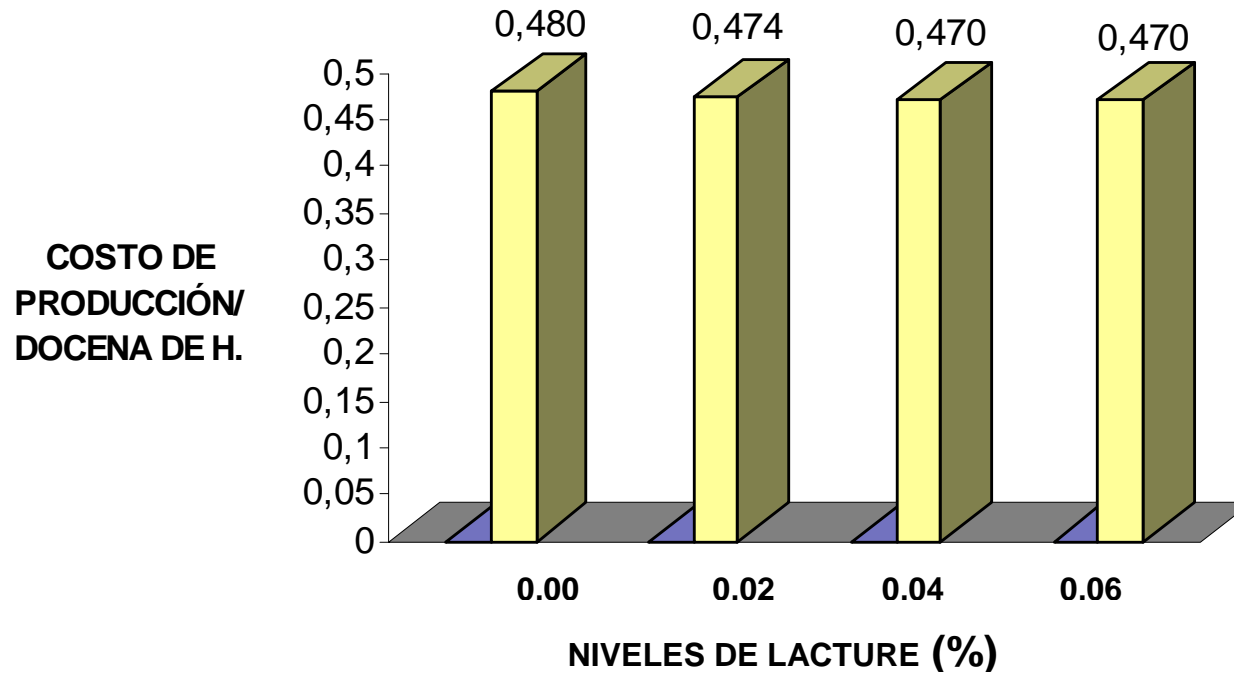


Gráfico 8. Costo de producción por docena de huevos de las gallinas isabrown bajo el tratamiento de cuatro niveles de promotor de crecimiento simbiótico lacture después del pico de producción (38-54 semanas)

12. Análisis económico

El reporte del análisis económico cuando se utiliza diferentes niveles de promotor de crecimiento simbiótico lacture (gráfico 10), a partir del factor beneficio costo demuestra que al suministrar el 0,06% de promotor obtuvo un B/C =1,158 para el tratamiento (T3), para el tratamiento (T2) con 0,04% de promotor mostró un B/C=1,150, seguido los tratamientos (T1) y (T0) que alcanzaron un beneficio costo de 1,134 y 1,126 de rentabilidad respectivamente. Reflejando la mayor rentabilidad el tratamiento (T3), que por cada dólar invertido se obtiene 16 centavos de dólar de ganancia.

Cuadro 9. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN, EN GALLINAS ISABROWN BAJO EL EFECTO DE CUATRO NIVELES DE PROMOTOR DE CRECIMIENTO SIMBIÓTICO LACTURE, PASANDO EL PICO DE PRODUCCIÓN (38 – 54 SEMANAS).

PARAMETROS	T1	T2	T3	T4
EGRESOS				
Número de aves	445	447	447	448
Alimento total consumido kg.	6196,12	6174,28	6162,1	6147,72
Costo de alimento	1840,25	1839,93	1842,47	1844,32
Insumos veterinarios	45,00	45,00	45,00	45,00
Mano de obra	150,00	150,00	150,00	150,00
TOTAL EGRESOS	2035,25	2034,94	2037,47	2039,32
INGRESOS				
Producción de huevos sanos	45462	45865	46588	46960
Producción de huevos rotos	531	533	554	501
Venta huevos sanos	2273,10	2293,25	2329,40	2348,00
Venta huevos rotos	15,93	15,99	16,62	15,03
TOTAL INGRESOS	2289,03	2309,24	2346,02	2363,03
BENEFICIO/COSTO	1,126	1,134	1,150	1,158

1. COSTOS / KG DE ALIMENTO

0.00 % lacture	\$ 0,297
0.02 % lacture	\$ 0,298
0.04 % lacture	\$ 0,299
0.06 % lacture	\$ 0,300

2. INSUMOS VETERINARIOS/ AVE

\$ 0,1

3. MANO DE OBRA/ MES

\$ 11,25

4. COSTO /HUEVO SANO

\$ 0,05

5. COSTO/ HUEVO ROTO

\$ 0,03

V. CONCLUSIONES

1. Al analizar el comportamiento biológico del indicador producción de huevos, que alcanzó el 88,28% de producción, con la utilización 0,06% de promotor de crecimiento lacture, con un incremento del 1,47% en relación al rango reportado en la tabla de manejo isabrown que es del 87% de producción, estableciendo así la persistencia de la curva de producción.
2. Para la variable del consumo de alimento existieron diferencias significativas con la utilización del tratamiento (T3) con 0,06% de promotor de crecimiento lacture en el concentrado, obteniéndose un consumo de 113,84 gr/ave/día.
3. Al estudiar las mediciones experimentales de peso y ganancia de peso corporal, se demostró que el promotor no influye significativamente sobre los mencionados parámetros ya que se obtuvo un promedio de 113,55 gramos de ganancia de peso para los cuatro tratamientos.
4. El mejor tratamiento para la variable de tamaño y peso del huevo esta a cargo del tratamiento (T3) con 0,06% de promotor de crecimiento lacture, que alcanzó un peso promedio de 64,70 gramos. En cuanto al tamaño del huevo que es directamente proporcional al peso, fue de 5,83 cm.
5. Para la conversión alimenticia, la mayor eficiencia fue de 2,006 que alcanzó el tratamiento (T3), parámetro que supero al rango inferior de 2,05 que establece en la guía de manejo isabrown.
6. La presencia de promotor de crecimiento simbiótico lacture en el indicador masa de huevos producidos, obtuvo 6,82 Kg al emplear promotor de crecimiento a un nivel de 0,06% en el alimento.
7. El tratamiento que obtuvo el mejor costo de producción, fue al emplear el nivel de promotor de crecimiento lacture de 0,06% dando un resultado de 47 centavos de dólar para producir una docena de huevos, con un B/C= 1,16.

VI. RECOMENDACIONES

1. Realizar posteriores investigaciones en otras fases de producción que son críticas para el avicultor, con porcentajes mayores al 0,06% de promotor.
2. Se recomienda la utilización del tratamiento T3 con 0,06% promotor de crecimiento, después del pico de producción, ya que se logra mantener una persistencia de la curva de producción con un descenso paulatino, obteniéndose mayor rentabilidad y un beneficio costo de 0.16 centavos, por cada dólar invertido.
3. Se ha demostrado que el promotor de crecimiento simbiótico natural lacture influye en la mayoría variables productivas, por lo que se recomienda a los avicultores la sustitución de promotores antibióticos por promotores de crecimiento natural.

VII. LITERATURA CITADA

1. COLIN, W. 2000. Uso de prebióticos, relación bacteria animal. 1a ed. Traducido del inglés por Marchesin, Cali, Colombia. se pp. 6,8,11.
2. CUBA. INSTITUTO CUBANO DE INVESTIGACIÓN DE LOS DERIVADOS DE LA CAÑA DE AZUCAR ICIDCA. Alternativa a los antibióticos.1999.
3. EDIFARM. 2001. Vademécum avícola.1a ed. Quito, Ecuador. se. p 251.
4. ESPAÑA. BIOVET S.A. NUTRICIÓN LABORATORIOS. 2000.
5. ESTADOS UNIDOS. CENSONE TECH. Ingredientes que llevan al éxito. 2000.
6. [http://:www.engormix.com/s](http://www.engormix.com/s). 2005. ARDILA, L. Iluminación aves.
7. [http://:www.hubbard-isa.fr](http://www.hubbard-isa.fr). 2006. ISABROWN, Requerimientos NRC.
8. IOWA USA. HUBBARD ISA. Guía de manejo isabrown 2005. pp. 45,48.
9. IOWA USA. HUBBARD ISA. Anexo para la guía de manejo isabrown 2005. st. pp.12, 15.
10. INGLATERRA. UNIVERSIDAD DE BRISTOL. Industria Avícola. 2006. American Business. v 53 pp. 14, 15,17.
11. LATACUNGA, GRANJA AVÍCOLA MARICELA. Área de producción. 2005.
12. LATACUNGA. ILUSTRE MUNICIPIO.2006.
13. MORENO, E. 2002. Prebióticos en aves. sn. se. Cali, Colombia.

14. MARTINEZ, J. 1999. PROBIÓTICOS EN LA PRIMERA FASE DE PRODUCCIÓN DE GALLINAS LOHMANM. Riobamba, Ecuador. p 58
15. SILVEIRA, M. et al. 2003. Alimentos funcionales y nutrición óptima, cerca o lejos. Madrid, España. Revista Española de Salud Pública. pp. 317,331.
16. WAYNE, D. 1978. APPLIED NONPARAMETRIC STATISTICS. Georgia Stale University. st. pp.197, 198.