

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
PECUARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
ZOOTECNISTA



TESIS

“COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS GALLINAS
PONEDORAS BABCOCK BROWN, EN EL VALLE DE
CAJAMARCA”.

Para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

Presentado por:

Bachiller: FANI LILIANA RAICO RUIZ

Asesores: Dr. MANUEL EBER PAREDES ARANA
Dr. JOSÉ ANTONIO MANTILLA GUERRA

CAJAMARCA-PERÚ

2018

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS PECUARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
ZOOTECNISTA**

**“COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS GALLINAS
PONEDORAS BABCOCK BROWN, EN EL VALLE DE
CAJAMARCA”.**

ASESORES:

Dr. MANUEL EBER PAREDES ARANA

Dr. JOSÉ ANTONIO MANTILLA GUERRA

MIEMBROS DEL JURADO:

Dr. LUIS HUMBERTO ACEIJAS PAJARES

M.Cs. ROY ROGER FLORIÁN LESCANO

M. Cs. EDUARDO ALBERTO TAPIA ACOSTA

DEDICATORIA

A Dios, por haberme dado la vida, por ser, mi fortaleza y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional y empezar a cumplir mis sueños.

De igual manera, dedico esta tesis con amor y gratitud a mis padres María Isabel y Segundo Samuel quienes son lo más importante de mi vida, porque es a ellos que les debo todo, por haberme dado fuerzas para superar todos los obstáculos y dificultades que se presentaron en mi camino, por ser los mejores padres, por ser mi mejor apoyo siempre.

A mi esposo, Darlín Ribaí por estar siempre a mi lado, por su amor y apoyo incondicional.

A mis hijos, Samín Jhaír y Cristina Angelina por ser el motor y motivo de mi vida.

A mis hermanas Nila Janeth y Luz Anabel, quienes son mis mejores amigas, mis confidentes, gracias por creer siempre en mí.

A mis abuelitas, Julia y Felícita Lucila, a mis primos, y tíos por su consideración y cariño a mi persona.

A la memoria eterna de mis ángeles, mis abuelos Lorenzo y Víctor Hilario, quienes gozan de la presencia de Dios.

Fani Liliana

AGRADECIMIENTO

A la universidad Nacional de Cajamarca, especialmente a mi querida facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias, a su plana docente por sus valiosas enseñanzas y a sus servidores administrativos.

A mis asesores Dr. Manuel Eber Paredes Arana y Dr. José Antonio Guerra Mantilla, por su dedicación, sus conocimientos, sus orientaciones, su manera de trabajar, su persistencia, su paciencia y su motivación que han sido fundamentales para mi investigación.

Fani Liliana

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	III
RESUMEN.....	V
ABSTRACT	VI
CAPÍTULO I	7
1.1. INTRODUCCIÓN.....	7
1.2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	8
1.2.1. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA	8
1.2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	8
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO.....	8
1.4. HIPÓTESIS	9
1.4.1. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	9
1.4.2. HIPÓTESIS ESTADÍSTICAS	9
1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	10
1.5.1. OBJETIVO GENERAL	10
1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
CAPÍTULO II	11
2.1. REVISIÓN DE LITERATURA	11
2.1.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	11
2.1.2. BASES TEÓRICAS	13
CAPÍTULO III	20
3.1. MATERIALES Y MÉTODOS	20
3.1.1. LUGAR DE EJECUCIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO:	20
3.1.2. MATERIAL EXPERIMENTAL.....	21
3.1.2.1. MATERIAL BIOLÓGICO	21
3.1.2.2. INSTALACIONES Y EQUIPO DE MANEJO.....	21
3.1.2.3. EQUIPOS E INSUMOS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.	21
3.1.2.4. HERRAMIENTAS.....	22
3.1.2.5. MEDICAMENTOS.	22
3.1.2.6. MATERIALES ELÉCTRICOS.....	22
3.1.2.7. EQUIPOS Y MATERIALES DE ESCRITORIO.	22

3.1.2.8. ACTIVIDADES DE CAMPO:.....	22
3.1.3. INDICADORES EVALUADOS.	23
3.1.3.1. PORCENTAJE DE POSTURA.	23
3.1.3.2. PESO DE HUEVO.....	24
3.1.3.3. MASA DE HUEVO.....	24
3.1.3.4. CONSUMO DE ALIMENTO.....	24
3.1.3.5. ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA (ICA).	24
3.1.3.6. MORTALIDAD.....	25
3.1.3.7. COSTOS.	25
3.1.3.8. RENTABILIDAD.....	25
3.1.4. ANÁLISIS DE DATOS.....	25
CAPÍTULO IV	26
4.1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
4.1.1. Porcentaje de postura	26
4.1.2. Peso del huevo	29
4.1.3. Masa de huevo	30
4.1.4. Consumo de alimento	33
4.1.5. Conversión alimenticia	34
4.1.6. Mortalidad.....	36
4.1.7. Evaluación económica	36
CAPÍTULO V	37
CONCLUSIONES	37
CAPÍTULO VI	38
RECOMENDACIONES	38
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
ANEXOS	41

“COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS GALLINAS PONEDORAS BABCOCK BROWN, EN EL VALLE DE CAJAMARCA”.

RESUMEN

Las gallinas de la línea Babcock Brown presentan una productividad excelente en todas las circunstancias de crianza, son ampliamente reconocidas por su temperamento tranquilo y su rusticidad. La presente investigación se realizó en las instalaciones agropecuarias del Instituto de Educación Superior “Hno. Victorino Elorz Goicoechea”, durante los meses de diciembre del 2015 a mayo del 2016, tuvo la finalidad de determinar el comportamiento productivo de las gallinas Babcock Brown en etapa de postura, y su conveniencia económica, bajo condiciones del valle de Cajamarca. Los datos del estudio se analizaron mediante T de student, se trabajó con 100 pollonas 17 semanas de edad de la línea Babcock Brown, con 5 repeticiones. El peso de huevo no logró superar al peso establecido en el manual de producción constituido por la línea genética. Del mismo modo la masa de huevo, debido principalmente al bajo porcentaje de producción durante el inicio de la postura, pero en las 6 últimas semanas de evaluación los resultados fueron similares a los del estándar. El consumo de alimento fue inferior al del estándar en las primeras semanas de postura, lo cual puede explicar la baja producción inicial de huevos. La conversión alimenticia siempre fue favorable al estándar de la línea, sin embargo, en las dos últimas semanas las diferencias son mínimas. En el aspecto económico proyectado se puede sugerir la producción de huevos de gallina a gran escala, mas no para pequeñas crianzas.

"PRODUCTIVE BEHAVIOR OF BABCOCK BROWN LAYING HENS, IN THE CAJAMARCA VALLEY".

ABSTRACT

The Babcock Brown hens have an excellent productivity in all circumstances of breeding, they are widely recognized for their calm temperament and rusticity. The present investigation was carried out in the agricultural facilities of the Institute of Higher Education "Hno. Victorino Elorz Goicoechea", during the months of December of 2015 to May of 2016, had the purpose of determining the productive behavior of the Babcock Brown hens in the laying stage, and its economic convenience, under conditions of the Cajamarca Valley. The studying data was analyzed by the T of Student's, we worked with 100 17-week-old young hens of the Babcock Brown line, with 5 repetitions. The egg weight did not exceed the weight established in the production manual constituted by the genetic line, in the same way the egg mass, mainly due to the low percentage of production during the beginning of the laying, but in the last 6 weeks of evaluation, the results were similar to those of the standard. The feed intake was lower than the standard in the first weeks of laying, which may explain the low initial egg production. The feeding conversion was always favorable to the standard of the line, however, in the last two weeks the differences are minimal. In the projected economic aspect can be suggested the production of eggs hens for large-scale, but not for small raisings.

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

En la región Cajamarca, y sobre todo en el valle interandino de Cajamarca, la producción de huevos de gallina es bastante reducida y basada en sistemas de crianza familiar o traspatio; no existiendo granjas comerciales en las que se maximice la producción; así la población consumidora de huevos de gallina se abastece de las empresas avícolas provenientes de la zona costera de la región La Libertad. En los últimos años organismos no gubernamentales (ONGs) e instituciones públicas como FONCODES vienen impulsando la producción de huevos de gallina, a nivel rural con aves especializadas en postura, habiéndose distribuido 12,695 módulos de crianza de gallinas ponedoras en dieciocho regiones del Perú (FONCODES, 2014) dentro de las cuales está Cajamarca y diversos caseríos de la provincia de Cajamarca; mostrando las aves buena adaptabilidad, sin embargo las condiciones de producción no son óptimas, debido a que las gallinas son sometidas a las mismas condiciones de pastoreo y crianza traspatio que las aves locales, por lo que el rendimiento de las gallinas especializadas no es el óptimo para lograr el objetivo de incrementar la producción de huevos en la zona rural.

Ante tal situación se realizó el presente trabajo, mediante el cual se sometió a un lote de gallinas especializadas en la producción de huevos, a algunas condiciones y recomendaciones técnicas de producción establecidas según la línea genética, midiéndose el nivel de producción y los principales indicadores productivos de las gallinas de la línea Babcock Brown, en un proceso de producción en piso, a partir de aves, crecidas y desarrolladas en las mismas instalaciones, con un riguroso programa de vacunaciones y dietas en base a alimentos concentrados de uso tradicional en la avicultura de zonas de alta producción.

1.2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.2.1. Planteamiento de problema

La baja producción de huevos de gallina en el valle interandino de Cajamarca no permite sostener un mercado de venta de huevos producidos en la misma zona donde lo requiere el consumidor, por lo que se debe abastecer al poblador cajamarquino con el alimento producido en otras regiones del país, dejándose sin aprovechar algunas potencialidades que se tienen en la zona andina del valle cajamarquino.

La crianza de aves no especializadas bajo condiciones extensivas no permite la mejora de la producción de huevos; lo cual actualmente se viene tratando de subsanar con la introducción de gallinas ponedoras, pero se siguen manteniendo las condiciones rurales de alimentación y alojamiento; por lo que la producción de huevos no logra incrementarse.

No existen granjas comerciales en el valle cajamarquino que utilicen la tecnología de producción convencional que permita obtener rendimientos sostenibles desde el punto de vista técnico y económico, que garanticen una mayor producción de huevo en la misma zona de consumo.

1.2.2. Formulación del problema

¿Cuál es el comportamiento productivo y la conveniencia económica de la gallina Babcock Brown en etapa de postura, alojada en galpón, sistema de producción en piso y con alimentación balanceada según normas nutricionales, bajo condiciones ambientales del valle de Cajamarca?

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

Con esta investigación se ha determinado la curva de producción de gallinas especializadas que han cumplido el primer periodo de postura, lo cual puede servir para realizar un análisis técnico y económico de la producción de huevos en el valle cajamarquino; así como determinar proyecciones de lo que podría ser la producción de huevo en las siguientes semanas de postura.

Este trabajo promueve la investigación en un campo poco investigado en la Universidad Nacional de Cajamarca. Siendo la producción de huevos una actividad de gran importancia nutricional para la población humana en general. Por tanto, la mejora de la tecnología de producción servirá como un punto de partida para quienes deseen incursionar en la producción intensiva de huevo de gallina.

1.4. HIPÓTESIS

1.4.1. Hipótesis de investigación

El comportamiento productivo de las gallinas ponedoras Babcock Brown, en el valle de Cajamarca es técnicamente y económicamente favorable.

1.4.2. Hipótesis estadísticas

H₀: los valores promedios de los indicadores productivos de las gallinas ponedoras Babcock Brown bajo condiciones del valle de Cajamarca, son similares a los valores productivos del estándar.

$$\mathbf{H_0: \mu_1 = \mu_2}$$

H_a: los valores promedios de los indicadores productivos de las gallinas ponedoras Babcock Brown bajo condiciones del valle de Cajamarca, son diferentes a los valores productivos del estándar.

$$\mathbf{H_a: \mu_1 \neq \mu_2}$$

1.5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. Objetivo general

- Evaluar el comportamiento productivo de gallinas Babcock Brown en etapa de postura, bajo condiciones intensivas en el valle de Cajamarca.

1.5.2. Objetivos específicos

- Determinar la respuesta productiva de la gallina ponedora criada en piso, estableciendo diferencias y similitudes con los estándares productivos para esta línea genética.
- Analizar la conveniencia económica de la producción de huevos en esta zona geográfica.

CAPÍTULO II

2.1. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1.1. Antecedentes de la investigación

Gutiérrez et al. (2013), Utilizaron 300 gallinas de 17 semanas de edad de la línea Hy-Line, variedad W-3, dividida en 60 gallinas por tratamiento, los tratamientos consistieron en cinco diferentes niveles de calcio y fósforo disponible. El experimento se llevó a cabo en las instalaciones del colegio de postgraduados de Montecillo Texcoco a **2 220 msnm**. El experimento duró 48 semanas, dividido en 6 periodos de 8 semanas, cada una de las dietas de postura tuvo 16% de proteína, 2750 kcal/kg de energía metabolizable y niveles de calcio de 4.34% y 0.23% de fósforo disponible, la dieta con mayor nivel de producción. La dieta mencionada, dio lugar a un número de huevos/ave/día en promedio de 0.82, con una masa de huevo de 44.3 g, 61.53 g de peso promedio de huevo, 102.5g de ingesta de alimento en promedio, conversión alimenticia de 2.28. De acuerdo a cada periodo, en el primero el consumo fue de 96.9g, luego 106.3, 102.9, 104, 103 y 103.2g para los periodos 2, 3,4, 5 y 6, respectivamente. El promedio de producción de huevos/ave/día, en cada periodo fue de: 0.78, 0.88, 0.85, 0.82, 0.77, 0.69 para los periodos 1, 2, 3, 4,5 y 6, respectivamente. El promedio de masa de huevo en cada periodo fue de: 39.80, 50.05, 50.96, 51.53, 49.70, 45.42 para los periodos 1, 2, 3, 4,5 y 6, respectivamente. El promedio de peso del huevo (g) en cada periodo fue de: 52.94, 58.13, 61.08, 63.79, 64.78, 66.29 para los periodos 1, 2, 3, 4,5 y 6, respectivamente.

Martínez et al. (2012), Realizaron una investigación en el Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Avícola (C.E.I.E.P.A.v) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal, a una altura de **2 300 msnm**, 19°15' O, 19°18' N, 99°02' O; clima templado húmedo,

temperatura promedio anual de 16 °C y precipitación pluvial anual media de 747 mm. Se usó en una caseta de ambiente natural y las aves fueron alojadas en jaulas tipo California de dos niveles de 40 cm x 46 cm cada jaula. Se usaron 240 aves de 26 semanas de edad y 8 semanas en producción Hy-Line W36 con un peso promedio de 1.501 g. Los cuatro tratamientos se distribuyeron entre las unidades experimentales con cinco réplicas de 12 aves cada una (tres aves por jaula); el diseño experimental fue completamente al azar. Las gallinas se alimentaron con dietas sorgo + pasta de soya, formuladas a 13, 14, 15 y 16% de proteína cruda con niveles similares de los aminoácidos más limitantes y conservando la misma relación de aminoácidos con respecto a la lisina digestible (lisina% 0,725 (100), aminoácidos azufrados% 0,596 (82), treonina % 0,509 (70) y triptófano% 0,179 (25)) en forma digestible y 2.900 kcal⁻¹ kg EM. El mejor nivel de postura promedio para toda la etapa fue de 89.3% para las gallinas alimentadas con 15% de proteína; las aves con una dieta con 16% de proteína alcanzaron un peso de huevo de 59.1g; la mejor masa de huevo fue de 52.6g/ave/día para las aves con 15% de proteína. El mejor consumo y la mejor conversión alimenticia lo lograron en promedio las aves con 16% de proteína en la dieta, con 97.6g/ave/día y 1.857, respectivamente.

Liu et al. (2014), Evaluaron 240 gallinas de 28 semanas de edad con un ratio de postura de 85%, obtenidas de la Yinong Poultry Limited Company, Harbin, China. Dicho trabajo se desarrolló en la Facultad de Ciencia Animal y Acuicultura de la Universidad de Agricultura del Noreste de China. Las aves fueron vacunadas contra marek, bronquitis infecciosa y Newcastle. El objetivo fue evaluar el efecto de cuatro niveles de quercetin: 0, 0.2, 0.4, y 0.6 g/kg de alimento, sobre los indicadores de postura. La dieta utilizada contenía 17% de proteína cruda, 2.76 Mcal/kg de EM, 3.2% de calcio y 0.37% de fósforo disponible. El mejor porcentaje de postura en este estudio lo obtuvieron las gallinas con 0.2% del aditivo, siendo este indicador de 88.32% de postura. Las adiciones de 0.4% influenciaron sobre un mejor peso de huevo y conversión alimenticia, siendo estos de 63.1g y 2.04, respectivamente.

Tabla 1. Parámetros productivos obtenidos por gallinas ponedoras con cuatro niveles de proteína en la dieta. (Fuente-Martínez et al. 2012)

SEMANA	% DE POSTURA	PESO DEL HUEVO g.	MASA DE HUEVO AVE d ⁻¹ g ⁻¹	CONSUMO DE ALIMENTO d ⁻¹ g ⁻¹	CONVERSION ALIMENTICIA Kg
1	90.7	53.5	48.6	96	1.987
2	93.3	54.5	50.9	94	1.853
3	92.3	55.4	51.2	97	1.898
4	92.5	56.5	52.3	97	1.861
5	92.2	56.9	52.5	100	1.897
6	91.8	57.1	52.5	98	1.867
7	90.7	57.8	52.5	103	1.965
8	89.5	58.4	52.3	97	1.859
9	89.3	59.1	52.8	99	1.871
10	89.2	59.4	53	98	1.844
11	88.7	60	53.2	99	1.863
12	87.8	60.5	53.1	100	1.879
13	86.3	60.9	52.5	99	1.882
14	83.4	60.9	50.8	95	1.875
15	81.7	61.6	50.4	103	2.058
16	85.3	61.8	52.8	98	1.867
17	84	61.9	52	99	1.917
18	84.1	62.5	52.5	101	1.936
PROMEDIO	88.5	58.8	52.0	98.5	1.90
EEM	0.84	0.22	0.57	0.63	0.019
Ecuación	94.7 - 0.58* semana - 0.01* (semana - 9.5) ^{1/2}	54.5 - 0.49* semana - 0.01* (semana - 9.5) ^{1/2}	54.2 - 0.14* semana - 0.02* (semana - 9.5) ^{1/2} + 0.005* (semana - 9.5) ^{1/2}	96.9 + 0.2* semana + 0.01* (semana - 9.5) ^{1/2}	1.862 + 0.001* semana + 0.001* (semana - 9.5) ^{1/2}
R²	0.4	0.86	0.13	0.09	0.04
P≤	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

2.1.2. Bases teóricas

Zumbado et al. (2 000) Indican que la producción comercial de huevos con gallinas alojadas en galpones de piso representa una importante proporción de la producción total de huevos para consumo humano en muchos países de América Central y del Sur. Con las nuevas regulaciones sobre bienestar animal establecidas en varias partes del mundo, el alojamiento en jaulas probablemente tienda a decrecer. Aunque se buscan sistemas alternativos a la jaula especialmente en Europa, los cuales no necesariamente involucran trasladar a las aves a galpones tradicionales con piso y cama, es probable que en muchas regiones se mantenga vigente la producción de huevos en piso.

North y Bell (1 993) manifiestan que, aunque la tendencia ha sido colocar las gallinas ponedoras comerciales en jaulas, existe aún, un buen índice de ponedoras comerciales que cumplen su ciclo de postura sobre pisos de cama. Sugieren que las pollas se transfieren a las casetas permanentes de postura a las 14 semanas de edad. Las aves deben transferirse de la caseta de crecimiento a la de postura justo antes de la madurez sexual, debe hacerse como parte del programa de manejo, una rutina de limpieza de la caseta o galpón y equipo; sin embargo, si se han desarrollado en la caseta de postura no será necesario la limpieza. La alimentación de las ponedoras de huevos para venta, puede resultar compleja. Tanto el método de alimentación como la formulación de la ración, son importantes y deben modificarse según el clima. La raza y edad de las aves, son factores que modifican los métodos de alimentación.

Mugnai et al. (2 013), En cuanto al alojamiento de la gallina ponedora, refieren a que el bienestar animal y las características de los productos dependen en gran medida de la adaptación de la línea genética a los sistemas productivos. Manifiestan que el alimento y el sistema de alojamiento de las gallinas ponedoras, podrían no repercutir sobre las características de los huevos obtenidos, puesto que algunos investigadores indican que no hay diferencias en los sistemas de producción, ya sea al pastoreo o en el sistema convencional; sin embargo, hay investigadores que demostraron que la yema de huevo de gallinas mantenidas en un sistema de campo libre tuvo aumentos en α -tocoferol y ácidos α -linolénicos. Haciéndose referencia que bajo este sistema hay muchas dificultades en el manejo alimenticio, se hace difícil la determinación de la ingesta de forraje, que puede tener valor nutricional desconocido; pudiendo pasarse por alto la contribución de la vegetación, lombrices de tierra, insectos y otros alimentos. Estos investigadores propusieron una dieta de postura para gallinas en confinamiento en etapa inicial de producción, con 17.8% de proteína y 11.8 MJ/kg (2.8 Mcal/kg), empleando 45% de maíz, 20% de soya extruida, 16% de gluten de maíz, 3% de harina de alfalfa, 8.8% de harina de girasol, 5% de carbonato de calcio y 2.2% de otros micro ingredientes

Caravaca et al. (2 003) Manifiestan que el índice de puesta y la curva de puesta nos permiten conocer el estado productivo en que se encuentran las gallinas de cada lote y/o la explotación. El índice de puesta nos indica la cantidad de huevos por día y gallina que está produciendo el lote o la explotación y se puede expresar en porcentaje. Este índice se suele calcular para periodos de semana si se desea utilizar para controlar la producción, o en periodos mayores para fines informativos. La puesta de las gallinas sigue una evolución a lo largo del ciclo de puesta describiendo una curva típica. En esta curva típica se distinguen claramente tres fases: crecimiento, meseta y decrecimiento. La primera semana de puesta se considera cuando el lote alcanza el 5% de puesta, suele producirse entre las 19 -21 semanas de edad. Por lo general al cabo de 8 a 10 semanas de iniciada la puesta se alcanza el pico.

Debido a los múltiples factores que afectan la curva de puesta (climáticos, estado de las pollitas, alimentación, manejo, razas, etc.), en las explotaciones frecuentemente se presentan curvas atípicas (**García Trujillo et al. (2 008)**). Sin embargo, en la medida que se controlan los factores de producción, y éstos se mejoran, la puesta de las gallinas se acercará a la curva ideal, aunque los picos de producción y la meseta de puesta sean menores.

Andrés Ortiz (2 007) en la puesta el efecto del estímulo luminoso al inicio de la fase de producción, Las estirpes modernas son extremadamente versátiles a la hora de responder al estímulo luminoso. La variación de 7 días, adelantando o atrasando la edad del primer huevo, supone en el cómputo total del ciclo productivo de la ponedora 5 huevos/ave y 1 g/huevo de promedio. Además, utilizando datos de estos últimos años, podemos observar (gráfico 2) como junto al mayor o menor número de huevos y su diferente peso medio, el porcentaje que vamos a obtener de XL, L, M y S va a depender de la edad a la que empezamos la producción (5% de puesta). Para lotes que empiezan a producir a las 18 semanas el porcentaje de XL, en nuestro trabajo, es 4,6 puntos porcentuales menores que para los lotes que comenzaron con 22 semanas.

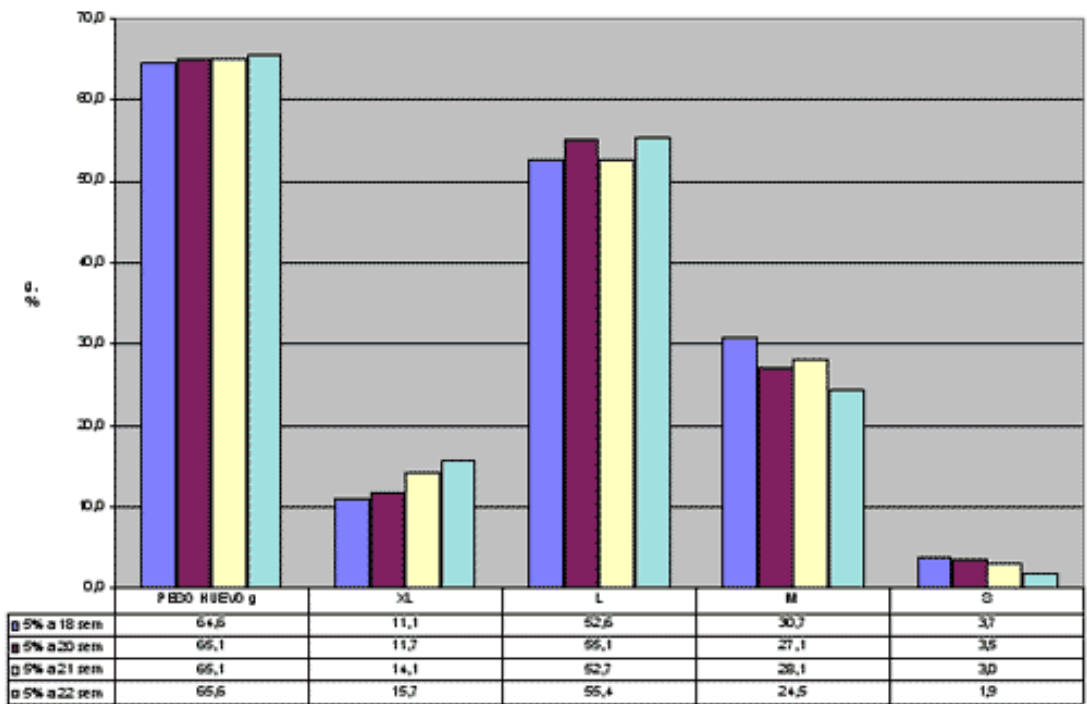


Gráfico 1. % de huevos XL, L, M, S según inicio puesta (52 semanas)

Madurez sexual temprana implica más huevos de menor tamaño, y madurez sexual tardía menos huevos pero mayor tamaño.

Tabla 2. Parámetros productivos de la gallina Babcock Brown

POR AVE DÍA											
SEM	% PUESTA	PESO DEL HUEVO	MASA DE HUEVO/DIA (GR)	CONSUMO DE PIENSO /DIA (GR)	ÍNDICE DE CONVERSIÓN SEMANAL	HUEVOS ACUM.	MASA DE HUEVO ACUM.	CONSUMO DE PIENSO ACUMULADO (KG)	INDICE DE CONVERSION ACUMULADO	% VIABILIDAD	PESO CORPORAL (GR)
18	2	42.5	0.9	85	99.86			0.6	99.86	99.9	1500
19	17	44	7.5	92	12.28	1	0.1	1.2	21.33	99.8	1580
20	40.1	47	18.8	101	5.36	4	0.2	1.9	10.24	99.8	1630
21	66.1	51.2	33.8	108	3.19	9	0.4	2.7	6.33	99.7	1681
22	88.1	53.4	47.1	111	2.36	15	0.8	3.5	4.6	99.6	1710
23	93.1	55	51.2	112	2.19	21	1.1	4.3	3.83	99.5	1740
24	94.6	57	53.9	113	2.09	28	1.5	5	3.39	99.4	1760
25	95.1	59	56.1	114	2.03	35	1.9	5.8	3.11	99.3	1772
26	95.6	60	57.4	114	1.99	41	2.3	6.6	2.91	99.3	1784
27	95.9	60.6	58.1	114	1.96	48	2.7	7.4	2.77	99.2	1796
28	96	61.3	58.9	114	1.94	55	3.1	8.2	2.66	99.1	1807
29	95.9	61.9	59.4	114	1.92	61	3.5	9	2.57	99	1818
30	95.6	62.3	59.6	114	1.91	68	3.9	9.8	0.25	98.9	1828
31	95.3	62.6	59.7	114	1.91	74	4.3	10.6	2.45	98.8	1837
32	94.9	62.9	59.7	114	1.92	81	4.7	11.4	2.4	98.8	1845
33	94.6	63.2	59.8	115	1.92	87	5.1	12.2	2.36	98.7	1852
34	94.4	63.5	59.9	115	1.92	94	5.6	12.9	2.33	98.6	1858
35	94.1	63.7	60	115	1.92	100	6	13.7	2.3	98.5	1864
36	93.9	63.9	60	115	1.92	107	6.4	14.5	2.27	98.4	1870
37	93.6	64.1	60	115	1.92	113	6.8	15.3	2.25	98.3	1876
38	93.4	64.2	60	115	1.93	120	7.2	16.1	2.23	98.3	1882
39	93.1	64.3	59.9	115	1.93	126	7.6	16.9	2.22	98.2	1888
40	92.6	64.4	59.7	115	1.94	133	8	17.7	2.2	98.1	1893
41	92.4	64.5	59.6	115	1.94	139	8.4	18.5	2.19	98	1898
42	92.1	64.5	59.4	115	1.94	145	8.9	19.3	2.18	97.9	1903
43	91.9	64.6	59.4	115	1.95	152	9.3	20.1	2.17	97.8	1906
44	91.6	64.6	59.2	115	1.96	158	9.7	20.8	2.16	97.7	1909

45	91.1	64.7	59	115	1.94	164	10.1	21.6	2.15	97.6	1912
46	90.6	64.7	58.6	115	1.97	170	10.5	22.4	2.14	97.5	1915
47	90.1	64.8	58.4	115	1.98	176	10.9	23.2	2.14	97.4	1918
48	89.6	64.8	58.1	115	1.94	182	11.3	24	2.13	97.3	1921
49	89.1	64.8	57.8	115	1.99	189	11.7	24.8	2.13	97.3	1924
50	88.6	64.9	57.5	115	2	195	12	25.6	2.12	97.2	1927
51	88.4	64.9	57.4	115	2.01	201	12.4	26.3	2.12	97.1	1930
52	87.9	65	57.1	115	2.01	207	12.8	27.1	2.11	97	1933
53	87.1	65	56.6	115	2.03	213	13.2	27.9	2.11	96.9	1936
54	86.6	65	56.3	115	2.04	218	13.6	28.7	2.11	96.8	1939
55	86.1	65.1	56.1	115	2.05	224	14	29.5	2.11	96.8	1942
56	85.6	65.1	55.7	115	2.6	230	14.4	30.2	2.11	96.7	1945
57	85.1	65.1	55.4	115	2.08	236	14.7	31	2.11	96.6	1948
58	84.6	65.2	55.2	115	2.1	241	15.1	31.8	2.11	96.5	1951
59	84.1	65.2	54.8	115	2.11	247	15.5	32.6	2.11	96.4	1953
60	83.6	65.2	54.5	115	2.12	253	15.8	33.3	2.11	96.3	1954
61	83.1	65.3	54.3	115	2.13	258	16.2	34.1	2.11	96.3	1955
62	82.6	65.3	53.9	115	2.14	264	16.6	34.9	2.11	96.2	1956
63	82.1	65.3	53.6	115	2.15	270	16.9	35.7	2.11	96.1	1957
64	81.6	65.4	53.4	115	2.17	275	17.3	36.4	2.11	96	1958
65	81.1	65.4	53	115	2.18	280	17.6	37.2	2.11	95.9	1959
66	80.8	65.4	52.8	115	2.18	286	18	38	2.11	95.8	1960
67	80.5	65.5	52.7	115	2.21	291	18.4	38.8	2.11	95.7	1961
68	80.1	65.5	52.5	115	2.22	297	18.7	39.5	2.11	95.6	1962
69	79.6	65.5	52.1	116	2.24	302	19.1	40.3	2.12	95.5	1963
70	79.1	65.5	51.8	116	2.25	307	19.4	41.1	2.12	95.4	1964
71	78.6	65.6	51.6	116	2.26	313	19.7	41.9	2.12	95.4	1965
72	78.1	65.6	51.2	116	2.28	318	20.1	42.6	2.12	95.3	1966
73	77.6	65.6	50.9	116	2.29	323	20.4	43.4	2.13	95.2	1967
74	77.1	65.7	50.7	116	2.3	328	20.8	44.2	2.13	95.1	1967
75	76.6	65.7	50.3	116	2.32	333	21.1	45	2.13	95	1968
76	76.1	65.7	50	116	2.34	338	21.8	45.7	2.13	94.9	1968
77	75.4	65.8	49.6	116	2.35	343	22.1	46.5	2.14	94.9	1969
78	74.6	65.8	49.1	116	2.36	348	22.3	47.3	2.14	94.8	1969

79	74	65.8	48.7	116	2.38	353	22.4	48	2.14	94.7	1970
80	73.5	65.8	48.3	116	2.4	358	22.7	48.8	2.15	94.6	1970
81	72.9	65.9	48	116	2.42	363	23	49.6	2.15	94.5	1971
82	72.1	65.9	47.5	116	2.44	368	23.4	50.4	2.16	94.4	1971
83	71.3	65.9	47	116	2.47	372	23.7	51.1	2.16	94.4	1972
84	70.6	65.9	46.5	116	2.49	377	24	51.9	2.16	94.3	1972
85	69.8	65.9	46.1	116	2.52	382	24.3	52.7	2.17	94.2	1973
86	69.1	66	45.6	116	2.55	386	24.6	53.4	2.17	94.2	1973
87	68.6	66	45.3	116	2.56	391	24.9	54.2	2.18	94.1	1974
88	68.1	66	44.9	116	2.58	395	25.2	55	2.18	94.1	1974
89	67.6	66	44.6	116	2.6	400	25.5	55.7	2.19	94	1975
90	67.1	66.1	44.3	116	2.62	404	25.8	56.5	2.19	93.9	1975

Fuente: Isapoultry. 2012. Babcock Brown. Commercial layer. USA.

CAPÍTULO III

3.1. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.1. Lugar de ejecución y Duración del experimento:

La investigación se realizó en las instalaciones agropecuarias del Instituto de Educación Superior “Hno. Victorino Elorz Goicoechea”, ubicado en el sector Huacariz de la ciudad de Cajamarca, bajo las siguientes condiciones climatológicas:

Altitud	:	2750 m.s.n.m
Precipitación Fluvial	:	750 mm/año
Humedad relativa	:	75%
Temperatura máxima	:	22°C
Temperatura mínima	:	3°C

*FUENTE SENAMHI- Cajamarca 2015

El presente trabajo de investigación tuvo una duración de 20 semanas a partir del inicio de la postura. El trabajo se inició el día 04 de diciembre del 2015, fecha en la que las pollas cumplieron 17 semanas de edad y se culminó el 04 de mayo del 2016.

El valle cajamarquino en forma general presenta un clima seco, templado y soleado durante el día y frío por las noches, con temperaturas que fluctúan entre 23° y 4°, la temporada de lluvias se extiende entre los meses de diciembre y abril, con precipitación de 200 a 1,500 mm. Presenta diversidad de climas, suelos, vegetación.

3.1.2. Material Experimental

3.1.2.1. Material Biológico

Se trabajó con 100 pollonas de 17 semanas de edad de la línea Babcock Brown, las cuales han sido criadas en la misma granja, seleccionadas de un número de 2000 pollas, las cuales han recibido un programa de vacunación completo contra enfermedades de New Castle, Bronquitis Infecciosa, Gumboro, Rinotraqueítis, Cólera Aviar, Coriza Infecciosa y Viruela.

3.1.2.2. Instalaciones y equipo de manejo

- Se utilizó un área de galpón de 10 m² aproximadamente, construido de material noble, revestido de cemento y techo de planchas de asbesto.
- 02 baldes con capacidad de 20 litros.
- 01 balanza de precisión capacidad 1kg y 01 balanza de 100kg.
- 01 termómetro.
- 01 cortina.
- Mandil y botas.

3.1.2.3. Equipos e insumos de limpieza y desinfección.

- Escobas y Mantas
- 01 recogedor
- Lejía
- Cal
- Detergente
- Proadine
- Tina

3.1.2.4. Herramientas.

- 01 alicate.
- 01 martillo.
- 01 desarmador.

3.1.2.5. Medicamentos.

- Enpropro al 10 % (antibiótico).

3.1.2.6. Materiales eléctricos.

- 02 focos de 100 watts.
- Cables para instalación eléctrica.

3.1.2.7. Equipos y materiales de escritorio.

- Registro de control
- Lapiceros y borrador
- papel bond
- tinta para impresora
- Computadora
- Calculadora

3.1.2.8. Actividades de campo:

- Las aves fueron alojadas en un galpón con piso de concreto y cama de viruta, el cual fue limpiado y desinfectado con solución de proadine (desinfectante iodóforo), a razón de 5 ml/litro de agua. Se tuvo divisiones en el galpón, cada grupo de 20 gallinas
- A partir de la semana 17 se les suministró una dieta pre-postura.

- A la aparición del primer huevo se les cambió el alimento de pre postura por la dieta de postura, según correspondió a cada lote (repetición).
- Se registró la producción, peso del huevo y el consumo de alimento.
- La recogida de los huevos se realizó diariamente y con mayor frecuencia en horas de la mañana.
- El suministro de alimento y agua se realizó dos veces al día a las 7:00 am y a las 17:00 pm. La fórmula alimenticia de postura utilizar se indican en el cuadro 3.

Tabla 3. Fórmula alimenticia de postura que se usó en el experimento.

INSUMOS	%
MAIZ	55
AFRECHO DE TRIGO	6
SOYA INTEGRAL	12.3
TORTA DE SOYA	12
POLVILLO DE ARROZ	4
CARBONATO DE CALCIO	9
FOSFATO DICALCICO	1.2
SAL	0.3
DL METIONINA	0.1
PREMIX V Y M- POSTURA	0.1
TOTAL	100.00
Proteína cruda, %	16.34
EM, Kcal/kg	2777
Calcio, %	3.67
P disponible, %	0.43
Fibra, %	3.98
Lisina, %	0.86
Metionina, %	0.37
Triptófano, %	0.21

3.1.3. Indicadores evaluados.

3.1.3.1. Porcentaje de postura.

Diariamente se anotó en el registro de producción el número de huevos de todo el lote, semanalmente se contabilizó el total de huevos, se dividió entre 7 días y se tuvo el número de huevos promedio producido por día. Luego se aplicó la siguiente

fórmula para encontrar el % de postura.

$$\% \text{ de postura} = \frac{\text{Huevos producidos por día}}{\text{N}^\circ \text{ de aves vivas}} \times 100$$

3.1.3.2. Peso de huevo.

Dos veces por semana se pesaron los huevos obtenidos en el lote y se obtuvo el peso promedio de cada huevo, dividiendo el peso total por el número de huevos.

3.1.3.3. Masa de huevo.

Una vez conocido el peso de huevo se multiplicó por el porcentaje de postura obtenido, semanalmente en cada repetición, de esta manera se obtuvo la masa del huevo por día y por ave en términos medios.

3.1.3.4. Consumo de alimento.

Se pesó diariamente el alimento suministrado a las aves, al siguiente día se pesó los residuos que aparecen en el comedero, con lo cual por diferencia se obtuvo el consumo.

3.1.3.5. Índice de conversión alimenticia (ICA).

Considerando la producción de masa de huevo producido y el consumo de alimento se obtuvo la conversión alimenticia.

$$\text{ICA} = \frac{\text{Consumo de alimento/ave/día (T.C.O)}}{\text{Masa de huevo /ave/día (producidos)}}$$

3.1.3.6. Mortalidad.

Con la ayuda del registro de mortalidad se determinó el porcentaje de aves muertas en relación al número inicial de aves vivas.

3.1.3.7. Costos.

Se determinó el costo de alimentación y el costo total por kg de huevo.

$$\text{Utilidad} = \text{ingresos} - \text{egresos}$$

3.1.3.8. Rentabilidad.

Una vez determinado el costo total de producción, se aplicó la relación costo/ingreso por venta de huevo, expresado en porcentaje, para indicar la rentabilidad para el tratamiento.

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Utilidad}}{\text{Costos de producción}} \times 100$$

3.1.4. Análisis de datos.

Para el análisis de los indicadores productivos se procedió a realizar una prueba de hipótesis de los datos obtenidos y los datos del estándar de la línea genética. Para esto se tomaron 5 promedios de las gallinas en evaluación, cada promedio proveniente de 20 gallinas (n=5). Se trabajó a un nivel de significación del 5%, habiéndose realizado las pruebas de hipótesis para los indicadores: porcentaje de postura, peso del huevo, masa de huevo, consumo de alimento y conversión alimenticia, bajo las siguientes hipótesis estadísticas:

H_0 : μ = al dato del estándar

H_a : $\mu \neq$ al dato del estándar

CAPÍTULO IV

4.1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.1. Porcentaje de postura

En la tabla 4 se muestran los porcentajes de postura encontrados en las 20 semanas evaluadas, de igual modo se presenta un comparativo con el porcentaje de postura de la línea Babcock Brown indicado en su manual de crianza, mostrándose la existencia o no de diferencias estadísticas establecidas mediante pruebas de hipótesis. En los anexos del 1 al 20 se indican las pruebas t de student realizadas con los datos semanales de este indicador.

Tabla 4. Porcentajes de postura de las gallinas Babcock Brown evaluadas durante 20 semanas en el valle de Cajamarca.

Edad (semana)	Semana de postura	% de postura		Significación ¹
		Experimento	Estándar	
19	1	9.00	17.000	**
20	2	15.143	40.100	**
21	3	26.429	66.100	**
22	4	48.000	88.100	**
23	5	63.714	93.100	**
24	6	91.429	94.600	**
25	7	94.429	95.100	-
26	8	94.000	95.600	*
27	9	94.571	95.900	*
28	10	94.286	96.000	**
29	11	94.571	95.900	*
30	12	94.429	95.600	*
31	13	94.714	95.300	-
32	14	94.571	94.900	-
33	15	94.940	94.600	-
34	16	95.083	94.400	-
35	17	94.940	94.100	-
36	18	95.083	93.900	*
37	19	95.090	93.600	**
38	20	94.947	93.400	**

¹Diferencias estadísticamente significativas. -: no hay; *: p<0.05; **: p<0.01

Durante las seis primeras semanas de postura se observan marcadas diferencias a favor de las aves del estándar, lo cual es explicable debido a que *Isapoultry (2 012)* indica niveles de postura bajo óptimas condiciones de crianza para las gallinas Babcock Brown; y a nivel del valle cajamarquino, donde se realizó el presente estudio, existen marcadas variaciones de temperatura entre las horas del mediodía y las horas de la noche y madrugada, lo cual aparentemente influyó en el inicio de la postura, como se observa en la tabla 4. Luego en adelante, desde la semana 7 hasta la 18 se observa bastante similitud en los índices de puesta; inclusive en las dos últimas semanas de postura la producción de huevos de las gallinas en evaluación fue mejor que la del estándar.

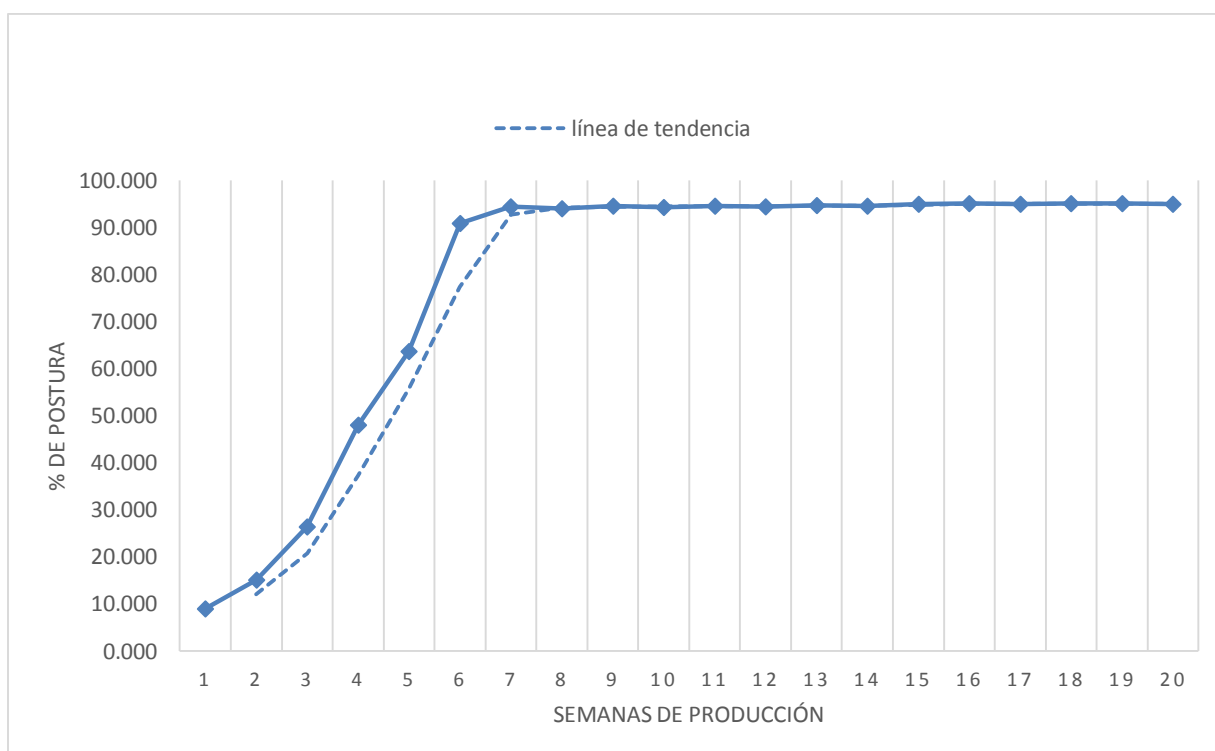


Gráfico 2. Curva de producción de huevos de las gallinas Babcock Brown evaluadas durante 20 semanas en el valle de Cajamarca.

La curva de puesta encontrada en el presente estudio (Gráfico 2) se ciñe a la curva típica, distinguiéndose claramente las dos primeras fases: crecimiento y meseta. En la primera semana de puesta el lote alcanzó el 9%

de postura, y se produjo en la semana 19 de edad. Al cabo de 8 a 11 semanas de iniciada la puesta se alcanzó el pico, coincidiéndose con **Caravaca et al. (2 003)**. Se observa en la figura 1, la línea de tendencia, la cual no coincide con la línea productiva que obtuvieron las gallinas en estudio en la primera fase de crecimiento; esto debido a los múltiples factores que afectan la curva de puesta (climáticos, estado de las pollitas, alimentación, manejo, entre otros), por lo que se pueden presentar frecuentemente curvas atípicas; sin embargo, en la medida que se controlan los factores de producción, y éstos se mejoran, la puesta de las gallinas se acercará a la curva ideal (**García Trujillo et al., 2 008**), lo cual sucedió en la etapa de meseta de la presente investigación.

Cuando se calculó el porcentaje de postura promedio en las primeras ocho semanas de producción de la gallina Babcock Brown en el valle cajamarquino, se encontró un promedio de 55.20%, resultado inferior al reportado por **Gutiérrez et al. (2 013)**, Quienes evaluaron gallinas de 17 semanas de edad de la línea Hy-Line, variedad W-3, a **2 220 msnm**. Ellos obtuvieron un índice de puesta en las primeras ocho semanas de ovoposición de 78%; esta superioridad pudo deberse a los factores indicados: inicio de puesta con dos semanas menos de edad, línea genética diferente y altitud geográfica inferior a la del valle de Cajamarca. Sin embargo, en las siguientes ocho semanas de producción (semanas 9 a la 16), el porcentaje de postura en nuestro trabajo fue de 94.65% versus 88%, que reporta Gutiérrez y sus colaboradores, lo que demuestra la capacidad compensatoria y de recuperación de la gallina Babcock Brown ante un periodo de puesta inicial atípico, el cual tampoco coincide con lo reportado en el manual de crianza de esta línea genética (**Isapoultry, 2012**).

Los porcentajes de postura del presente estudio son superiores a los reportados por **Martínez et al. (2012)**, Quienes realizaron una investigación, a una altura de **2 300 msnm**, con aves de 26 semanas de edad y 8 semanas en producción Hy-Line W36, y encontraron el mejor nivel de postura promedio para toda la etapa de 93.3%, mientras

nuestras gallinas tuvieron porcentajes de postura luego de las 8 semanas de producción por sobre 94%, excepto en las últimas tres semanas de evaluación. Asimismo, los resultados de oviposición de las gallinas Babcock en el valle de Cajamarca son superiores al reportado por *Liu et al. (2014)*, Quienes evaluaron gallinas de 28 semanas de edad con una ratio de postura de 85%, y el mejor porcentaje de postura de 88.32%.

4.1.2. Peso del huevo

En la tabla 5 se muestran los pesos de huevo encontrados en las 20 semanas evaluadas, de igual modo se presenta un comparativo con el peso de huevo de la línea Babcock Brown indicado en su manual de crianza, mostrándose la existencia o no de diferencias estadísticas establecidas mediante pruebas de hipótesis. En los anexos del 21 al 40 se indican las pruebas t de student realizadas con los datos semanales de este indicador.

Cuadro 5. Peso de huevo (g) de las gallinas Babcock Brown evaluadas durante 20 semanas en el valle de Cajamarca.

Edad (semanas)	Semana de postura	Peso de huevo		Significación ¹
		Experimento gr	Estándar gr	
19	1	50.224	44.000	**
20	2	50.666	47.000	**
21	3	51.380	51.200	*
22	4	51.900	53.400	*
23	5	52.800	55.000	*
24	6	53.110	57.000	**
25	7	54.380	59.000	**
26	8	55.628	60.000	**
27	9	56.938	60.600	**
28	10	57.096	61.300	**
29	11	57.348	61.900	**
30	12	58.658	62.300	**
31	13	59.906	62.600	*
32	14	60.394	62.900	*
33	15	60.820	63.200	*
34	16	61.636	63.500	*
35	17	62.142	63.700	*
36	18	62.846	63.900	*
37	19	63.446	64.100	*
38	20	64.636	64.200	-

¹Diferencias estadísticamente significativas. -: no hay; *: p<0.05; **: p<0.01

En las dos primeras semanas de postura se observan marcadas diferencias en el peso de huevos a favor de las aves del presente estudio, en comparación al peso de huevo encontrado por **Andrés Ortiz (2 007)** lo cual es debido a que la madurez sexual temprana implica más huevos de menor tamaño, y madurez sexual tardía menos huevos pero mayor tamaño, lo cual aparentemente influyó en el inicio de la postura, como se observa en el cuadro 5. Luego en adelante, desde la semana 3 hasta las 19 se observa que el tamaño del huevo aumenta gradualmente, sin embargo, a pesar que la puesta comenzó con mejor tamaño de huevo que el del estándar, fue inferior al del estándar, aunque en la última semana hay bastante similitud en el índice de puesta.



Gráfico 3. Curva de peso de huevos de las gallinas Babcock Brown evaluadas durante 20 semanas en el valle de Cajamarca.

4.1.3. Masa de huevo

En el cuadro 6 se muestra la masa del huevo encontrados en las 20 semanas evaluadas, de igual modo se presenta un comparativo con la masa de huevo de la línea Babcock Brown indicado en su manual de crianza, mostrándose la existencia o no de diferencias estadísticas

establecidas mediante pruebas de hipótesis. En los anexos del 21 al 40 se indican las pruebas t de student realizadas con los datos semanales de este indicador.

Cuadro N° 6. Masa de huevo de las gallinas Babcock Brown evaluadas durante 20 semanas en el valle de Cajamarca.

Edad (semanas)	Semana de postura	Masa de huevo		Significación ¹
		Experimento gr	Estándar gr	
19	1	4.520	7.500	**
20	2	7.672	18.800	**
21	3	19.011	33.800	**
22	4	24.912	47.100	**
23	5	33.641	51.200	**
24	6	48.254	53.900	**
25	7	51.351	56.100	*
26	8	52.290	57.400	*
27	9	53.847	58.100	*
28	10	53.833	58.900	*
29	11	54.235	59.400	*
30	12	55.390	59.600	*
31	13	56.740	59.700	*
32	14	57.116	59.700	*
33	15	57.742	59.800	*
34	16	58.605	59.900	*
35	17	58.998	60.000	*
36	18	59.756	60.000	---
37	19	60.331	60.000	---
38	20	61.370	60.000	---

¹Diferencias estadísticamente significativas. -: no hay; *: p<0.05; **: p<0.01

La masa del huevo que se obtuvo bajo las condiciones del presente trabajo fue en promedio de 46.209 g. que resultó similar a los reportados por **Gutiérrez et al. (2013)**, Quienes obtuvieron promedios de masa de huevo en cada periodo de: 39.80, 50.05, 50.96, 51.53, 49.70, 45.42 para los periodos 1, 2, 3, 4,5 y 6, respectivamente.

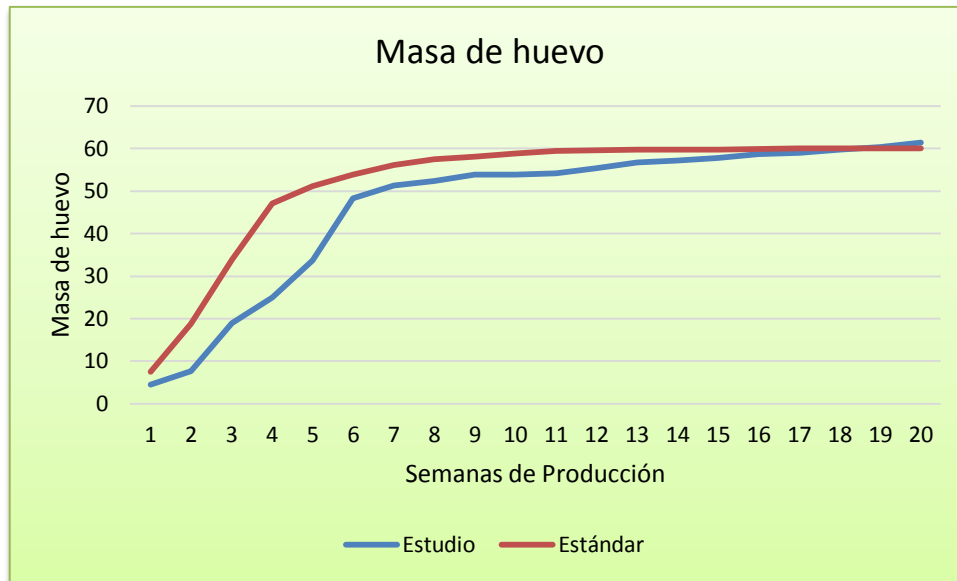


Gráfico 4. Curva de masa de huevo de las gallinas Babcock Brown evaluadas durante 20 semanas en el valle de Cajamarca.

La curva de la masa de huevo encontrada en el presente estudio (Gráfico 4) se ciñe a la curva atípica, distinguiéndose claramente la fase de crecimiento, tanto del estándar como la del presente estudio. En las 18 semanas de puesta existe una diferencia marcada a favor del estándar, y en las dos últimas semanas de evaluación fueron superiores al del estándar, esto lo explica **Andrés Ortiz (2 007)**, que hace referencia a que una madurez sexual temprana implica más huevos de menor tamaño, y madurez sexual tardía menos huevos pero mayor tamaño. Se observa en el gráfico 4, la línea de tendencia, la cual no coincide con la línea productiva que obtuvieron las gallinas en estudio en la curva de crecimiento; esto debido a los múltiples factores que afectan la curva de puesta (climáticos, estado de las pollitas, alimentación, manejo, entre otros), por lo que se pueden presentar frecuentemente curvas atípicas; sin embargo, en la medida que se controlan los factores de producción, y éstos se mejoran, la puesta de las gallinas se acercará a la curva ideal (**García Trujillo et al., 2 008**), lo cual sucedió en la etapa de meseta de la presente investigación.

4.1.4. Consumo de alimento

En la tabla 7 se muestra el consumo de alimento encontrados en las 20 semanas evaluadas, de igual modo se presenta un comparativo con el consumo de alimento de la línea Babcock Brown indicado en su manual de crianza, mostrándose la existencia o no de diferencias estadísticas establecidas mediante pruebas de hipótesis.

Tabla 7. Consumo de alimento de las gallinas Babcock Brown evaluadas durante 20 semanas en el valle de Cajamarca.

Edad (sem)	sem eva	Kg de alimento	Desperdicio kg	Consumo/ sem/ total kg	cons/dia total gr	St gr	SE
19	1	63	2.41	60.59	86.56	92	**
20	2	65	2.35	62.65	89.50	101	**
21	3	77	2.1	74.9	107.00	108	--
22	4	77	2.05	74.95	107.07	111	*
23	5	77	1.95	75.05	107.21	112	*
24	6	77	1.9	75.1	107.29	113	*
25	7	80	2.2	77.8	111.14	114	*
26	8	80	2.2	77.8	111.14	114	*
27	9	83	2.3	80.7	115.29	114	-
28	10	83	2.1	80.9	115.57	114	-
29	11	83	2.1	80.9	115.57	114	-
30	12	85	2.1	82.9	118.43	114	*
31	13	85	2.5	82.5	117.86	114	*
32	14	85	2.4	82.6	118.00	114	*
33	15	85	2.3	82.7	118.14	115	*
34	16	85	2.4	82.6	118.00	115	*
35	17	85	2.5	82.5	117.86	115	*
36	18	85	2.4	82.6	118.00	115	*
37	19	85	2.3	82.7	118.14	115	*
38	20	85	2.3	82.7	118.14	115	*

¹Diferencias estadísticamente significativas. -: no hay; *: p<0.05; **: p<0.01

En relación al consumo de alimento, el valor promedio fue de 111.09, del experimento con una tendencia de 8.59 gr más de consumo diario por ave, comparando con **Gutiérrez et al. (2 013)**, Que obtuvo 102.5g de ingesta de alimento en promedio a 2 220 msnm. El, comportamiento que puede ser atribuido a una conducta condicionada de las aves del experimento, respecto al estímulo causado por las condiciones climáticas del valle

cajamarquino (temperatura alta a medio día y temperatura baja en las primeras horas de la mañana).

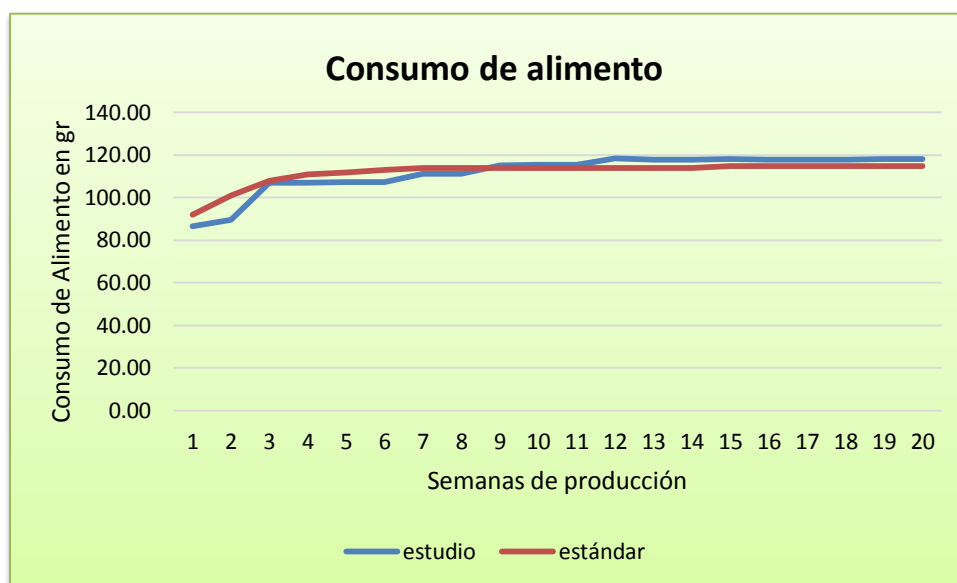


Gráfico 5. Curva de masa de huevo de las gallinas Babcock Brown evaluadas durante 20 semanas en el valle de Cajamarca.

Durante las ocho primeras semanas de postura se observan marcadas diferencias de consumo de alimento (gráfico 5) presentando las aves del experimento menor consumo, lo cual es explicable debido a que cuando se le suministró la cantidad de alimento que dice en el estándar hubo mucho desperdicio en los comederos, luego de las 9 a 11 semanas se observa que el consumo es casi similar al del estándar, a partir de las 12 semanas el consumo de alimento es mayor que del estándar, donde se realizó el presente estudio, existen marcadas variaciones de temperatura entre las horas del mediodía y las horas de la noche y madrugada, lo cual aparentemente influyó en el inicio de la postura, como se observa en el cuadro 7.

4.1.5. Conversión alimenticia

En la tabla 8 se muestra la conversión alimenticia encontradas en las 20 semanas evaluadas, de igual modo se presenta un comparativo con la

conversión alimenticia de la línea Babcock Brown indicado en su manual de crianza, mostrándose la existencia o no de diferencias estadísticas establecidas mediante pruebas de hipótesis. En los anexos del 21 al 40 se indican las pruebas t de student realizadas con los datos semanales de este indicador.

Tabla 8. Conversiones alimenticias de las gallinas Babcock Brown evaluadas durante 20 semanas en el valle de Cajamarca.

Edad (semanas)	Semanas de postura	conversión alimenticia		Significación ¹
		Experimento kg	Estándar kg	
19	1	19.321	12.280	**
20	2	11.745	5.360	**
21	3	5.632	3.190	**
22	4	4.296	2.360	**
23	5	3.181	2.190	*
24	6	2.218	2.090	--
25	7	2.162	2.030	--
26	8	2.123	1.990	--
27	9	2.136	1.960	--
28	10	2.155	1.940	--
29	11	2.139	1.920	--
30	12	2.130	1.910	--
31	13	2.080	1.910	--
32	14	2.066	1.920	--
33	15	2.044	1.920	--
34	16	2.014	1.920	--
35	17	2.000	1.920	--
36	18	1.975	1.920	--
37	19	1.956	1.920	--
38	20	1.923	1.930	---

¹Diferencias estadísticamente significativas. -: no hay; *: $p < 0.05$; **: $p < 0.01$

FUENTE: Elaboración propia

La necesidad de kilogramos de alimento para producir un kilogramo de huevos por ave, en el presente experimento mostró diferencias altamente significativas hasta las 18 semanas de puesta con relación a la conversión que indica el estándar. Luego se puede apreciar claramente una similitud entre ambos datos (estudio y estándar), Comparando con los resultados

obtenidos por *Liu et al. (2014)*, Ellos obtuvieron 2.04 de conversión alimenticia, bastante similar a los del presente estudio, lo que quiere decir que hay un margen de diferencia mínima entre el presente estudio, los diferentes autores y el estándar, en cuanto a este indicador.

4.1.6. Mortalidad.

Durante la etapa de postura no se registró mortalidad.

4.1.7. Evaluación económica

En la tabla 9 se muestra Los ingresos, egresos, utilidad y rentabilidad de la producción de gallinas Babcock Brown explotadas hasta las 20 semanas en el valle de Cajamarca.

Tabla 9. Ingresos, egresos, utilidad y rentabilidad de la producción de gallinas Babcock Brown explotadas hasta las 20 semanas en el valle de Cajamarca.

INGRESOS	
Venta de huevos (0.7894 postura prom*100 gallinas *20sem*7días)= 11051 h *S/ 0.30 c.u.	3315.3
Valor de las gallinas	2000
Venta de la gallinaza producida en las 20 semanas (12 saco * S/. 10.00)	120
Total ingresos S/.	5435.3
EGRESOS	
Costo de la pollona (S/. 22.00 c.u)	2200
Costo de alimentación (111.8g/ave/día *100 * 20 sem * 7 d * S/. 1.80/kg)	2817.36
Otros gastos	100
Total egresos S/.	5117.36
UTILIDAD S/.	317.94
RENTABILIDAD, %	6.21
BENEFICIO / COSTO	1.06

Se observa un estrecho margen de rentabilidad lo que podríamos interpretar que por cada cien soles invertidos se obtiene una ganancia de 6.21 soles. O también se podría interpretar que por cada 100 gallinas en producción durante 20 semanas se ganó S/. 317.94; si esto lo elevamos a 10000 gallinas en producción, se tendría en las primeras 20 semanas, una ganancia de S/. 31 794 soles, o sea un ingreso neto semanal de S/. 1589.70.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

- La gallina Babcock Brown criada en el valle de Cajamarca muestra un porcentaje de postura atípico en la fase inicial de producción, sin embargo, en la fase de meseta se comporta tan igual como la gallina que se indica en los estándares productivos de la línea genética.
- El peso de huevo de la gallina Babcock Brown no logró superar al peso establecido en el manual de producción establecido por la línea genética. Del mismo modo la masa de huevo, debido principalmente al bajo porcentaje de producción durante el inicio de la postura, y las siguientes semanas debido al menor peso del huevo, aun cuando la última semana de evaluación no hubo diferencias de peso de huevo entre el experimento y el estándar.
- La masa de huevo, en las primeras semanas la diferencia es notoria a favor del estándar, pero en las 6 últimas de evaluación los resultados fueron similares a los del estándar.
- El consumo de alimento fue inferior al del estándar en las primeras semanas de postura, lo cual puede explicar la baja producción inicial de huevos. En la segunda parte del experimento el consumo fue superior al del estándar.
- La conversión alimenticia siempre fue favorable al estándar de la línea, sin embargo, en las dos últimas semanas las diferencias son mínimas.
- Considerando el análisis económico proyectado se puede sugerir la producción de huevos de gallina para consumo a gran escala, más no para pequeñas crianzas.

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES

- Evaluar el rendimiento productivo de la gallina ponedora en condiciones del valle de Cajamarca en sistema de alojamiento en jaula.
- Evaluar la producción de huevos en condiciones del valle de Cajamarca, utilizando otras líneas genéticas como podría ser las gallinas negras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Caravaca Rodríguez F.P., Castel Genís J:M:, Guzmán Guerrero J:L:, Delgado Pertiñez M:, Mena Guerrero Y., Alcalde Aldea M.J. y González Redondo P.(2003). Reproducción de aves en: Bases de la producción animal. Ed. Servicio de publicaciones Universidad de Córdoba y Universidad de Sevilla.
2. Fuente-Martínez, B., GD Mendoza-Martínez, J Arce-Menocal, C López-Coello, E Avila-González. 2012. Respuesta productiva de gallinas a dietas con diferentes niveles de proteína. Arch Med Vet 44, 67-74.
3. García Trujillo, R., J. Berrocal, L. Moreno y G. Ferrón. 2008. Características y potencialidades de la avicultura ecológica de puesta en Andalucía. En VIII Congreso de la SEAE, Bullas, Murcia 17-19.
4. Gutierrez, D., Cuca, J., Pró, A., Becerril, C. y J. Figueroa. 2013. Niveles de calcio y fósforo disponible en gallinas durante 48 semanas en postura. Rev. Mex. Cienc. Pecu; 4(4): 435-446.
5. Liu, H., Y. Liu , L. Hu , Y. Suo , L. Zhang , F. Jin , X. Feng , N. Teng , and Y. Li . 2014. Effects of dietary supplementation of quercetin on performance, egg quality, cecal microflora populations, and antioxidant status in laying hens. Poultry Science 93:347–353
6. Isapoultry. 2012. Babcock Brown. Commercial layer. USA.
7. Mugnai, D., Sossidou, E., Dal Bosco, A., Ruggeri, S., Mattioli, S., Castellini, C. 2014. The effects of husbandry system on the grass intake and egg nutritive characteristics of laying hens. *J Sci Food Agric*; **94**: 459–467
8. North, M. y Bell, D. 1993. Manual de producción avícola. Editorial el manual moderno SA de CV. México. 827pp.
9. Zumbado, M., Solís, J., y G. Ureña. 2000. Muda forzada o "reciclaie" de gallinas ponedoras en piso. Resultados de estudios de campo. Centro de Investigación en Nutrición Animal, Escuela de Zootecnia, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica. Pág. 79-100.

10. Andrés Ortiz. 2 007. Factores influenciando el tamaño del huevo: manejo y alimentación. Artículos técnicos Engormix.

ANEXOS

ANEXO 1. Prueba “t” de student para porcentaje de postura. Primera semana.

N° de Repetición	n	N° h/sem/rep	% de Postura
1	20	12	8.57
2	20	13	9.29
3	20	12	8.57
4	20	14	10.00
5	20	12	8.57
Total	100	63	45.00
Promedio			9.00
Ds			0.64
Tc			-25.04

ANEXO 2. Prueba “t” de student para porcentaje de postura. Segunda semana.

N° de repetición	n	N° h/sem/rep	% de postura
1	20	20	14.286
2	20	22	15.714
3	20	21	15.000
4	20	22	15.714
5	20	21	15.000
Total	100	106	75.714
Promedio			15.143
Ds			0.598
Tc			-83.523

ANEXO 3. Prueba “t” de student para porcentaje de postura. Tercera semana.

N° de repetición	n	N° h/sem/rep	% de postura
1	20	36	25.714
2	20	37	26.429
3	20	36	25.714
4	20	38	27.143
5	20	38	27.143
Total	100	185	132.143
Promedio			26.429
Ds			0.714
Tc			-111.080

ANEXO 4. Prueba “t” de student para porcentaje de postura. Cuarta semana.

N° de repetición	n	N° h/sem/rep	% de postura
1	20	66	47.143
2	20	68	48.571
3	20	67	47.857
4	20	68	48.571
5	20	67	47.857
Total	100	336	240.000
Promedio			48.000
Ds			0.598
Tc			-134.200

ANEXO 5. Prueba “t” de student para porcentaje de postura. Quinta semana.

N° de repetición	n	N° h/sem/rep	% de postura
1	20	88	62.857
2	20	89	63.571
3	20	89	63.571
4	20	90	64.286
5	20	90	64.286
Total	100	446	318.571
Promedio			63.714
Ds			0.598
Tc			-98.343

ANEXO 6. Prueba “t” de student para porcentaje de postura. Sexta semana.

N° de repetición	n	N° h/sem/rep	% de postura
1	20	126	90.000
2	20	127	90.714
3	20	127	90.714
4	20	128	91.429
5	20	128	91.429
Total	100	636	454.286
Promedio			90.857
Ds			0.598
Tc			-12.526

ANEXO 7. Prueba “t” de student para porcentaje de postura. Séptima semana.

N° de repetición	n	N° h/sem/rep	% de postura
1	20	131	93.571
2	20	132	94.286
3	20	133	95.000
4	20	134	95.714
5	20	131	93.571
Total	100	661	472.143
Promedio			94.429
Ds			0.931
Tc			-1.442

ANEXO 8. Prueba “t” de student para porcentaje de postura. Octava semana.

N° de repetición	n	N° h/sem/rep	% de postura
1	20	130	92.857
2	20	131	93.571
3	20	132	94.286
4	20	133	95.000
5	20	132	94.286
Total	100	658	470.000
Promedio			94.000
Ds			0.814
Tc			-3.929

ANEXO 9. Prueba “t” de student para porcentaje de postura. Novena semana.

N° de repetición	n	N° h/sem/rep	% de postura
1	20	131	93.571
2	20	133	95.000
3	20	132	94.286
4	20	134	95.714
5	20	132	94.286
Total	100	662	472.857
Promedio			94.571
Ds			0.814
Tc			-3.263

ANEXO 10. Prueba “t” de student para porcentaje de postura. Décima semana.

N° de repetición	n	N° h/sem/rep	% de postura
1	20	131	93.571
2	20	132	94.286
3	20	132	94.286
4	20	133	95.000
5	20	132	94.286
Total	100	660	471.429
Promedio			94.286
Ds			0.505
Tc			-6.788

ANEXO 11. Prueba “t” de student para porcentaje de postura. Onceava semana.

N° de repetición	n	N° h/sem/rep	% de postura
1	20	131	93.571
2	20	133	95.000
3	20	132	94.286
4	20	134	95.714
5	20	132	94.286
Total	100	662	472.857
Promedio			94.571
Ds			0.814
Tc			-3.263

ANEXO 12. Prueba “t” de student para porcentaje de postura. Doceava semana.

N° de repetición	n	N° h/sem/rep	% de postura
1	20	131	93.571
2	20	133	95.000
3	20	132	94.286
4	20	133	95.000
5	20	132	94.286
Total		661	472.143
Promedio			94.429
Ds			0.598
Tc			-3.920

ANEXO 13. Prueba “t” de student para porcentaje de postura. Treceava semana.

N° de repetición	n	N° h/sem/rep	% de postura
1	20	132	94.286
2	20	133	95.000
3	20	132	94.286
4	20	134	95.714
5	20	132	94.286
Total	100	663	473.571
Promedio			94.714
Ds			0.639
Tc			-1.834

ANEXO 14. Prueba “t” de student para porcentaje de postura. Catorceava semana.

N° de repetición	n	N° h/sem/rep	% de postura
1	20	131	93.571
2	20	133	95.000
3	20	132	94.286
4	20	134	95.714
5	20	132	94.286
Total	100	662	472.857
Promedio			94.571
Ds			0.814
Tc			-0.807

ANEXO 15. Prueba “t” de student para porcentaje de postura. Quinceava semana.

N° de repetición	n	N° h/sem/rep	% de postura
1	19	125	93.985
2	20	133	95.000
3	20	133	95.000
4	20	134	95.714
5	20	133	95.000
Total	99	658	474.699
Promedio			94.940
Ds			0.617
Tc			1.102

ANEXO 16. Prueba “t” de student para porcentaje de postura. Dieciseisava semana.

N° de repetición	n	N° h/sem/rep	% de postura
1	19	125	93.985
2	20	133	95.000
3	20	133	95.000
4	20	134	95.714
5	20	134	95.714
Total	19	659	475.414
Promedio			95.083
Ds			0.710
Tc			1.923

ANEXO 17. Prueba “t” de student para porcentaje de postura. Diecisieteava semana.

N° de repetición	n	N° h/sem/rep	% de postura
1	19	125	93.985
2	20	133	95.000
3	20	133	95.000
4	20	134	95.714
5	20	133	95.000
Total	99	658	474.699
Promedio			94.940
Ds			0.617
Tc			2.723

ANEXO 18. Prueba “t” de student para porcentaje de postura. Dieciochoava semana.

N° de repetición	n	N° h/sem/rep	% de postura
1	19	125	93.985
2	20	133	95.000
3	20	133	95.000
4	20	134	95.714
5	20	134	95.714
Total	99	659	475.414
Promedio			95.083
Ds			0.710
Tc			3.331

ANEXO 19. Prueba “t” de student para porcentaje de postura. Diecinueveava semana.

N° de repetición	n	N° h/sem/rep	% de postura
1	19	126	94.737
2	20	133	95.000
3	20	133	95.000
4	20	134	95.714
5	20	133	95.000
Total	99	659	475.451
Promedio			95.090
Ds			0.367
Tc			8.121

ANEXO 20. Prueba “t” de student para porcentaje de postura. Veinteava semana.

N° de repetición	n	N° h/sem/rep	% de postura
1	19	126	94.737
2	20	132	94.286
3	20	133	95.000
4	20	133	95.000
5	20	134	95.714
Total	99	658	474.737
Promedio			94.947
Ds			0.519
Tc			5.967

ANEXO 21. Prueba “t” de student para peso de huevo, masa de huevo, conversión alimenticia. Primera semana.

N° de repetición	peso huevo	masa huevo	C.A.
1	50.15	4.30	20.24
2	50.20	4.66	18.66
3	50.25	4.31	20.20
4	50.22	5.02	17.32
5	50.30	4.31	20.18
Total	251.12	22.60	96.60
Promedio	50.224	4.520	19.321
Ds	0.056	0.320	1.301
Tc	222.499	-18.619	10.823

ANEXO 22. Prueba “t” de student para peso de huevo, masa de huevo, conversión alimenticia. Segunda semana.

N° de repetición	peso huevo	masa huevo	C.A.
1	50.70	7.24	12.43
2	50.65	7.96	11.31
3	50.65	7.60	11.85
4	50.70	7.97	11.30
5	50.63	7.59	11.85
Total	253.33	38.36	58.73
Promedio	50.67	7.67	11.75
Ds	0.032	0.302	0.468
Tc	228.457	-73.639	27.261

ANEXO 23. Prueba “t” de student para peso de huevo, masa de huevo, conversión alimenticia. Tercera semana.

N° de repetición	peso huevo	masa huevo	C.A.
1	51.30	13.19	8.11
2	51.40	13.58	7.88
3	51.35	13.20	8.10
4	51.45	13.97	7.66
5	51.40	13.95	7.67
Total	256.90	67.90	39.42
Promedio	51.380	13.579	7.885
Ds	0.057	0.380	0.221
Tc	6.315	-106.356	42.505

ANEXO 24. Prueba “t” de student para peso de huevo, masa de huevo, conversión alimenticia. Cuarta semana.

N° de repetición	peso huevo	masa huevo	C.A.
1	51.89	24.46	4.37
2	51.90	25.21	4.24
3	51.88	24.83	4.31
4	51.92	25.22	4.24
5	51.91	24.84	4.31
Total	259.50	124.56	21.48
Promedio	51.900	24.912	4.296
Ds	0.016	0.315	0.054
Tc	-189.737	-141.090	71.104

ANEXO 25. Prueba “t” de student para peso de huevo, masa de huevo, conversión alimenticia. Quinta semana.

N° de repetición	peso huevo	masa huevo	C.A.
1	52.77	33.17	3.23
2	52.78	33.55	3.19
3	52.80	33.57	3.19
4	52.83	33.96	3.15
5	52.82	33.96	3.15
Total	264.00	168.21	15.90
Promedio	52.800	33.641	3.181
Ds	0.025	0.331	0.031
Tc	-172.582	-106.161	63.174

ANEXO 26. Prueba “t” de student para peso de huevo, masa de huevo, conversión alimenticia. Sexta semana.

N° de repetición	peso huevo	masa huevo	C.A.
1	53.05	47.75	2.24
2	53.10	48.17	2.22
3	53.15	48.21	2.22
4	53.15	48.59	2.20
5	53.10	48.55	2.20
Total	265.55	241.27	11.09
Promedio	53.110	48.254	2.218
Ds	0.042	0.343	0.016
Tc	-185.978	-32.927	16.133

ANEXO 27. Prueba “t” de student para peso de huevo, masa de huevo, conversión alimenticia. Séptima semana.

N° de repetición	peso huevo	masa huevo	C.A.
1	54.30	50.81	2.18
2	54.40	51.29	2.16
3	54.35	51.63	2.15
4	54.45	52.12	2.13
5	54.40	50.90	2.18
Total	271.90	256.75	10.81
Promedio	54.380	51.351	2.162
Ds	0.057	0.539	0.023
Tc	-162.080	-17.617	11.655

ANEXO 28. Prueba “t” de student para peso de huevo, masa de huevo, conversión alimenticia. Octava semana.

N° de repetición	peso huevo	masa huevo	C.A.
1	55.60	51.63	2.15
2	55.65	52.07	2.13
3	55.63	52.45	2.12
4	55.62	52.84	2.10
5	55.64	52.46	2.12
Total	278.14	261.45	10.61
Promedio	55.63	52.29	2.12
Ds	0.019	0.459	0.019
Tc	-454.579	-22.284	14.234

ANEXO 29. Prueba “t” de student para peso de huevo, masa de huevo, conversión alimenticia. Novena semana.

N° de repetición	peso huevo	masa huevo	C.A.
1	56.90	53.24	2.16
2	56.92	54.07	2.13
3	56.94	53.69	2.14
4	56.96	54.52	2.11
5	56.97	53.71	2.14
Total	284.69	269.24	10.68
Promedio	56.938	53.847	2.136
Ds	0.029	0.478	0.019
Tc	-255.765	-17.812	18.595

ANEXO 30. Prueba “t” de student para peso de huevo, masa de huevo, conversión alimenticia. Décima semana.

N° de repetición	peso huevo	masa huevo	C.A.
1	57.10	53.43	2.17
2	57.12	53.86	2.15
3	57.07	53.81	2.16
4	57.09	54.24	2.14
5	57.10	53.84	2.15
Total	285.48	269.17	10.77
Promedio	57.096	53.833	2.155
Ds	0.018	0.286	0.011
Tc	-462.845	-35.489	37.591

ANEXO 31. Prueba “t” de student para peso de huevo, masa de huevo, conversión alimenticia. Onceava semana.

N° de repetición	peso huevo	masa huevo	C.A.
1	57.30	53.62	2.16
2	57.35	54.48	2.13
3	57.38	54.10	2.14
4	57.34	54.88	2.11
5	57.37	54.09	2.14
Total	286.74	271.17	10.69
Promedio	57.348	54.235	2.139
Ds	0.031	0.475	0.019
Tc	-292.312	-21.758	23.408

ANEXO 32. Prueba “t” de student para peso de huevo, masa de huevo, conversión alimenticia. Doceava semana.

N° de repetición	peso huevo	masa huevo	C.A.
1	58.63	54.86	2.15
2	58.64	55.71	2.12
3	58.69	55.34	2.13
4	58.67	55.74	2.12
5	58.66	55.31	2.13
Total	293.29	276.95	10.65
Promedio	58.658	55.390	2.130
Ds	0.024	0.357	0.014
Tc	-305.093	-23.565	31.991

ANEXO 33. Prueba “t” de student para peso de huevo, masa de huevo, conversión alimenticia. Treceava semana.

N° de repetición	peso huevo	masa huevo	C.A.
1	59.88	56.46	2.09
2	59.90	56.91	2.07
3	59.91	56.49	2.09
4	59.94	57.37	2.06
5	59.90	56.48	2.09
Total	299.53	283.70	10.40
Promedio	59.906	56.740	2.080
Ds	0.022	0.399	0.015
Tc	-245.927	-14.822	23.316

ANEXO 34. Prueba “t” de student para peso de huevo, masa de huevo, conversión alimenticia. Catorceava semana.

Nº de repetición	peso huevo	masa huevo	C.A.
1	60.36	56.48	2.09
2	60.40	57.38	2.06
3	60.38	56.93	2.07
4	60.43	57.84	2.04
5	60.40	56.95	2.07
Total	301.97	285.58	10.33
Promedio	60.394	57.116	2.066
Ds	0.026	0.515	0.019
Tc	-192.201	-10.033	15.713

ANEXO 35. Prueba “t” de student para peso de huevo, masa de huevo, conversión alimenticia. Quinceava semana.

Nº de repetición	peso huevo	masa huevo	C.A.
1	60.80	57.14	2.07
2	60.83	57.79	2.04
3	60.84	57.80	2.04
4	60.81	58.20	2.03
5	60.82	57.78	2.04
Total	304.10	288.71	10.22
Promedio	60.820	57.742	2.044
Ds	0.016	0.380	0.014
Tc	-301.049	-10.817	18.298

ANEXO 36. Prueba “t” de student para peso de huevo, masa de huevo, conversión alimenticia Dieciseisava semana.

Nº de repetición	peso huevo	masa huevo	C.A.
1	61.60	57.89	2.04
2	61.64	58.56	2.02
3	61.65	58.57	2.01
4	61.65	59.01	2.00
5	61.64	59.00	2.00
Total	308.18	293.03	10.07
Promedio	61.636	58.605	2.014
Ds	0.021	0.454	0.016
Tc	-179.780	-5.702	11.934

ANEXO 37. Prueba “t” de student para peso de huevo, masa de huevo, conversión alimenticia Diecisieteava semana.

N° de repeticion	peso huevo	masa huevo	C.A.
1	62.13	58.39	2.02
2	62.14	59.03	2.00
3	62.15	59.04	2.00
4	62.15	59.49	1.98
5	62.14	59.03	2.00
Total	310.71	294.99	10.00
Promedio	62.142	58.998	2.000
Ds	0.008	0.390	0.013
Tc	-372.433	-5.137	12.080

ANEXO 38. Prueba “t” de student para peso de huevo, masa de huevo, conversión alimenticia Dieciochoava semana.

N° de repeticion	peso huevo	masa huevo	C.A.
1	62.83	59.05	2.00
2	62.85	59.71	1.98
3	62.85	59.71	1.98
4	62.84	60.15	1.96
5	62.86	60.17	1.96
Total	314.23	298.78	9.87
Promedio	62.846	59.756	1.975
Ds	0.011	0.454	0.015
Tc	-184.884	-1.077	7.278

ANEXO 39. Prueba “t” de student para peso de huevo, masa de huevo, conversión alimenticia. Diecinueveava semana.

N° de repeticion	peso huevo	masa huevo	C.A.
1	63.43	60.09	1.96
2	63.45	60.28	1.96
3	63.45	60.28	1.96
4	63.44	60.72	1.94
5	63.46	60.29	1.96
Total	317.23	301.65	9.78
Promedio	63.446	60.331	1.956
Ds	0.011	0.233	0.008
Tc	-114.719	2.840	9.538

ANEXO 40. Prueba “t” de student para peso de huevo, masa de huevo, conversión alimenticia. Veinteava semana.

N° de repeticion	peso huevo	masa huevo	C.A.
1	64.60	61.20	1.93
2	64.64	60.95	1.94
3	64.65	61.42	1.92
4	64.65	61.42	1.92
5	64.64	61.87	1.91
Total	323.18	306.85	9.61
Promedio	64.636	61.370	1.923
Ds	0.021	0.340	0.011
Tc	42.052	8.058	-1.353

IMAGEN 01: Toma de datos diarios de gallinas Babcock Brown.



IMAGEN 02: Recojo diario de huevos



IMAGEN 03: Recojo y Peso de huevos



IMAGEN 04: Peso de huevos

