



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**

**FACULTAD DE INGENIERIA ZOOTECNIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE ZOOTECNIA**

**Evaluación de gallinas ponedoras con distintas raciones en fases de pre inicio e inicio**

**TESIS**

**Para optar por el título profesional de Ingeniera Zootecnista**

**AUTOR**

**Br. Heredia Berrios Anacely**

**ASESOR:**

**M.Sc. Lozano Alva, Enrique Gilberto (000-0001-9309-3557)**

**Lambayeque, noviembre del 2021**

Evaluación de gallinas ponedoras con distintas raciones en fases de pre inicio e inicio

Tesis presentada ante el siguiente jurado para la sustentación y aprobación

---

M. Sc. Rafael A. Guerrero Delgado  
Presidente

---

M. Sc. José V. Romero Rentería  
Secretario

---

Dr. Napoleón Corrales Rodríguez  
Vocal

---

M.Sc. Enrique Gilberto Lozano Alva  
Asesor



# UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

## FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNIA



### ACTA DE SUSTENTACION VIRTUAL Nº 006- 2021/FIZ

Siendo las 11:30 am del día miércoles 14 de julio de 2021, de acuerdo a lo dispuesto en la Resolución N° 094-2021-VIRTUAL-FIZ/D, de fecha 7 de julio de 2021, que autoriza la sustentación virtual de la tesis "EVALUACION DE GALLINAS PONEDORAS CON DISTINTAS RACIONES EN FASES DE PRE INICIO E INICIO", por la Bachiller ANACELY HEREDIA BERRIOS, se reunieron vía plataforma virtual: <https://meet.google.com/vrsyhnc-cfr>, los miembros de jurado designados por Resolución N° 057-2018-FIZ-D, de fecha 28 de marzo de 2018: Ing. Rafael Antonio Guerrero Delgado, M.Sc. (Presidente); Ing. José Victorino Romero Rentería, M.Sc. (Secretario); Ing. Napoleón Corrales Rodríguez, Dr. (Vocal) e Ing. Enrique Gilberto Lozano Alva, M.Sc. (Patrocinador)., para evaluar y dictaminar sobre el proyecto de tesis antes citado, el cual fue aprobado con Resolución N° 202-2019- VIRTUAL-FIZ/D de fecha 13 de agosto del 2019.

Concluida la sustentación de la tesis por parte de la sustentante, absueltas las preguntas realizadas por los miembros del jurado, así como las aclaraciones del señor patrocinador, los miembros del Jurado se reunieron vía plataforma virtual: <https://meet.google.com/ehn-hwib-cff?authuser=0>, para deliberar y calificar la sustentación de la tesis: "EVALUACION DE GALLINAS PONEDORAS CON DISTINTAS RACIONES EN FASES DE PRE INICIO E INICIO" a cargo de la Bachiller ANACELY HEREDIA BERRIOS; habiendo acordado APROBAR el trabajo de tesis con la nota en escala vigesimal de DIECIOCHO equivalente al calificativo de MUY BUENO; recomendando incluir en la redacción del informe final las sugerencias dadas durante la sustentación.

Por lo tanto, la Bachiller en Ingeniería Zootecnia ANACELY HEREDIA BERRIOS, se encuentra APTA para recibir el Título Profesional de Ingeniero Zootecnista de acuerdo a la ley Universitaria N° 30220 y normatividad vigente de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo y de la Facultad de Ingeniería Zootecnia.

Siendo las 12:45 horas se dio por concluido el presente acto académico firmando en señal de conformidad los miembros de jurado.

Ing. Rafael Antonio Guerrero Delgado, MSc.

Presidente

Ing. José Victorino Romero Rentería, MSc.

Secretario

Ing. Napoleón Corrales Rodríguez, Dr.

Vocal

Ing. Enrique Gilberto Lozano Alva, MSc.

Asesor

## **DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD**

Yo, Bach. Anacely Heredia Berrios, investigador principal, e Ing. Enrique G. Lozano Alva, M. Sc. asesor del trabajo de investigación Evaluación de gallinas ponedoras con distintas raciones en fases de pre inicio e inicio, declaramos bajo juramento que este trabajo, no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrara lo contrario, asumimos responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar. Que puede conducir a la anulación del grado o título emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, noviembre de 2021.

---

Bach. Anacely Heredia Berríos  
Investigador

---

Ing. Enrique G. Lozano Alva, M. Sc.  
Asesor

# **DEDICATORIA A:**

**Este trabajo dedico principalmente a Dios, por haberme dado las fuerzas necesarias, la vida y la salud, que me permitió llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional.**

**A mi persona por el esfuerzo y dedicación que demostré día a día; A mi madre MARTINA, quien no pudo apoyarme económicamente, pero si moralmente, además de ello por inculcarme buenos valores que sirvieron y me servirán de guía en mi vida profesional y ante la sociedad.**

**A mi padre LUCIO HEREDIA CASTRO quien me apoyo con lo que pudo, hasta el día que dejo de existir, quizás no fue el mejor padre pero su deseo siempre fue verme toda una profesional**

**A mis hermanas: KELY y ANAI Quienes en todo momento me apoyaron y me dieron el aliento para lograr mi meta trazada**

**A mi tía: ELENA, por el apoyo incondicional económico y moralmente; Gracias al apoyo de todos ustedes logre esta meta.**

**A mi padrastro ANTONIO VILCHEZ HORNA a quien lo considero como un segundo padre, el que me brindo más cariño que mi propio padre y que siempre me apoyo y me incentivo para estudiar.**

*Anacely*

## **ADRADECIMIENTOS A:**

**Ing. ENRIQUE LOZANO ALVA, asesor de la tesis, por su amistad su apoyo permanente en mi formación profesional y en la culminación exitosa de mi tesis**

**A la Asociación de Productores Agropecuarios los Sauces, Comunidad de Rodiopampa, Cutervo por brindarme todas las facilidades para la ejecución del trabajo**

**A MIS COMPAÑEROS DE ESTUDIOS UNIVERSITARIOS:**

**Porque fuimos una gran familia con quienes compartimos aulas, laboratorios, campo y el duro trabajo que significó llegar a ser profesionales éxitos y hombres de bien.**

*Anacely*

## **DEDICATORIA**

Este trabajo dedico principalmente a Dios, por haberme dado las fuerzas necesarias, la vida y la salud, el cual me permitió llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi persona por el esfuerzo y dedicación que demostré día a día; A mi madre MARTINA BERRIOS ALTAMIRANO, quien no pudo apoyarme económicamente, pero si moralmente, además de ello por inculcarme buenos valores que sirvieron y me servirán de guía en mi vida profesional y ante la sociedad; a mi padre LUICIO HEREDIA CASTRO quien me apoyo con lo que pudo hasta el día que dejo de existir, quizás no fue el mejor padre pero su deseo siempre fue verme toda una profesional; a mi padrastro ANTONIO VILCHEZ HORNA a quien le considero como un segundo padre, el que me brindo más cariño que mi propio padre y que siempre me apoyo y me incentivo para estudiar.

A mis HERMANAS: KELLY Y ANAI Quienes en todo momento me apoyaron y me dieron el aliento para lograr mi meta trazada; A mi tía: ELENA BERRIOS ALTAMIRANO por el apoyo incondicional tanto económicamente y moralmente; Gracias al apoyo de todos ustedes logre esta meta.

ANACELY HEREDIA BERRIOS

## **i. AGRADECIMIENTO**

Primeramente, agradezco a Dios por protegerme siempre y darme las fuerzas para superar cada obstáculo que se me ha presentado durante mi carrera profesional y por cuidarme en estos momentos tan difíciles por los que estamos atravesando debido a la covid 19.

Al I.Z., M.Sc. ENRIQUE G. LOZANO ALVA, Patrocinador y amigo, quien que, con su valiosa guía, enseñanzas y asesoramiento, se logró culminar exitosamente este trabajo de investigación.

A mis padres por su apoyo incondicional y por confiar en mi persona, a mis hermanos los que siempre han estado y estarán para apoyarme y apoyarse los unos a los otros en cada momento, a mi tía por su apoyo y consejos y a mi hoy pareja quien me apoyo en momentos buenos y malos por los cuales tuve que pasar muchas veces quien con sus palabras de aliento me motivaban a no darme por vencida, a mis docentes por sus enseñanzas brindadas, así mismo a mis compañeros por los hermosos momentos que compartimos durante los cinco años de estudios, y a todas las personas que de una u otra manera me apoyaron para que este sueño se haga realidad.



## ii. ÍNDICE

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
INDICE .....	iii
RESUMEN .....	iv
INDICE DE CUADROS .....	v
INDICE DE GRÁFICOS .....	vi
CUADROS DEL ANEX .....	vii
PANEL FOTOGRAFICO .....	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
I. MARCOO TEÓRICO.....	3
1.1. Alimentación de la pollita para postura de huevo .....	3
1.2. Descripción de las líneas genéticas en estudio .....	5
1.2.1. Hy Line Brown .....	5
1.2.2. Bovans Black.....	6
1.2.3. Criolla Mejorada.....	7
II. MATERIALES y MÉTODOS.....	11
2.1. Ubicación del estudio y duración .....	11
2.2. Material experimentales del estudio.....	12
2.2.1. Tratamientos experimentales.....	12
2.2.2. Material biológico en estudio.....	12
2.2.3. Alimentación experimental.....	12
2.2.4. Instalaciones y equipos.....	14
2.3. Metodología experimental.....	14
2.3.1. Contrastación de hipótesis.....	14
2.3.2. Manejo, control de parámetros.....	15
2.3.2.3. Datos evaluados.....	15
2.3.2.4. Diseño experimental y análisis estadístico.....	15
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
3.1. Consumo de alimento concentrado.....	17
3.2. Cambios en el peso vivo.....	20
3.3. Eficiencia biológica.....	23
3.4. Eficiencia económica.....	25
IV. CONCLUSIONES.....	27
V. RECOMENDACIONES.....	28
BIBLIOGRAFÍA.....	29

### iii. INDICE DE CUADROS

	Pág.
1. Esquema del análisis de varianza.....	16
2. Consumo, según línea genética y tipo de ración, g.....	17
3. Cambios en el peso vivo en pollas, según línea genética y ración.....	20
4. Conversión alimenticia, según línea genética y ración.....	23
5. Mérito Económico (M.E.), según línea genética y ración.....	25

### iv. INDICE DE GRÁFICOS

1. Consumo, según línea y ración.....	18
2. Consumo acumulado en fase de inicio, g/a/fase.....	18
3. Consumo de concentrado, según fórmula.....	19
4. Pesos e incrementos de peso, según línea genética.....	21
5. Incremento y peso final según ración.....	22
6. Conversión alimenticia, según línea genética.....	24
7. Conversión alimenticia, según ración.....	25
8. Mérito económico, según línea genética.....	26
9. Mérito económico, según ración.....	26

### v. CUADROS DEL ANEXO

1. Análisis de varianza para peso en la 1ª semana .....	35
2. Análisis de varianza para peso en la 2ª semana .....	35
3. Análisis de varianza para peso en la 3ª semana .....	36
4. Análisis de varianza para peso en la 4ª semana .....	36
5. Análisis de varianza para peso en la 5ª semana .....	37
6. Análisis de varianza para peso en la 6ª semana .....	37

### vi. PANEL FOTOGRAFICO

1. <b>Foto N° 1.</b> Vista panorámica de la ubicación del galpón .....	39
2. <b>Foto N° 2.</b> Recepción y pesado de la pollita bebe de las tres líneas genéticas. ....	39
3. <b>Foto N° 3.</b> Polla bebe hy line brown con racion commercial .....	40
4. <b>Foto N° 4.</b> Polla bebe hy line brown con racion auto preparado.....	40
5. <b>Foto N° 5.</b> Polla bebe bovans black con racion comercial.....	41
6. <b>Foto N° 6.</b> Polla bebe bovans black con racion auto preparado.....	41
7. <b>Foto N° 7.</b> Polla bebe criolla mejorada con racion comercial.....	42
8. <b>Foto N° 8.</b> Polla bebe criolla mejorada con racion auto preparado.....	42

## RESUMEN

Doscientos cuarenta pollitas, de un día de edad, de las líneas Bovans Black, Hy Line Brown y Criolla mejorada fueron evaluadas con una ración comercial y otra auto preparada, bajo el diseño completamente randomizado con arreglo factorial de 3 x 2, durante la fase de inicio (seis semanas). Los consumos fueron de 32.5 y 31.0 g/ave/día, consumos acumulados de 1365 y 1302 g/ave/periodo con la ración comercial y auto preparada en la Bovans Black, respectivamente; 26.0 y 24.3, 1092 y 1022 g en la Hy Line Brown; 29.7 y 29, 1246 y 1218 en la Criolla mejorada, En ese orden, se alcanzaron ganancias en peso vivo de 11.52 y 11.38 g/día, incrementos totales de 484 y 478, pesos finales de 515 y 510 g en la Bovans Black; 9.62 y 9.48, 404 y 398, 435 y 430 g en la Hy Line Brown; 10.67 y 10.64, 448 y 447, 480 y 480 g en la criolla mejorada; conversiones alimenticias de 2.82 y 2.72, 2.70 y 2.56, 2.78 y 2.72; méritos económicos de 3.99 y 3.60, 3.81 y 3.39, 3.93 y 3,60 con ración comercial y auto preparada en la Bovans Black, Hy Line Brown, Criolla Mejorada, respectivamente.

Palabras claves: pollas, consumo, peso vivo, conversión alimenticia, mérito económico

## SUMMARY

Two hundred and forty one-day-old chicks from the Bovans Black, Hy Line Brown and improved Creole lines were evaluated with a commercial ration and another self-prepared one, under the completely randomized design with a 3 x 2 factorial arrangement, during the start (six weeks). Consumptions were 32.5 and 31.0 g/bird/day, cumulative consumption of 1365 and 1302 g/bird/ period with the commercial and self-prepared ration in Bovans Black, respectively; 26.0 and 24.3, 1092 and 1022 g in the Hy Line Brown; 29.7 and 29, 1246 and 1218 in the improved Creole. In that order, live weight gains of 11.52 and 11.38 g/day were achieved, total increases of 484 and 478, final weights of 515 and 510 g in the Bovans Black; 9.62 and 9.48, 404 and 398, 435 and 430 g in the Hy Line Brown; 10.67 and 10.64, 448 and 447, 480 and 480 g in the improved creole; food conversions of 2.82 and 2.72, 2.70 and 2.56, 2.78 and 2.72; economic merits of 3.99 and 3.60, 3.81 and 3.39, 3.93 and 3.60 with commercial and self-prepared rations in Bovans Black, Hy Line Brown, Improved Creole, respectively.

Key words: cocks, consumption, live weight, feed conversion, economic merit

# INTRODUCCIÓN

Cutervo, distrito y provincia de la región Cajamarca, se caracteriza por ser una zona que presenta condiciones adecuadas para establecer sistemas de producción animal de interés en la canasta familiar, con enorme potencial de mercado, como las gallinas ponedoras; sin embargo, en la actualidad, las crianzas avícolas son del tipo familiar, con estirpes nativas y conducidos con tecnologías empíricas, sin un manejo sanitario, alimentación deficiente y de bajos niveles en nutrientes, ausencia de instalaciones y técnicas de manejo, sin criterio empresarial, lo que deviene en baja producción y productividad, escasa oferta, baja calidad de sus productos, haciéndolos menos competitivos en el mercado local y regional.

Considerando el rol primordial que cumplen la nutrición y la alimentación para conseguir gallinas capaces de cumplir sus objetivos productivos, es importante no olvidar que el principal objetivo de una recria de pollitas es producir animales que puedan mantener un nivel de puesta y un tamaño de huevo adecuado a lo largo de al menos un año de producción. Las primeras horas después de la llegada de las pollitas a la granja son decisivas para conseguir un buen arranque de las mismas. Cuanto más precozmente y en mayor cantidad consuma la ración la pollita, más rápida y mejor será la reabsorción del saco vitelino. El saco vitelino o vitelo es el resto que queda de la yema de huevo una vez nacidos los pollitos. Este saco permite que el pollo pueda permanecer hasta 72 horas sin consumir alimento; sin embargo, es muy deseable su rápida absorción y el inicio precoz de consumo. Este consumo estimula el peristaltismo intestinal y acelera la absorción del vitelo de manera que éste desaparece rápidamente y con él algunos riesgos de infecciones.

En este sentido, el proyecto busca generar un paquete tecnológico que sea validada para un sistema de crianza con potencial productivo y de mercado, en base a dos variables tecnológicas aplicadas en el proceso productivo: 1. Líneas de aves mejoradas genéticamente, y 2. Alimentación balanceada nutricionalmente y económica.

Dado que en la provincia de Cutervo solo se cría gallinas criollas para producción de huevo a nivel familiar y con escasos conocimientos de crianza técnica, se hace necesario desarrollar proyectos que permitan mejorar la nutrición de la población de Cutervo, con aves que tengan potencial genético para la postura y además les genere

mayores ingresos con la venta de los huevos. Se plantea la siguiente interrogante a resolver: **¿Alguna línea genética mostrará atributos productivos superiores y con una ración que al mismo tiempo sea económica y adaptada al medio ecológico de Cutervo?**

Ante la alternativa de plantear una hipótesis estadística, se plantea que una de las líneas genéticas en estudio mostrará ventajas superiores significativas en la eficiencia biológica y económica en la fase de inicio y estará relacionada con el tipo de ración.

- ✓ Evaluar las líneas de gallinas Hy Line Brown, Bovans Black y Criolla Mejorada
- ✓ Introducir dos programas de alimentación
- ✓ Medir el consumo de alimento y la ganancia de peso
- ✓ Medir la conversión alimenticia y el mérito económico, en la fase de pre inicio e inicio.

# **I. MARCO TEÓRICO**

## **1.1. Alimentación de la pollita para postura de huevo**

Para el autor consultado, evaluar el crecimiento debe ser pesarlas cada cierto tiempo a las aves en recría y compararlo con su estándar y ver que la variabilidad sea mínima; siendo que un lote es uniforme si el 75% de las aves se hallan en un rango de peso que no supera el 10% en más o menos la media (North, 1993).

Por ahora, es importante controlar el peso corporal en la recría de gallinas semi pesadas para que éstas lleguen a la madurez sexual con un peso óptimo y lograr mejores resultados en la postura (Flores, 1994).

Ha escrito que, un programa de alimentación de ponedoras, es lograr, al empezar su postura, un reemplazo de buena calidad y mínimo costo, porque de lo contrario se tendrán gallinas poco rentables (Miles, 1994a). Este mismo autor hace notar que la actual gallina de reemplazo es de peso corporal menor, y tener en cuenta que con una edad menor cuando empieza la postura habrá más producción de huevos, mayor masa de huevos, una mejor conversión alimenticia y que será producto de una muy buena alimentación en el periodo de reemplazo (Miles, 1994b).

Cuando se recibe las pollitas se deberá agua y alimento suficiente, bebederos agregados con vitaminas, temperatura no menor a 20 °C o no más de 26 °C y así evitar problemas porque la temperatura de las pollitas es de 41 °C, es mejor emplear alimento comercial de iniciación que tenga 20 a 22 % de proteína y 2800 kilocalorías de EM, su consumo deberá ser de 30 a 35, 35 a 40, 40 a 48 gramos y 48 a 52 g/pollita/día entre la primera y cuarta semana). Tener presente que si las pollas tienen libre acceso al consumo van a consumir más de lo que requieren y depositarán exceso de grasa, que a la larga van a perjudicar en la postura (Buxade, 2000).

Otros autores comentan que la problemática del crecimiento de las aves de postura y su efecto sobre la producción es ampliamente discutida en la industria avícola, y que, aunque dichas investigaciones analizan aspectos descriptivos de características externas, mediante encuestas, y que, muy poco caracterizan índices técnicos y productivos (Juárez y Ortiz, 2001; Pampín, 2003; Finzi, 2000).

Deberá considerarse que la alimentación en la cría y recría tiene que permitir formar los tejidos del organismo, almacenar reservas corporales, y prepararlas para un consumo que responda a las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción y que tener muy en cuenta que, si el peso corporal a la madurez sexual se relaciona con el consumo, al no ser suficiente, bajará el número y el tamaño de los huevos (Robinson et al., 2003).

Entre la 1<sup>ra</sup> y 3<sup>ra</sup> semana sus necesidades de pollita son bastante elevadas ya que deberán multiplicar su peso al nacimiento hasta por 5. En esa fase se desarrolla el aparato digestivo, implantarse la flora intestinal y madurar el sistema inmune. Todo ello conlleva unas altas necesidades en proteína y una buena digestibilidad de todas las materias primas. El consumo durante estas tres semanas es muy bajo (350 g/pollita) de manera que el peso del coste del pienso de iniciación en el coste total de producción es mínimo, y sin embargo su importancia en el arranque de las pollitas es muy alta, por lo que no deberíamos escatimar a la hora de su formulación (Carrizo, 2006).

Las citas expuestas han escrito que durante la 1<sup>a</sup>. etapa (nacimiento hasta la 6<sup>a</sup>. u 8<sup>a</sup>. semana), y la de recría o desarrollo, que termina 15-16<sup>a</sup>. semana (Pérez y Rivera, 2008; Callejo, 2010; Feijoo, 2010), concuerdan que se dará un crecimiento rápido, desarrollo óseo, muscular y emplume, y que ello incluye un incremento de peso y uniformidad de acuerdo en función a la edad. Finalizando esta fase, las aves, rápidamente sufren cambios fisiológicos, se inicia la maduración del aparato reproductor con lo cual se prepara para iniciar la postura, alcanzando así su madurez sexual.

Todo ello, conlleva a establecer su programa alimenticio, manejo, sanitario, infraestructura y control de factores ambientales, para un entorno idóneo de las gallinas en que expresen todo su potencial genético (Hendrix Genetics, 2009, Hy line International, 2007, 3; Lohmann, 2006, 3; ISA Management Guide, 2010).

Si se sabe que en las primeras 6 semanas, el sistema digestivo e inmune muestran el mayor desarrollo, se entenderá luego que los problemas, en ese periodo, tendrán efectos negativos constantes en la ingestión y la respuesta inmunológica. Se ha manifestado que el peso a la quinta semana está correlacionado con la edad de inicio de la postura, persistencia de la misma, mortalidad del lote y con todo el proceso productivo del lote, porque se da el desarrollo de los órganos vitales de la gallina y de éstos va a

depender la mayor capacidad de producción y menor mortalidad de la misma. Está comprobado que con un alimento granulado se logra mejorar hasta en un 5% el peso corporal y el consumo comparado con alimento en harina y el peso mínimo a lograr será de 380 g (Quijano, s.f).

## **1.2. Descripción de las líneas genéticas en estudio**

### **1.2.1. Hy Line Brown**

En 1980 la Hy-Line Brown lograba, en promedio, 267 huevos por gallina alojada en 365 días de puesta, y en 1990 se alcanzó 297 huevos. También informa que han aumentado en un gramo el peso del huevo, dando énfasis en la selección para el peso del huevo a las 30 semanas de edad o antes y esperaban que esa línea producirá huevos que promedian 60 gramos antes de las 30 semanas de edad (Arthur, 1991).

La línea Hy Line son livianas productoras de huevos y son el 33.5% de la población a nivel nacional, pudiendo encontrarse variedades como Hy-line W-77 y W-36 y Hy line Brown (Cumpa, 1999).

Las gallinas ligeras o livianas llamadas también aves de postura o ponedoras, son la que más se utiliza industrialmente para la producción de huevo para el consumo humano, el color de sus plumas es blanco o café. Su explotación exige un estricto control sanitario, una alimentación balanceada como requisito para un rendimiento adecuado y sin enfermedades; con lo cual garantizan un buen rendimiento en la relación alimento-tamaño-cantidad de huevos. A este grupo pertenece la Leghorn y otras razas híbridas como Lohmann, Hy-Line, Hisex Brown, Hisex White, De Kalb, Shaver (Amaro et al, 2000).

En su estudio, Cajamarca, reportó hallazgos en pesos de pollas Hy Line Brown, valores de 68.37 y su estándar de 70; 119.89 con su estándar de 115; 185.27 y su estándar de 190; 266.56 y su estándar de 280; 381.47 con su estándar de 380; 488.08 y su estándar de 480 g en la 1, 2, 3, 4, 5 y 6ª semana de edad (Fernández, 2010)

Esta línea se dice “es la productora de huevo marrón más balanceada del mundo, rinde más de 320 huevos, de color marrón intenso, a las 74 semanas, su máxima producción es de 95%”. Ello, combinada con su apetito frugal, mejor calidad interior del huevo en el mercado y excelente viabilidad, hacen de la Hy Line Brown el balance



perfecto, y significa mayores ganancias para el avicultor (Manual de las Hy Line Brown, 2011).

En la misma línea, en la fase de inicio o arranque se encontró pesos de 63.5g (primera semana), 101,2g (segunda semana), 165,46g (tercera semana), 231g (cuarta semana), 309g (quinta semana) y 378,7g (sexta semana). Los incrementos, para la fase y semanas, fueron de 20,5g; 37,7g; 64,26g; 65,54g; 78g y 69,7g desde la primera hasta la sexta semana, con un incremento semanal de 55,95g para la etapa de inicio. El consumo, promedio por día, fase de Inicio fue: 5,94; 15,43; 24,71; 34,09; 39,66 y 46,74g de la 1 a 6 semana y un consumo promedio por día de 27,76g; conversión de 2,03; 2,86; 2,69; 3,64; 3,56 y 4,69 desde la 1 a la 6 semana, y conversión promedio de 3,25 (Cotrina, 2016).

Su guía para Hy Line Brown indica que, en pre inicio e inicio debería pesar entre 70 – 75 g, consumos de 14 – 15 g/día (primera semana); 110 – 125 g y entre 17 – 21g (segunda semana); 170 – 190 g, 23 – 25 g (tercera semana); 240 – 270g, 28 – 30 g (cuarta semana), 330 – 360 g, 34 – 36 g (quinta semana); 420 – 465 g, 38 – 40 g/ave/día (sexta semana) de edad (Hy Line, 2019).

### **1.2.2. Bobans Black**

En la década de 1950, en Holanda los criadores se enfrentaban a una mayor competencia de grandes empresas estadounidenses. Entonces en 1954 cuatro granjas familiares de cría creó la compañía Bovans Organisatie N.V. Estos trabajadores, la agricultura las familias eran los Bongers, Van Duijnhoven, Van Lankveld y Van der Linden (un Bo y tres furgonetas = Bovans). Los fundadores de Bovans fueron Harry van Duijnhoven y su esposa Nora. El centro de cría de Bovans fue en la granja de Harry van Duijnhoven en Stevensbeek y sus capas de Bovans reflejaban lo robusto y ética trabajadora de las cuatro familias. Los criadores de aves Bovans pronto se convirtieron en un criador fuerte y exitoso, vendiendo sus aves en Europa, América, África y Medio Oriente (ISA, 2006).

En la Bovans Black, en la primera semana de edad los consumos serán 6g mínimo y 8g como máximo, consumos acumulados entre 42 y 56 g y pesos de 64 como mínimo y 66 como máximo; en la segunda semana esos pesos sería de 12 a 14g, 126 a 154g, 118 122; en la tercera deberá ser 20 a 22g, 266 a 308g, 185 a 195g; en la cuarta

los pesos serán de 29 a 31g, 469 a 525g, 258g a 272g; en la quinta semana serían de 36 a 38g, 721 a 791g, 336 a 354g; en la sexta sus pesos llegarán en los siguientes rangos 40 a 42g, 1001 a 1085g, 419 a 441g/ave (ISA, 2019).

El periodo comprendido desde el primer día hasta el punto de la producción del primer huevo es un tiempo crítico en la vida de la gallina ponedora (Sanmarino, 2014).

Cualquier retraso en el crecimiento de la semana 4 y 5 se verá reflejado en la producción del peso corporal a las 16 semanas y después en el desempeño, particularmente en el peso medio del huevo en climas templados o una demora en el inicio de la puesta en climas cálidos cercanos a la línea ecuatorial (Sanmarino, 2015).

Durante el periodo de un día de nacido hasta las cinco semanas de edad, el ave no es capaz de adaptar su consumo de alimento con un nivel energético. Para favorecer el buen crecimiento, se recomienda usar una dieta presentada en forma de migajas, con una adecuada concentración de proteína y energía desde el día 0 al día 28 en climas templados y de 0 a 35 días en climas cálidos (en ambas condiciones hasta alcanzar un peso corporal de 290 gramos). (Hisex, 2009).

### **1.2.3. Gallina criolla mejorada**

La respuesta de aves criollas en el trópico fue evaluada por Arévalo (1992), quien encontró que a las doce semanas alcanzaron un peso promedio de 1.4 kg, una conversión alimenticia de 3.0. También, Arévalo, et al. (1993) realizaron una evaluación productiva de pollos obtenidos del cruce Arbor acres por criollo (F1) en el trópico, con alimento ad libitum hasta las doce semanas, encontrando pesos vivos promedio de 2.07 kg.

El origen ancestral de la gallina criolla de acuerdo a lo establecido por Orozco (1999), es el *Gallus bankiva*, proveniente del sudeste asiático a partir del cual se formaron cuatro agrupaciones primarias, ellas son: las asiáticas, las mediterráneas, las atlánticas y las razas de combate.

Al evaluar cruces de líneas mejoras (Ross) con criollas (cariocas) con una dieta típica para pollas ponedoras, encuentra que en el cruce por línea materna se encontró una ganancia diaria, conversión alimenticia e incremento total de 8.27 g, 3.56 y 293 g,

en tanto que, en el cruce por línea paterna dichos valores fueron de 12.64, 2.60 y 422. 6 g (Su, 2004).

Las gallinas llegaron a América con los conquistadores en sus primeros viajes, y por más de 500 años han demostrado su adaptabilidad productiva para las condiciones de la región (Juárez et al., 2008).

Además, se menciona que estos tipos de pollos son adaptables a la crianza extensiva, crianzas caseras y para explotaciones familiares cuyos resultados son satisfactorios para las necesidades de autoconsumo. Prueba de ello que su explotación se ha desarrollado significativamente en las zonas de Puno, Cuzco, Ayacucho, Arequipa, Huancayo, Jauja, Tarma, Huaraz, Cajamarca y en la zona del Departamento de Lima. Cabe aclarar que estos linajes no pueden compararse con los pollos de carne o ponedoras de alta postura, que son producidos para explotaciones industriales, (Mendoza, 2008).

A la gallina carioca, llamada también Peruana, cocotera, se caracteriza por tener el cuello sin plumas, la parte posterior de la cabeza y cuello presentan un color rojo sangre oscura, sus plumajes definidos son blanco, amarillo, rojo, gris; su tamaño es grande, es clueca, cuidadosa y buena madre, es muy buena ponedora y sus huevos son grandes (Medina, 2008).

Se sostiene que el origen ancestral de la gallina doméstica (*Gallus gallus domesticus*), es el *Gallus bankiva*, proveniente del sudeste asiático, a partir del cual se formaron cuatro agrupaciones primarias: las asiáticas, las mediterráneas, las atlánticas y las razas de combate. Las gallinas criollas o mestizas llegaron a América con los conquistadores en sus primeros viajes, y han demostrado su adaptabilidad productiva para las condiciones de la región (Barrantes, 2009).

La raza como tal, tiene un origen impreciso, fue descubierta en 1873 en una aldea vecina a Schassburg (Transilvania) por el cirujano J. Klusch. (García, 2010), su nombre científico es *Gallus domesticus* L. subespecie *nudicollis*, nombres locales: Carioca, cuello desnudo, cuelli pelada; en inglés: Turkens-Naked Necks; en francés, Cou-nu; en alemán, Nackthälse. (Valencia, 2011), y el carácter "cuello desnudo" se debe a un gen dominante (Na) cuyo recesivo (na) es el responsable del "cuello emplumado" (Valencia, 2011)

Valencia (2011), reporta las siguientes características de la sub especie nudicollis. Nombres locales: Carioca, cuello desnudo, cuelli pelada. En inglés TurkensNaked Necks; en francés, Cou-nu; en alemán, Nackthälse. Centro de origen: Asia, sus características son una variación en la distribución de las plumas; las plumas que corresponden al trayecto inferior de la cabeza no existen, salvo la parte más próxima a la cresta; la parte dorsal del cuello carece de plumas, menos las que corresponden al trayecto espinal anterior, la piel desnuda del cuello se torna rojiza al llegar a la madurez sexual, al igual que toda la piel expuesta al aire libre, color del plumaje variado y huevos de color marrón.

También se nombra una gran diversidad de gallinas criollas; diferentes tipos, tamaños, colores (negras, blancas, rojas) y conformaciones; una amplia gama de variaciones fenotípicas tales como los tipos de cresta, copetonas, barbadas o "papujas", cuello desnudo o "pirocas"; que las gallinas criollas criadas en los traspatios son de doble propósito, huevo y carne, siendo una importante fuente de proteína en la dieta familiar (Sánchez, 2012).

La gallina criolla definida como aves autóctonas de una región determinada, muestra capacidad de tolerar características agroecológicas del lugar, se diferencian por su alta diversidad genética y que infiere en su versatilidad en cuanto a la producción ya que pueden ser criadas para la obtención de carne, huevos y pie de cría. Su crianza se hace de manera tradicional en fincas, parcelas o chacras, recalcándose que son de gran importancia para la economía familiar por ser utilizadas para la producción de carne y huevos (Acevedo & Angarita, 2012).

Según Tovar, Narváez & Agudelo (2015), en Colombia las aves pertenecientes al género Gallus están distribuidas en la región andina, son criadas en los huertos o parcelas y alimentadas a partir de los recursos locales, los huevos producidos tienen como principal destino el autoconsumo y repoblamiento del pie de cría. Los mismos autores afirman que a pesar de que existe una gran problemática en cuanto a la carencia de normas técnicas y de serían de alto riesgo para la avicultura industrial, por ello, la FAO adelanta iniciativas dentro del programa especial para la seguridad alimentaria en implementar la producción de aves de corral a nivel familiar para el aprovechamiento y transformación de los subproductos en pro de una agricultura sostenible (Tovar, et al., 2015).

Esta gallina, se ha estudiado como reservorio genético natural para salvaguardar la variabilidad genética de la especie, por haberse encontrado hasta 10 biotipos de gallinas en comunidades ecuatorianas (Villacís et al., 2014). Sin embargo, aún existen numerosos detalles que se desconocen de las gallinas domésticas (*Gallus gallus*) sobre su domesticación, origen, evolución y conservación de germoplasma (Osman et al., 2016). Por lo que habría la necesidad de profundizar el conocimiento del comportamiento productivo y reproductivo de las gallinas criollas de procedencias locales productoras de huevo con cáscara verde, incluyendo la relación entre el valor nutritivo del huevo con su color de cáscara (Samiullah et al., 2016).

En un estudio para evaluar el crecimiento y comportamiento reproductivo de la gallina criolla de huevo con cáscara verde procedente de la provincia de Chota, Cajamarca (Perú), colectaron 500 huevos, se incubaron artificialmente para determinar su incubabilidad y de los pollos nacidos se evaluó el crecimiento en confinamiento durante 16 semanas. Seguido, las aves fueron apareadas (5 hembras y 1 macho) y se determinó la producción y peso del huevo de seis biotipos e incubabilidad bajo incubación natural. Se encontraron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en el crecimiento y tamaño de los seis biotipos evaluados. La gallina inició la ovoposición entre 17 y 19 semanas de edad, con periodos de postura de siete semanas interrumpidos por una etapa de cloquera que puede durar hasta tres semanas. La incubabilidad se vio influenciada por las condiciones y tipos de incubación (Paredes et al., 2019).

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Ubicación del estudio y duración

Se desarrolló en la Región Cajamarca, Provincia y distrito de Cutervo, Comunidad de Rodiopampa, localizada a 5 km, aproximadamente, de la ciudad de Cutervo, desvío de la carretera que conduce a la ciudad de Chiclayo.

Cutervo es una ciudad de La sierra norte del Perú, capital de la provincia de Cutervo del departamento de Cajamarca, situada a 2637 msnm en la vertiente occidental de la Cordillera de los Andes del norte del país.



En Cutervo, los veranos son cómodos y nublados y los inviernos son cortos, fríos, secos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 5 °C a 20 °C y rara vez baja a menos de 3 °C o sube a más de 22 °C. En el ámbito del sector existe una gran diversidad de climas, desde cálido - templado en las zonas bajas (1,500 – 2,000 m.s.n.m), templado en la zona media (2,000 – 2,500 m.s.n.m), hasta frío en la zona alta (2,500 – 3,000 m.s.n.m). Las temperaturas promedio oscilan entre los 26°C en la zona de valle y los 8°C en la zona alta, la precipitación pluvial promedio anual es de 800 mm. Esta diversidad climática se constituye en una fortaleza y oportunidad del territorio que adecuadamente aprovechada viene generando una producción agrícola variada y sostenible.

## 2.2. Material experimental del estudio

### 2.2.1. Tratamientos experimentales.

T<sub>1</sub>: Hy Line Brown con ración comercial

T<sub>2</sub>: Bobans Black con ración comercial

T<sub>3</sub>: Criolla mejorada con ración comercial

T<sub>4</sub>: Hy Line Brown con ración auto preparada

T<sub>5</sub>: Bobans Black con ración auto preparada

T<sub>6</sub>: Criolla mejorada con ración auto preparada

### 2.2.2. Material biológico del estudio.

Se dispuso de un total de 240 pollitas bb, 80 de cada línea genética, adquiridos en incubadoras de la ciudad de Trujillo, homogéneas, de características adecuadas para la crianza, con un peso, promedio de todo el lote, de aproximadamente 31 gramos.

### 2.2.3. Alimentación experimental.

La ración comercial responderá a las siguientes especificaciones:

Valor Nutritivo	Pre inicio	Inicio
Semana	0 – 3	3 - 6
EM, Mcal/kg	2860	2880
Proteína, %	22.00	21.50
Lis, %	1.15	1.12
Met; %	0.50	0.51
Met+cis, %	0.90	0.91
Ca, %	1.20	1.21
P, %	0.50	0.51
Ac. linol,%	1.00	1.01
Costo, S/kg	1.412	

Fueron adquiridos de una planta de elaboración de alimentos balanceados de la ciudad de Chiclayo, departamento de Lambayeque, con calidad garantizada.

La ración “*auto preparada*” respondió a las siguientes especificaciones nutritivas:

Valor Nutritivo	Pre inicio	Inicio
<b>Semana</b>	<b>0 – 3</b>	<b>3 – 6</b>
<b>EM, Mcal/kg</b>	3020	3000
<b>Proteína, %</b>	22.0	20.0
<b>Lis, %</b>	1.07	0.88
<b>Met; %</b>	0.45	0.40
<b>Met+cis, %</b>	0.71	0.66
<b>Ca, %</b>	1.1.	1.1
<b>P<sub>disp</sub>, %</b>	0.5	0.49
<b>Precio: S/kg.</b>	<b>1.320</b>	

La ración se preparaba rutinariamente en base a la fórmula establecida, mezclada con palana y manualmente a fin de homogenizar los ingredientes. Previamente se mezclaron los microelementos y luego ésta se adicionó a una cantidad menor de la mezcla mayor y progresivamente al resto de la mezcla.

#### 2.2.3.1. Raciones auto preparadas para la fase de pre inicio e inicio.

a. Ración formulada para la etapa de pre inicio.

INSUMOS	%
Maíz molido	56.884
Torta de soya	23.978
Soya integral	12.068
Harina de pescado	2.032
polvillo	2.012
Carbonato de calcio	1.666
Fosfato de calcio	0.912
Sal común	0.18
Premezcla aves	0.152
Coccidiostato crecimiento	0.054
Cloruro de colina	0.025
Aflavan	0.025
Metionina	0.012
<b>Total</b>	<b>100</b>



b. Ración formulada para la etapa de inicio.

<b>INSUMOS</b>	<b>%</b>
Maíz molido	60.267
Torta de soya	22.808
Soya integral	9.929
Harina de pescado	2.031
polvillo	2.008
Carbonato de calcio	1.766
Fosfato de calcio	0.743
Sal común	0.182
Premezcla aves	0.15
Coccidiostato crecimiento	0.054
Cloruro de colina	0.025
Aflavan	0.025
Metionina	0.012
<b>Total</b>	<b>100</b>

#### **2.2.4. Instalaciones y equipos**

- ✓ Tres galpones con capacidad de 80 aves cada uno
- ✓ Seis criadoras a gas
- ✓ Malla de pescador
- ✓ Balanza de precisión digital
- ✓ Balanza pesar insumos
- ✓ Balones, mangueras y válvulas de gas
- ✓ Bebederos bb
- ✓ Bebederos lineales
- ✓ Comederos de plato
- ✓ Registros varios
- ✓ Palanas y otros de limpieza
- ✓ Cámara digital

### **2.3. Metodología experimental**

#### **2.3.1. Diseño de contrastación de hipótesis.**

$H_0 : U_1 = U_2 = U_3 \quad U_4 = U_5 = U_6$

$H_a : \text{Podrían diferir entre ellas.}$

## 2.3.2. Manejo, control de parámetros.

### 2.3.2.1. De la recepción, manejo y distribución de las pollitas bb

Previo a la llegada de las pollitas BB, el ambiente de recepción (corralitos de crianza) se encontraban debidamente acondicionados con cama, bebederos, comederos, campana criadora y el entorno adecuado para garantizar el confort. Las 80 pollitas, de cada línea genética, se agruparon en dos sub grupos de 40 cada una a fin de aleatorizadamente ser asignadas a uno de los tratamientos experimentales. Ver esquema:

Hy Line Brown	Bobans Black	Criolla Mejorada
Ración Comercial	Ración comercial	Ración Comercial
Ración auto preparada	Ración auto preparada	Ración auto preparada

### 2.3.2.2. Del sistema de alimentación, pesos.

Acorde con el sistema de explotación y la respuesta esperada para lograr el estándar de la línea genética, se registró el peso individual de cada ave, a la llegada, luego semanalmente hasta la sexta semana de edad.

En esta fase el sistema de alimentación fue *ad libitum* a fin de asegurar un consumo que cubra sus exigencias nutritivas. Se suministró agua fresca y limpia de una manera permanente.

### 2.3.2.3. Datos evaluados

- ✓ Peso vivo al inicio, semanal y final a los 42 días, g
- ✓ Consumo diario, acumulado semanal y final, g
- ✓ Conversión alimenticia
- ✓ Mérito económico

### 2.3.2.4. Diseño experimental y análisis estadístico.

El ensayo se condujo en un diseño completamente aleatorizado, con arreglo factorial de tratamiento: 3 Líneas genéticas y 2 raciones, cuyo modelo y esquema del análisis de varianza se detalla (CORDERO, 2008):

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + L_j + R_k + (LR)_{ik} + \epsilon_{ijk}$$

Siendo:

- $Y_{ijk}$  = Variable de respuesta medida en la  $ijk$  - ésima unidad experimental  
 $\mu$  = Media general  
 $T_i$  = Efecto de tratamientos ( $t: 1,2,3,\dots,6$ )  
 $L_j$  = Efecto del  $j$  - ésimo nivel del factor línea genética: L  
 $R_k$  = Efecto del  $k$  – ésimo nivel del factor ración: R  
 $(LR)_{jk}$  = Efecto de la interacción del  $i$ -ésimo nivel del factor L y el factor R  
 $\varepsilon_{ijk}$  = Error experimental asociado a  $Y_{ijk}$ .

El esquema del análisis de varianza para el diseño experimental señalado, se muestra a continuación.

**Cuadro 1. Esquema del análisis de varianza**

<b>FUENTES DE VARIACION</b>	<b>S. C.</b>	<b>G.L.</b>	<b>C.M.</b>	<b>Fc</b>
Tratamientos	SCT	$T - 1$	$SCT/t-1$	$CMt/CMe$
L (línea genética)	SCL	$G - 1$	$SCL/l-1$	$CML/CMe$
R (raciones)	SCR	$R - 1$	$SCR/r-1$	$CMR/CMe$
LR (Interacción)	SCLR	$(G-1)(R-1)$	$SCLR/(a-1)(b-1)$	$CMLR/CMe$
Error Experimental	$SCT - SCT$	$(n-1)-(t-1)$		
TOTAL	SCT	$N - 1$		

En los casos donde se encontró significancia estadística se aplicó la Prueba de Rango Múltiple de Duncan.

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

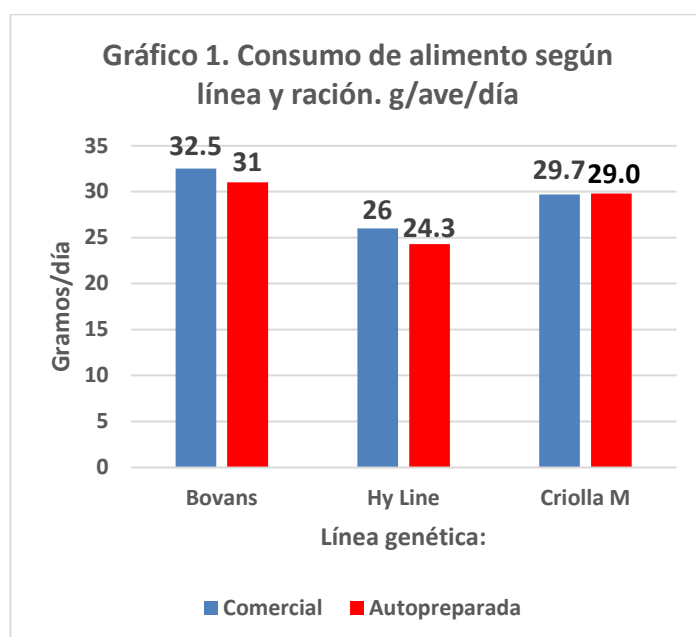
#### 3.1. Consumo de alimento concentrado

El consumo, registrado durante la fase experimental, se expone en el Cuadro 2.

**Cuadro 2. Consumo de los alimentos, según línea genética y tipo de ración, g.**

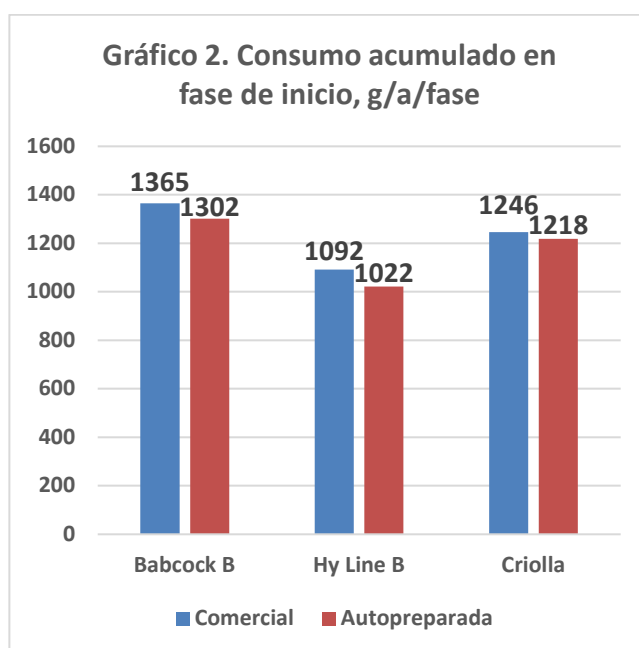
Sem	Bobans Black				Hy Line Brown				Criolla Mejorada			
	Comercial		Auto preparada		Comercial		Auto preparada		Comercial		Auto preparada	
	Día	Acu m	Día	Acu m	Día	Acu m	Día	Acu m	Día	Acu m	Día	Acu m
1	14	98	13	91	14	98	13	91	17	119	17	119
2	26	280	25	266	18	224	16	203	20	259	19	252
3	35	525	32	490	22	378	21	350	27	448	27	441
4	37	784	36	742	28	574	25	525	33	679	32	665
5	39	1057	38	1008	35	819	34	763	39	952	37	924
6	44	1365	42	1302	39	1092	37	1022	42	1246	42	1218
$\bar{x}$	32.5		31.0		26.0		24.3		29.7		29.0	
Línea a	Acumulado: 1333.5				Acumulado: 1057.0				Acumulado: 1232.0			
Tipo Dieta	Comercial, acumulada: $\bar{x} = 1234.3$						Auto preparada, acumulada: $\bar{x} = 1180.7$					

Los datos muestran, en el consumo diario, que la tendencia es creciente en relación a la edad de la pollita y con diferencias entre la ración comercial y la auto preparada y con clara preferencia por la primera en las tres líneas genéticas y en cada semana de evaluación. En promedio, en orden decreciente, fue mayor en la Bobans Black (32.5 y 31.0), seguida por la criolla mejorada (29.7 y 29.0) y menores consumos en la Hy Line Brown (26.0 y 24.3 g/ave/día) en la comercial y local, respectivamente. Gráfico 1.

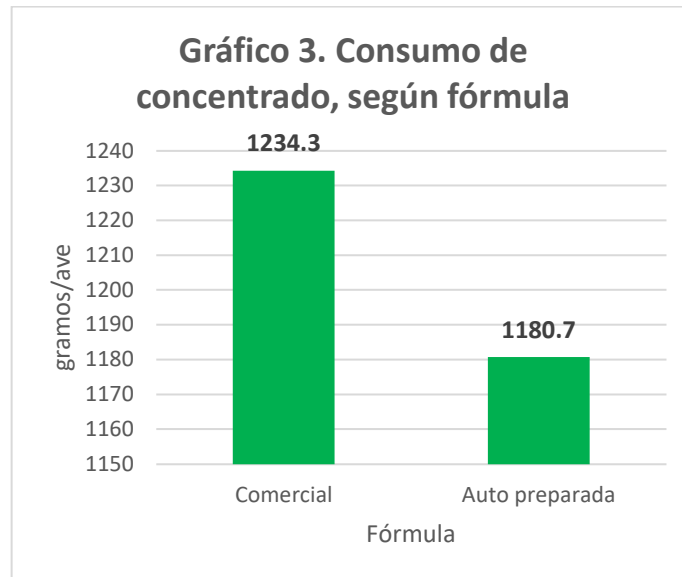


Se ha calculado que en cada línea genética el mayor consumo de la ración comercial sobre la auto preparada, se refleja en un 4.62, 6.54 y 2.36% en la Bobans Black, Hy Line Brown y criolla mejorada, respectivamente.

Otro análisis realizado es sobre el consumo acumulado, promedio para las dos raciones evaluadas. Se ha encontrado que éste fue de 1333.5, 1232.0 y 1057.0 g/ave/periodo en la Bobans Black, Criolla Mejorada y Hy Line Brown y que equivaldría a consumos diarios de 31.75, 29.33 y 25.17 g/ave. Gráfico 2.



También, se analiza el consumo de ambas raciones, independiente de la línea genética en estudio. Se ha encontrado un consumo de 1234.3 g. en la ración comercial y de 1180.7 g/ave/fase en la auto preparada con una ventaja de 4.34% de la primera con respecto a la otra fórmula. Gráfico 3.



S

obre los consumos se dice que “consumo durante estas tres semanas es muy bajo (350 g/pollita) de manera que el peso del coste del pienso de iniciación en el coste total de producción es mínimo, y sin embargo su importancia en el arranque de las pollitas es muy alta, por lo que no deberíamos escatimar a la hora de su formulación (Carrizo, 2006). Mayores consumos son citados por Buxade (2000), quien refiere que el consumo será al alrededor de 30 a 35 gr, en la primera semana y que supera a todas las líneas evaluadas; sin embargo el mismo autor alerta del riesgo de consumir más de lo que realmente necesitan, ganando peso y depositando un exceso de grasa, lo que las perjudica durante la postura. El mayor consumo de la cita es explicable por que se refiere a líneas semi pesadas. Se observa, que los consumos, promedio de 27.76 g/ave (Cotrina, 2016), es muy similar a los hallados en este estudio para Hy Line Brown y Criolla mejorada, pero menor al promedio de la Bovans Black (31.75). Existe bastante proximidad, en los consumos para cada semana, de las tres líneas evaluadas, a la guía Hy Line (2019), lo que hace inferir que el valor genético de las livianas ponedoras es un carácter común, este caso, para el consumo. En la Bovans Black, evaluada, se registraron consumos menores a la

referencia quien da un valor muy por debajo, en cada semana, a lo observado en nuestro experimento.

### 3.2. Cambios en el peso vivo

La información promedio se presenta en el Cuadro 3.

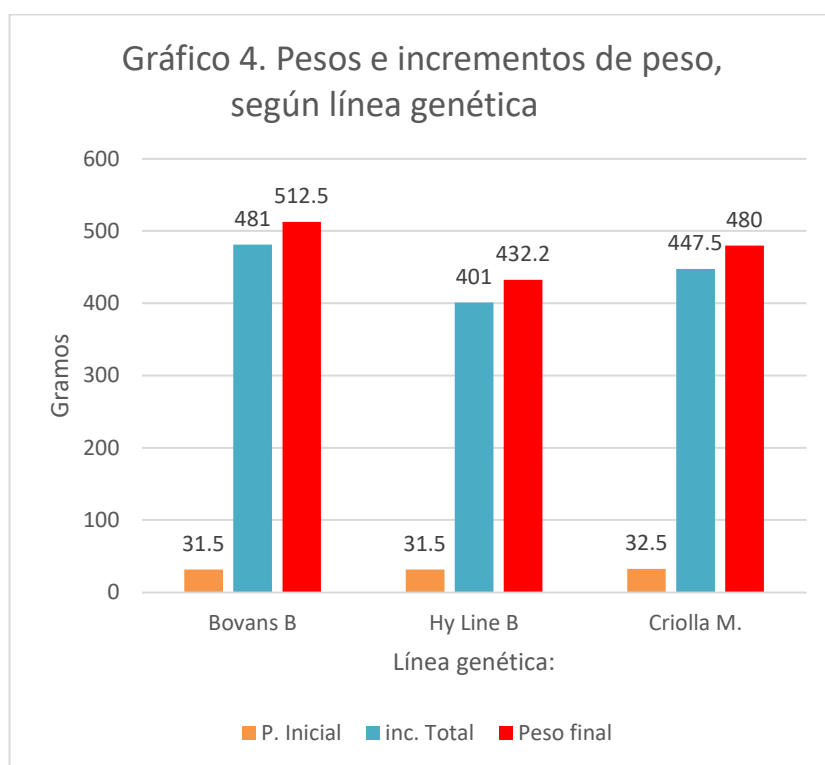
En primer lugar, se reconoce que los pesos, promedios, en cada semana experimental, fueron superiores, en cada línea genética, con la ración comercial.

Los pesos finales (sexta semana experimental) fueron de 515 y 510 g en la Bobans Black, de 435 y 430 g en la Hy Line Brown, 480 y 480 g en la criolla, con la fórmula comercial y local respectivamente y de lo cual se derivan sus incrementos totales de 484 con 478; 404 con 398; 448 con 447 g. Los Promedios de peso final, para cada línea genética, con ambas raciones, fueron de 512.5, 432.2 y 480.0 g en Bobans B., Hy Line Brown y Criolla en forma correspondiente. Gráfico 4.

**Cuadro 3. Cambios en el peso vivo en pollas para postura, según línea genética y ración.**

Semana	Bobans Black		Hy Line Brown		Criolla	
	Comercial	Auto preparada	Comercial	Auto preparada	Comercial	Auto preparada
	g	g	G	g	G	g
Peso inicial	31	32	31	32	32	33
1	63	63	50	45	53	53
2	133	130	108	100	125	123
3	235	232	160	150	180	179
4	325	322	230	220	270	268
5	420	418	340	330	400	397
Peso final (6ª semana)	515	510	435	430	480	480
$\bar{x}$ Peso final	512.5 <sup>a</sup>		432.2 <sup>c</sup>		480.0 <sup>b</sup>	
$\bar{x}$ / Ración	Comercial: 476.67 <sup>a</sup>					Auto preparada: 473.33 <sup>a</sup>
Incremento Total	484	478	404	398	448	447
$\bar{x}$ Línea	481.00 <sup>a</sup>		401.00 <sup>c</sup>		447.50 <sup>b</sup>	
Incremento: Diario	11.52	11.38	9.62	9.48	10.67	10.64
$\bar{x}$ Línea	11.45		9.55		10.66	
$\bar{x}$ Ración	Comercial: 445.33 (10.60)					Local: 441.00 (10.50)

a, b, c / Exponenciales para mostrar diferencias estadísticas (p<0.01) entre medias

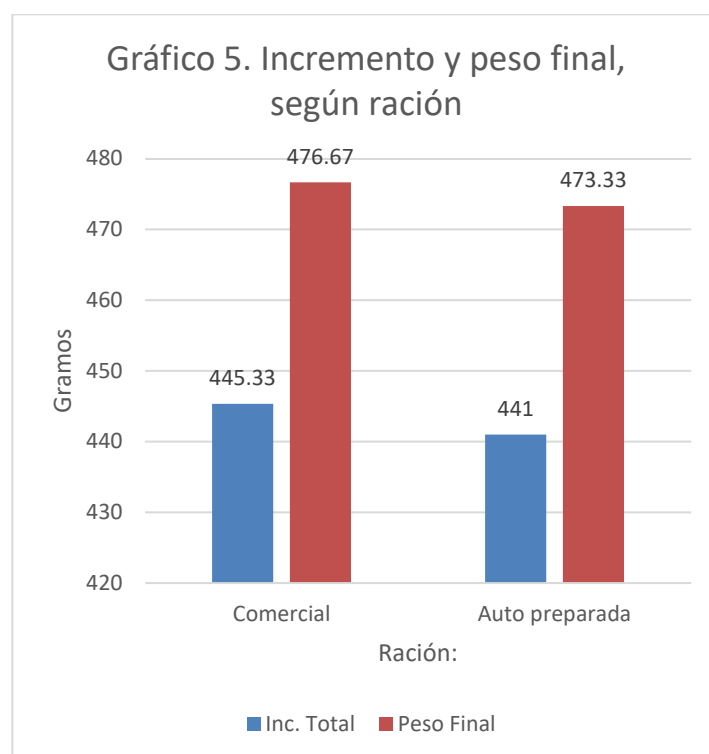


Entre líneas genéticas se han obtenido promedios, de incrementos totales, de 481.00 en la Bobans B., 401.00 en la Hy Line B. y 447.50 g en la Criolla Mejorada.

En el análisis de incrementos diarios se encontró ganancias de 11.52 y 11.38 g; 9.62 y 9.48 g; 10.67 y 10.64 g/ave/día para Bobans B., Hy Line B. y Criolla Mejorada, con el alimento comercial y local, respectivamente. En cada caso, correspondían a incrementos diarios, promedios, de 11.45, 9.55 y 10.66 g/ave/día en la Bobans B., Hy Line B. y Criolla Mejorada.

Independiente de la línea genética, según la ración evaluada, se han determinado pesos finales de 476.67 con la ración comercial y 473.33 g con la ración auto preparada. Gráfico 5.





Se realizaron los análisis de varianza para los pesos vivos registrados a la primera (Cuadro 1A), segunda (Cuadro 2A), tercera (Cuadro 3A), cuarta (Cuadro 4A), quinta (Cuadro 5A) y sexta semana (Cuadro 6A) y se encontraron diferencias estadísticas para peso vivo. La Prueba de Rango Múltiple de Duncan para cada caso determinaron que hubieron diferencias estadísticas ( $P < 0.01$ ) entre líneas genéticas pero no entre raciones evaluadas y en la interacción. Esto último implica que el peso vivo o el incremento serán diferente en cada línea genética y según la ración evaluada.

Se justifica que, si las pollas ganan un poco más de peso y depositan grasa, es fundamental contar con un mínimo de grasa abdominal a los efectos de lograr el sostén de las distintas vísceras (Buxade, 2000).

Comparando este estudio con otro llevado en la misma región (Fernández, 2010), los pesos del citado trabajo son menores para la misma línea (Hy Line) y la Bobans Black; pero mayor similitud con los pesos de la criolla mejorada.

También los pesos y ganancias superan lo encontrado en pollitas Hy Line en la fase de inicio o arranque (Cotrina, 2016) y que atribuye posiblemente a las diferencias del medio ambiente en comparación al estándar.

P

Para la Hy Line Brown la guía de manejo establece pesos por encima a nuestros hallazgos en cada semana de edad (70-75 vs. 45-50), (110 – 125 vs. 100-108), (170-190 vs. 150-160), (240 – 270 vs. 220 vs. 230), (330 – 360 vs. 330-340), (420 – 465 vs. 430-435 g) dado por Hy Line (2019).

En la Bovans Black, los estudios de nuestro experimento superan al estándar, pudiendo verse que a la sexta semana se logró pesos entre 510 a 515 frente a los 419 a 441g (ISA, 2019).

Al comparar el comportamiento de la línea criolla mejorada, frente al estudio de Su (2004), observamos un mejor comportamiento en nuestro estudio, al reportar el autor ganancias diarias e incrementos promedios de 10.50 y 358 g.

### 3.3. Eficiencia biológica

La relación entre consumo de la ración y la ganancia en peso vivo, conversión alimenticia, se presenta en el Cuadro 4.

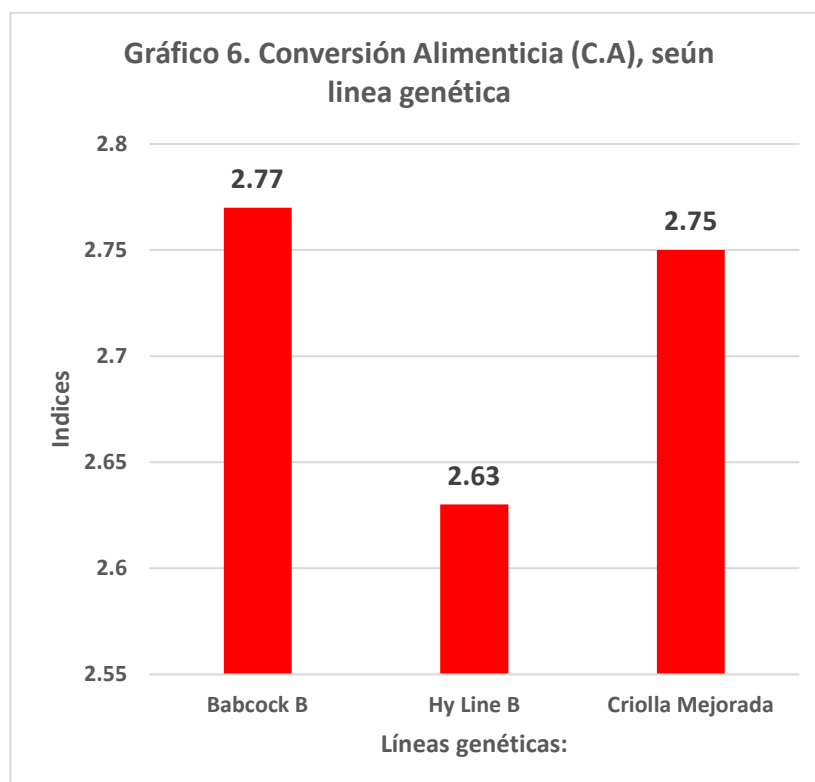
**Cuadro 4. Conversión alimenticia, según línea genética y ración.**

Datos	Bobans B		Hy Line B		Criolla	
	Comercial	Auto preparada	Comercial	Auto preparada	Comercial	Auto Preparada
Consumo	1365	1302	1092	1022	1246	1218
Ganancia	484	478	404	398	448	447
C. A.	2.82	2.72	2.70	2.57	2.78	2.72
C.A. Línea	2.77		2.64		2.75	
C.A. Ración	Comercial: 2.77			Auto preparada: 2.67		

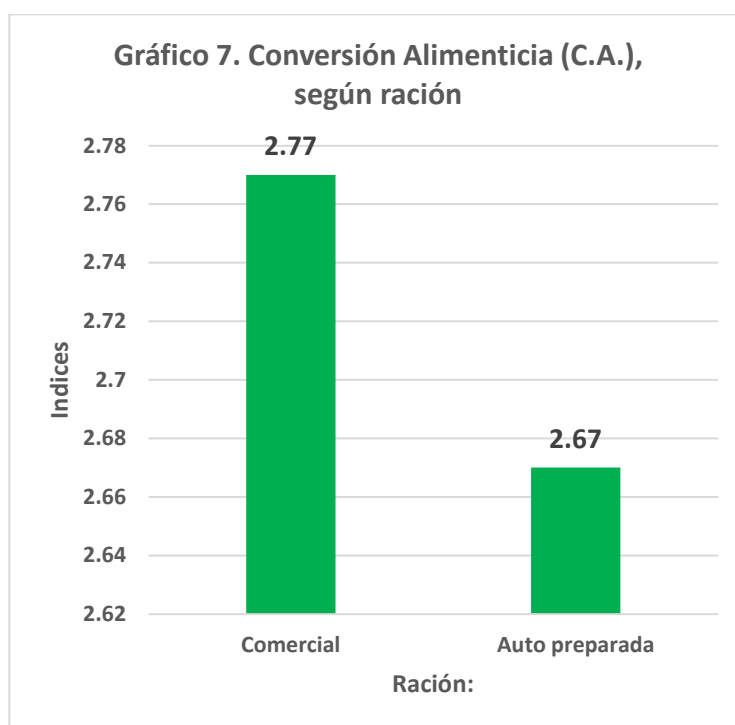
La información expuesta muestra, en orden de mayor eficiencia, que las mejores conversiones alimenticias fueron para la línea Hy Line Brown (2.70 y 2.56 con ración

comercial y auto preparada); luego la línea Criolla Mejorada (2.78 y 2.72 con la ración comercial y auto preparada) y finalmente la Bobans Black (2.82 y 2.72 con comercial y auto preparada), respectivamente.

En promedio, para las líneas genéticas, la mejor conversión alimenticia lo obtuvo la Hy Line Brown (2.63), seguida por la Criolla Mejorada (2.75) y la peor conversión alimenticia en la Bobans Black (2.77). Gráfico 6.



Al comparar las dos raciones se determinó que hubo una mejor conversión alimenticia con la fórmula auto preparada (2.67) en comparación con la comercial (2.77). Gráfico 7.



Las conversiones, promedios, para cada línea genética según tipo de alimento resultan ser mucho mejores o más eficientes que las citas de Cotrina (2016) e indican la buena performance de nuestro experimento frente a la literatura citada.

### 3.4. Eficiencia económica

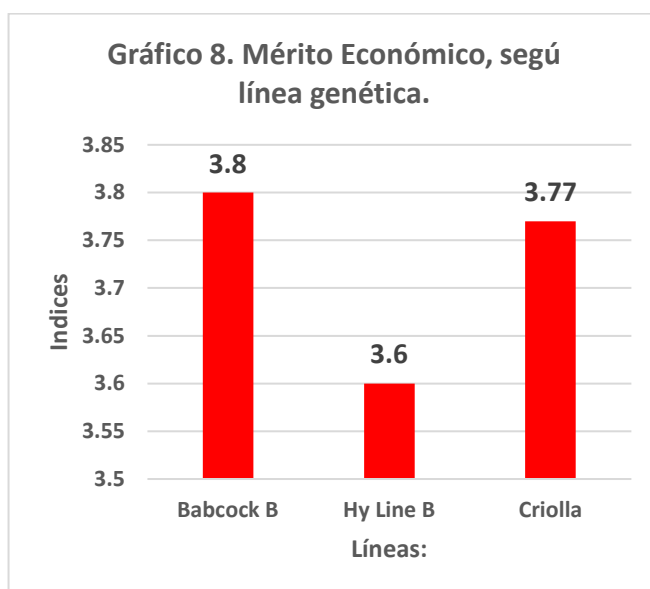
El análisis económico en este estudio experimental se realizó en base al mérito económico (M.E.), tal como se expone en el Cuadro 5.

**Cuadro 5. Mérito Económico (M.E.), según línea genética y ración**

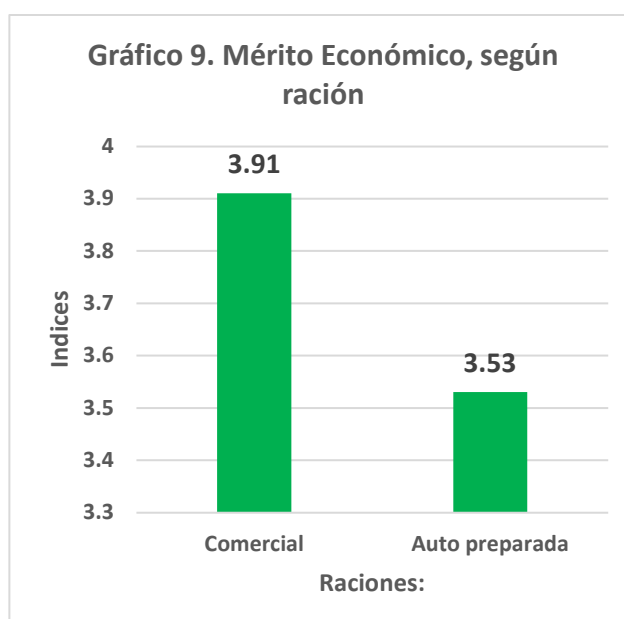
Observaciones	Bobans B		Hy Line B		Criolla	
	Comercial	Local	Comercial	Local	Comercial	Local
Consumo, g	1.365	1.302	1.092	1.022	1.246	1.218
Costo ración, S/kg	1.412	1.320	1.412	1.320	1.412	1.320
Gasto alimento; S/.	1.93	1.72	1.54	1.35	1.76	1.61
Ganancia, g	0.484	0.478	0.404	0.398	0.448	0.447
M. E.	3.99	3.60	3.81	3.39	3.93	3.60
M.E. Línea	3.80		3.60		3.77	
M.E. Ración	Comercial: 3.91					

El mérito económico, de menor a mayor gasto en alimentación, fue mejor con la ración auto preparada en la Hy Line Brown (3.39), seguida por la criolla mejorada (3.60) y la Bobans Black (3.60); en tanto que con la ración comercial, también de menor a mayor costo, fueron para la Hy Line Brown (3.81), en la Criolla Mejorada (3.93) y en la Bobans Black (3.99).

Entre líneas, el mejor mérito económico fue en la Hy Line Brown (3.60), luego en la Criolla Mejorada (3.77) y finalmente en la Bobans Black (3.80), Gráfico 8.



Comparando las raciones fue más económico con la auto preparada (3.53) que con la comercial (3.91). Gráfico 9.



## IV. CONCLUSIONES

De los resultados expuestos y considerando las condiciones que primaron en su desarrollo, se llega a concluir:

1. El consumo de la ración varió entre las líneas genéticas, siendo menor en la Hy Line Brown y mayor en la Bobans Black y un consumo intermedio en la línea Criolla Mejorada. Entre las raciones, se halla un mayor consumo con la comercial y con diferencias apreciables.
2. El mejor peso final, a la sexta semana de edad, y su mejor incremento de peso vivo lo obtuvo la línea Bovans Black, seguida por la Criolla Mejorada y luego la Hy Line Brown, con diferencias estadísticas, entre las tres. Según la ración empleada, fueron mejores con la comercial aun cuando con diferencias insignificantes.
3. La mejor conversión alimenticia correspondió a la Hy Line Brown, seguida por la Criolla Mejorada y luego la Bovans Black. Según la ración evaluada fue más eficiente con la auto preparada.
4. El mejor mérito económico lo alcanzó la Hy Line Brown, seguida por la Criolla Mejorada y, según la ración fue mejor con la ración auto preparada,

## **V. RECOMENDACIONES**

De las conclusiones expuestas, se llega a recomendar

1. Continuar evaluando a las tres líneas genéticas y las dos raciones experimentales en las etapas subsiguientes (crecimiento, levante y pre postura) a fin de evaluar las condiciones en que llegan a la fase productiva (postura de huevos).
2. Evaluar las líneas genéticas y las raciones en la toda la fase de postura.
3. Iniciar diversos estudios acerca de la mejora genética, manejo, etc. De las diversas estirpes avícolas criadas en el sector rural, de una manera rústica pero orgánica.

## BIBLIOGRAFÍA

- ACEVEDO, A., & ANGARITA, A. 2012. Agroecología aplicada a condiciones del trópico húmedo. Servicio Nacional de Aprendizaje. Bogotá D.C.
- ALLARD, J. 2005. Broiler nutrition in the United States. A brief overview. Arkansas Annual Animal Nutrition Conference, Rogers, Arkansas, USA. pp. 1-5.
- AMARO, V y BONINO (2000). Produccion de Ponedoras, Huevos Camperos y Ecologicos Argentina.
- AREVALO, A 1990. Separata para aves de postura. Boletín técnico. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. 18 p.
- ARTHUR, J. 1991. Producción de Huevos La HY-LINE Brown en el mercado mundial. selecciones avícolas. 208:302 pp
- BARRANTES, M. 2009. Seminario Avanzado de Investigación. Cajamarca Universidad Nacional de Cajamarca, Medicina Veterinaria, Cajamarca. 41-52 p
- BUXADE, C. 2000. La gallina ponedora. Segunda edición. Ed. Mundiprensa. Madrid, España.
- CALLEJO, A. 2010. Producción de huevos <http://ocw.upm.es/produccionanimal>
- CARRIZO, J. 2006. Claves para la cría de pollitas. Encuentro técnico avicultura de puesta. Trouw Nutrition. 9 pp.
- CORDERO, A. 2008. Estadística Experimental. Soluciones con los aplicativos SAS, SPSS y EXCEL en Experimentos Zootécnicos y Agronómicos, Grafex Perú, Lima. 324 pp.
- COTRINA, S. 2016. Comportamiento productivo de la pollita hy line brown en la etapa de inicio, levante y pre postura en el C.I.P.P. San José de Chuco Distrito de Jesús Cajamarca". Tesis Ingeniero Zootecnista, Universidad Nacional de Cajamarca,
- CUMPA, M. 1999. Manual de producción de gallinas ponedoras, UNALM. Lima, Perú.



- FERNÁNDEZ, R. 2010. Evaluación de la Etapa de Inicio y Crecimiento de la Polla de Postura Hy – Line Brown a nivel del Valle De Cajamarca; FZ – UNC. Cajamarca, Perú.
- FINZI, A. 2000. Integrated backyard system. A contribution to the special programme for food security. Boletín técnico de la FAO. University of Tuscia, Viterbo, Italia. Página Web: [www.fao.org](http://www.fao.org). 18.
- FLORES, A. 1994. Programas de alimentación en avicultura: Ponedoras comerciales. X Curso de Especialización FEDNA. [www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/94Cap](http://www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/94Cap). 36p.
- FONT, M., R. DI MASSO, A. DOTTAVIO y Z. CANET. 1998. Caracteres de crecimiento y producción Genotipos negra y rubia INTA. Institut de Selection Animale (ISA). 1996. Guía de manejo. Ponedoras IsaBrown. 32 p.
- FREIJOO, A. 2010. Utilizaciones de promotores naturales sel-plex (0.3/kg de alimento) en la cría, desarrollo y levante de pollitas de postura. <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/>
- GARCÍA, M. 2010. EOALAK. [www.eoalak.com](http://www.eoalak.com)
- GUÍA DE MANEJO COMERCIAL DE LA HY LINE BROWN (2009–2011). <http://www.avicol.com.co/productos.html>.
- GUIA ISA BROWN (2000). Nutrition management. Hubbard ISA, S.A; Lyon Cedex, Francia.
- GUIA LOHMANN. 2007. Lohmann Brown management guide. Lohmann Tierzucht GMBH. Cuxhaven, Alemania.
- HENDRIX GENETICS. (2009). Hisex Brown. General Management Guide. Recuperado de: [http:// www.hendrix-genetics.com/](http://www.hendrix-genetics.com/)
- HY LINE. 2011. Guía de Manejo Comercial 2009-2011. 41 pp.
- HY-LINE INTERNATIONAL. 2007. Hy-line Brown Management Guide. Recuperado de: [http:// www.hyline.com/asp/products/productinformation.aspx](http://www.hyline.com/asp/products/productinformation.aspx)

- HY LINE. 2019. Guía de manejo. Sistemas alternativos. 52 pp.
- JUÁREZ, A. y M. ORTIZ. 2001. Estudio de incubabilidad y crianza en aves criollas de traspatio. Rev. Vet. Méx, 32 (1): 27-32
- JUÁREZ, C., A. MANRÍQUEZ y C. SEGURA. 2008. Rasgos de apariencia fenotípica en la avicultura rural de los municipios de la Ribera del Lago de Patzcuaro. Michoacán, México.
- LOHMANN. 2006. Lohmann LSL-Classic. Layer Managment Guide. Alemania. Caracterización de parámetros productivos para líneas genéticas de ponedoras, ubicadas en zona de trópico alto. Recuperado de: <http://www.pronavicola.com/contenido/lohmannbrown>
- MEDINA, N. 2010. Reconocimiento de especies menores y conocimiento tradicional asociado a su uso y manejo en los municipios de Timbio y Tambo (Cauca), Trabajo de grado Agrozootecnista. Popayán, Universidad del Cauca, departamento de Ciencias Agropecuarias. 20 pp.
- MENDOZA M. 2008 manual de crianza aves de corral. Universidad Nacional del Centro del Perú - Facultad de Zootecnia. Departamento Académico de Ciencia Animal y Gestión Ambiental. Publicación universitaria. Huancayo.
- MILES, R. 1994a. Consequences of growing undeneight comercial egg-type pullets. Proc. Latin American Animal Nutrition Center. Poultry Course. LANCE. Costa Rica 5 p.
- MILES, R. 1994b. Feeding management of laying hens for high quality eggs and lower production cost. American Soybean Association, Tokio, Japan. 38 p.
- NORTH, M.O. 1993. Manual de Producción avícola. Ed. El Manual Moderno S.A. México D.F. Tercera Ed. 829 p.
- OSMAN, S., W. YONEZAWA y M. NISHIBORI. 2016. Origin and genetic diversity of Egyptian native chickens based on complete sequence of mitochondrial DNA Dloop region. Poultry Sci 95: 1248-1256.

- PAMPÍN, M. 2003. Cría familiar de aves. Experiencia cubana. Curso Internacional “Ganadería, Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente”. Modelos alternativos, Módulo III, pp.14-25. ISBN: 959-246-061-2. [viiacan@ceniai.inf.cu](mailto:viiacan@ceniai.inf.cu).
- PAREDES, D.; VALENCIA, T. y H. SAAVEDRA. 2012. Determinación de los perfiles hematológicos y bioquímicos sanguíneos de *gallus gallus domesticus* bajo un sistema extensivo y otro intensivo en condiciones de trópico
- PAREDES, M., A. ROMERO, M.TORRES, L. VALLEJOS y J. MANTILLA. 2019. Crecimiento y comportamiento reproductivo de la gallina criolla de huevos con cáscara verde de la provincia de Chota, Cajamarca. Rev Inv Vet Perú; 30(2): 733-744.
- PÉREZ, B. & E. RIVERA. 2008. Diseño de una metodología para determinar el costo real de la etapa de producción semanal de la gallina hy-line brown en la etapa de cría y levante <http://biblioteca.unisucre.edu.co:8080/dspace/bitstream/>
- QUIJANO, J. s.f. Manejo de las ponedoras en las 5 primeras semanas. IASA, Perú. 3 pp.
- ROBINSON, F. and R, RENEMA. 2003. Managing What You Can't See: The Role of Feed in Breeder Ovary Management. University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada, PIC Health Conference. Página Web: [www.poultryindustrycouncilpdf](http://www.poultryindustrycouncilpdf)
- SÁNCHEZ, M. 2012. Caracterización local de gallinas criollas encontradas en los traspatios de las familias, Tabasco - México.
- SANMARINO. 2014. Principios generales del programa de iluminación. Obtenido de <http://www.sanmarino.com.co>
- SANMARINO. 2015. *Guía de manejo*. Obtenido de [http:// Pollona-para-postura-Guia-de-manejo.pdf](http://Pollona-para-postura-Guia-de-manejo.pdf)
- SU, C. 2004. Evaluación del crecimiento de aves cruzadas (Cobb 500 con criollas) alimentadas con dietas conteniendo diferentes densidades de nutrientes. Tesis Ingeniero Zootecnista, Universidad Nacional de la Selva, Tingo María-Perú. 56 pp.

- TOVAR, N. & A. AGUDELO. 2015. tipificación de la gallina criolla en los agroecosistemas campesinos de producción en la zona de influencia de la selva de Florencia (Caldas). Luaz, (41), 57-72. <http://dx.doi.org>
- VALENCIA J. 2011. La gallina criolla colombiana. Palmira: Universidad Nacional de Colombia. 61 p.: <http://www.bdigital.unal.edu>.
- VILLACÍS, G. 2012. La avicultura rural de la frontera sur ecuatoriana. Loja: Ed La Hora de Loja. <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/>

# **ANEXOS**

**Cuadro 1A. Análisis de varianza para peso en la 1ª semana**

<b>FUENTES DE VARIABILIDAD</b>	<b>SUMA DE CUADRADOS</b>	<b>G.L.</b>	<b>C. M.</b>	<b>Fc</b>	<b>Ft 0.01</b>
Tratamientos	10370.0833	5	2074.02	406.7	* *
Efecto de Línea. L	9874.0333	2	4937.02	968.0	* *
Efecto de Ración, R	163.3499	1	163.35	32.03	N S
Interacción L x R	332.7001	2	166.35	32.62	* *
Error Experimental	1193.9000	234	5.10		
<b>TOTAL</b>	<b>11563.9833</b>	<b>239</b>			

C.V.: 4.14%

**Duncan:**

**Bobans B.<sup>a</sup> Criollo <sup>b</sup> Hy Line B. <sup>c</sup>**

**Cuadro 2A. Análisis de varianza para peso en la 2ª semana**

<b>FUENTES DE VARIABILIDAD</b>	<b>SUMA DE CUADRADOS</b>	<b>G.L.</b>	<b>C. M.</b>	<b>Fc</b>	<b>Ft 0.01</b>
Tratamientos	34257.333	5	6851.47	128.2	* *
Efecto de Línea, L	32832.133	2	16421.07	307.2	* *
Efecto de Ración, R	1058.400	1	1058.40	19.80	* *
Interacción L x R	374.800	2	187.40	3.51	N S
Error Experimental	12509.600	234	53.46		
<b>TOTAL</b>	<b>46766.333</b>	<b>239</b>			

C.V.: 6.10%

**Duncan:**

**Bobans B.<sup>a</sup> Criollo <sup>a</sup> Hy Line B. <sup>b</sup>**

**Cuadro 3A. Análisis de varianza para peso en la 3ª semana**

<b>FUENTES DE VARIABILIDAD</b>	<b>SUMA DE CUADRADOS</b>	<b>G.L.</b>	<b>C. M.</b>	<b>Fc</b>	<b>Ft 0.01</b>
Tratamientos	260293.333	5	2074.02	406.7	* *
Efecto de Línea. L	258093.333	2	4937.02	968.0	* *
Efecto de Ración, R	893.334	1	163.35	32.03	N S
Interacción L x R	2502.000	2	166.35	32.62	* *
Error Experimental	1193.9000	234	5.10		
<b>TOTAL</b>	<b>11563.9833</b>	<b>239</b>			

C.V.: 1.73%

**Duncan:**

**Bobans B.<sup>a</sup> Criollo <sup>b</sup> Hy Line B. <sup>c</sup>**

**Cuadro 4A. Análisis de varianza para peso en la 4ª semana**

<b>FUENTES DE VARIABILIDAD</b>	<b>SUMA DE CUADRADOS</b>	<b>G.L.</b>	<b>C. M.</b>	<b>Fc</b>	<b>Ft 0.01</b>
Tratamientos	391872.08	5	78374.4	7652.2	* *
Efecto de Línea. L	389630.83	2	194815.4	18275.4	* *
Efecto de Ración, R	1450.41	1	1450.4	136.06	N S
Interacción L x R	790.84	2	395.4	37.1	* *
Error Experimental	2493.50	234	10.66		
<b>TOTAL</b>	<b>394365.239</b>	<b>239</b>			

C.V.: 1.20%

**Duncan:**

**Bobans B.<sup>a</sup> Criollo <sup>b</sup> Hy Line B. <sup>c</sup>**

**Cuadro 5A. Análisis de varianza para peso en la 5ª semana**

<b>FUENTES DE VARIABILIDAD</b>	<b>SUMA DE CUADRADOS</b>	<b>G.L.</b>	<b>C. M.</b>	<b>Fc</b>	<b>Ft 0.01</b>
Tratamientos	309280.33	5	61856.07	2333.3	* *
Efecto de Línea. L	307008.13	2	153504.07	599.4	* *
Efecto de Ración, R	1520.06	1	1520.06	57.33	N S
Interacción L x R	752,14	2	377.07	14.22	* *
Error Experimental	6203.60	234	26.51		
<b>TOTAL</b>	<b>315483.93</b>	<b>239</b>			

C.V.: 1.34%

**Duncan:**

**Bobans B.<sup>a</sup> Criollo <sup>b</sup> Hy Line B. <sup>c</sup>**

**Cuadro 6A. Análisis de varianza para peso en la 6ª semana**

<b>FUENTES DE VARIABILIDAD</b>	<b>SUMA DE CUADRADOS</b>	<b>G.L.</b>	<b>C. M.</b>	<b>Fc</b>	<b>Ft 0.01</b>
Tratamientos	10370.0833	5	2074.02	406.7	* *
Efecto de Línea. L	9874.0333	2	4937.02	968.0	* *
Efecto de Ración, R	163.3499	1	163.35	32.03	N S
Interacción L x R	332.7001	2	166.35	32.62	* *
Error Experimental	1193.9000	234	5.10		
<b>TOTAL</b>	<b>11563.9833</b>	<b>239</b>			

C.V.: 0.80%

**Duncan:**

**Bobans B.<sup>a</sup> Criollo <sup>b</sup> Hy Line B. <sup>c</sup>**



# **PANEL FOTOGRAFICO**

**FOTO N° 1.** Vista panorámica de la ubicación del galpón.



**FOTO N° 2.** Recepción y pesado de la pollita bebe de las tres líneas genéticas.





**FOTO N° 3.** Polla bebe hy line brown con racion comercial.



**FOTO N° 4.** Polla bebe hy line brown con racion auto preparado.



**FOTO N° 5.** Polla bebe bovans black con racion comercial.



**FOTO N° 6.** Polla bebe bovans black con racion auto preparado.





**FOTO N° 7.** Polla bebe criolla mejorada con racion comercial.



**FOTO N° 8.** Polla bebe criolla mejorada con ración auto preparado.



