

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA



## TESIS

**“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”**

Para Optar el Título Profesional de:

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

PRESENTADO POR LA BACHILLER:

**SILVIA DEL PILAR COTRINA TERÁN**

ASESORES:

DR. ÁNGEL FRANCISCO DÁVILA ROJAS

ING. JOSÉ ANTONIO RODRÍGUEZ ORREGO

CAJAMARCA –PERÚ

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**

## **DEDICATORIA**

La presente tesis está dedicada a Dios, que con su infinito amor y bondad me iluminó y me bendijo con buena salud para lograr concluir este trabajo de investigación.

A mis padres César y Elizabeth porque ellos siempre estuvieron a mi lado, brindándome su apoyo y sus consejos para ser de mí una buena persona; profesional y luego desempeñarme como Ingeniero Zootecnista.

A mis tesoritos: Jhulsy Guadalupe, Ana Camila y César Gianfranco, a quienes ofrecí sacrificarme y cumplir con realizar esta Tesis para el bienestar de ellos, porque son la luz de mi existir y son ellos el motor que me impulsó día a día para culminarla.

A mis hermanos, por su apoyo incondicional, sus palabras y compañía, dándome ánimo para concluir mi carrera.

A mi esposo, por su amor, apoyo, comprensión y brindarme el tiempo necesario para ser una persona profesionalmente realizada.

Dedico esta tesis también a todas las personas interesadas en leer este trabajo para informarse más sobre las investigaciones realizadas en cuanto a gallinas de postura.

## **AGRADECIMIENTO**

A DIOS y la VIRGEN MARÍA; quienes inspiraron mi espíritu, para la culminación de esta Tesis.

MIS ASESORES; Conformado por el Dr. Ángel Francisco Dávila Rojas (Asesor) y el Ing. José Antonio Rodríguez Orrego (Co-asesor); quienes con su guía, consejos y participación, hicieron posible que culmine con esta tesis.

MIS QUERIDOS PADRES: César Cotrina y Elizabeth Terán, quienes me dieron vida, educación, apoyo moral y económico, gracias amados padres.

MIS MAESTROS: Es mi deseo agradecer y expresar mi aprecio a ellos, por compartir su sabiduría y experiencias para llegar a ser una profesional.

A mis familiares que me brindaron su apoyo incondicional para poder culminar esta tesis y así poder obtener mi ansiado título profesional.

Gracias al personal directivo y administrativo, a mis compañeros (as) y amistades que también me brindaron su apoyo y me dieron buenos consejos para seguir adelante y cumplir con mi meta.

## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....	01
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	04
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA MATERIALES DE INVESTIGACIÓN .....	35
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	44
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES .....	62
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES .....	63
CAPÍTULO VII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	64
ANEXOS .....	65

## ÍNDICE DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
CUADRO 01. Estándares de Rendimiento de la Hy Line Brown 2014 .....	16
CUADRO 02. Recomendaciones de Nutrición en Etapa de Crecimiento .....	23
CUADRO 03. Peso corporal, Consumo de Alimento y Uniformidad.....	27
CUADRO 04. Pesos semanales Promedio de la polla Hy-line Brow criada a nivel del Valle de Cajamarca.....	32
CUADRO 05. Conversión alimenticia para cada semana durante el experimento .	33
CUADRO 06. Porcentaje de mortalidad según etapas .....	34
CUADRO 07. Fórmula alimenticia Inicial para pollitas bb Hy Line Brown (0 a 6 semanas) .....	40
CUADRO 08. Fórmula alimenticia de Crecimiento para pollitas Hy Line Brown (7 a 14 semanas) .....	41
CUADRO 09. Dieta de Prepostura (15 a 17 semanas) .....	42
CUADRO 10. Pesos logrados etapa de Inicio (0 a 6 semanas) (g) .....	44
CUADRO 11. Pesos logrados etapa de Levante o Crecimiento (7 a 14 sems.) (g)	46
CUADRO 12. Pesos logrados etapa de Prepostura (15 a 17) (g).....	47
CUADRO 13. Incremento de peso etapa de Inicio (0 a 6 semanas) (g). .....	48
CUADRO 14. Incremento de peso en la etapa de Levante o Crecimiento (7 a 14 sem.) (g).....	50
CUADRO 15. Incremento de Peso etapa de Prepostura (15 a 17) (g).....	51
CUADRO 16: Consumo de alimento etapa de Inicio (0 a 6 semanas) (g).....	52
CUADRO 17. Consumo de alimento en la etapa de Levante o Crecimiento (7 a 14 sem.)(g).....	54
CUADRO 18. Consumo de alimento etapa de Prepostura (15 a 17) (g) .....	55
CUADRO 19. Índice de conversión alimenticia etapa de Inicio (0 a 6 semanas) (g).....	56
CUADRO 20. Índice de conversión alimenticia en la etapa de Levante o Crecimiento (7 a 14 sem.)(g) .....	58
CUADRO 21. Mortalidad del experimento .....	59
CUADRO 22. Costos de Producción.....	60
CUADRO 23. La Rentabilidad del Experimento .....	61

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	<b>Pág.</b>
GRÁFICO 01. Peso semanal en la Etapa Inicial.....	45
GRÁFICO 02. Peso en la etapa de Levante.....	46
GRAFICO 03. Peso en la etapa de Prepostura.....	47
GRÁFICO 04. Incremento de peso en la etapa Inicial. ....	49
GRÁFICO 05. Incremento de peso en la etapa de Levante o Crecimiento .....	50
GRAFICO 06. Incremento de peso etapa de Prepostura .....	51
GRAFICO 07. Consumo de alimento en la etapa Inicial .....	53
GRÁFICO 08. Consumo de alimento en la etapa de Levante o Crecimiento .....	54
GRÁFICO 09. Consumo de alimento etapa de Prepostura .....	55
GRAFICO 10. Índice de conversión alimenticia en la etapa Inicial .....	57
GRÁFICO 11. Índice de conversión alimenticia en la etapa de Levante o Crecimiento .....	58
GRÁFICO 12. Mortalidad .....	59
GRÁFICO 13. Costo total de la investigación.....	60

## **Performance de la polla Hy Line Brown 36 en etapa de inicio, levante y pre postura en Jesús – Cajamarca**

**Cotrina Terán, Silvia del Pilar<sup>1</sup>, Dr. Dávila Rojas Ángel Francisco<sup>2</sup>, Ing. Rodriguez Orrego, José Antonio<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup>Bachiller en Ingeniería Zootecnista. Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca. Correo electrónico jhulsin@hotmail.com

<sup>2</sup>Docente Principal del Departamento Académico de Ciencias Pecuarias. Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias. Universidad Nacional de Cajamarca. Correo electrónico adavila@unc.edu.pe

<sup>3</sup>Docente Invitado del Departamento Académico de Ciencias Pecuarias. Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias. Universidad Nacional de Cajamarca. Correo electrónico ficp\_docente\_2472@hotmail.com.pe

### **RESUMEN**

Esta investigación realizada en el CIPP San José de Chuco de la FICP de la UNC en el distrito de Jesús (2 564 m.s.n.m.)-Cajamarca, tuvo como objetivos evaluar el comportamiento productivo (pesos corporales por etapa, incremento de peso, consumo de alimento, índice de conversión alimenticia, mortalidad) y la factibilidad económica de la crianza (costos de producción y rentabilidad) de las pollas Hy Line, variedad Brown 36, genética 2014 y comparar los resultados con los estándares de esta línea en la fase de inicio, levante y pre postura, en el distrito de Jesús-Cajamarca. Se criaron 500 pollitas bb en total confinamiento bajo el sistema tradicional en piso y alimentadas con tres tipos de alimentación (una por fase); como muestra se tomó 50 pollitas al azar. El tipo de investigación fue descriptivo, los datos se procesaron mediante tabulación electrónica creándose una base de datos en el programa Excel 2013, que permitió la determinación de los estadísticos descriptivos; finalmente a las 17 semanas los promedios fueron: pesos logrados: 1330.70 g, consumo de alimento: 7754.20 g, conversión: 2.47, mortalidad: 0.4%, se concluyó que la crianza de estas pollas en el distrito de Jesús es algo costosa S/. 25.76 c/u con rentabilidad de 16.45% relativamente baja ya que éstas fueron comercializadas iniciando la etapa de postura; los datos entre los estándares y este trabajo difieren quizá por diferencia del medio ambiente ya que los primeros corresponden a crianzas a nivel del mar en comparación a los animales de esta investigación.

**Palabras Clave:** performance, indicadores productivos, pollas de postura, sierra.

## **Performance of the young hen Hy Line Brown 36 in start, rearing and pre lay phase in Jesus-Cajamarca**

**Cotrina Terán, Silvia del Pilar<sup>1</sup>, Dr. Dávila Rojas Ángel Francisco<sup>2</sup>, Ing. Rodriguez Orrego, José Antonio<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup> Bachelor in Zootechnical Engineering. Faculty of Engineering in Livestock Sciences. National University of Cajamarca. Email jhulsin@hotmail.com

<sup>2</sup> Principal Professor of the Academic Department of Livestock Sciences. Faculty of Engineering in Livestock Sciences. National University of Cajamarca. Email: adavila@unc.edu.pe

<sup>3</sup> Invited Professor of the Academic Department of Livestock Sciences. Faculty of Engineering in Animal Sciences. National University of Cajamarca. Email ficp\_docente\_2472@hotmail.com.pe

### **ABSTRACT**

This research was performed in CIPP San José de Chuco of the Faculty of Engineering in Livestock Sciences of the NUC in the district of Jesús (2 564 m.a.s.l.) - Cajamarca, its aims were to evaluate the productive behavior (Body Weight per Phase, Weight Gain, Food Intake, Feed Conversion Ratio, Mortality) and the economic feasibility of the breeding (Production Costs and Profitability) of Hy Line – Brown 36, genetic 2014 chicks and compare the results with standards of this line in start, rearing and pre lay phase, in the district of Jesús – Cajamarca. 500 chicks were bred in total confinement under the traditional floor system and fed with three types of food (one per phase); As a sample, 50 chicks were taken at random. The research was descriptive, the data were processed through electronic tabulation, creating a database in Excel 2013, which allowed the determination of the descriptive statistics; finally at 17 weeks the averages were: Final Weight: 1330.70 g, Food Intake: 7754.20 g, Feed Conversion Ratio: 2.47, Mortality: 0.4%, it was concluded that poultry breeding in the district of Jesus is somewhat expensive S/. 25.76 per each one, with a relatively low profitability of 16.45% since these were sold at the beginning of the laying stage; the data between the standards and this work differ perhaps due to the difference in the environment, because the standards correspond to a breeding at sea level, unlike the animals of this research.

**Keywords:** performance, productivity indicators, poultry, highlands.

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1. INTRODUCCIÓN

La avicultura clásica tanto de producción de carne como de huevos ha evolucionado significativamente desde los inicios de los años 50 con una pobre productividad por ave hasta la actualidad cuyos avances son sorprendentes, ello debido principalmente a las investigaciones genéticas que han especializado cada estirpe.

En nuestra región el desarrollo de la actividad avícola, se ha ido incrementando en los últimos años, posiblemente porque hoy contamos con mayor información, la tecnología está más al alcance del productor y la demanda por productos avícolas crece año a año.

Conocedores de la problemática y limitaciones que presenta el desarrollo de la avicultura en la sierra, es que se hace imperiosa la necesidad de conocer el performance productivo de las diferentes estirpes aviares en condiciones de nuestro medio para de esta manera poder elegir correctamente los estirpes que mejor se adaptan en nuestras condiciones climáticas y geográficas sin que se afecten sus rendimientos productivos.

En nuestra facultad se han realizado algunos trabajos en gallinas ponedoras de las líneas Isa Brown, Lohmann Brown y Hy Line Brown genética 2008 en el distrito de Cajamarca; en esta oportunidad pretendemos evaluar las características productivas de la línea Hy Line variedad Brown genética 2014 en el distrito de Jesús y poder evaluar y comparar sus rendimientos puesto que estas líneas fueron criadas en nuestro medio y en diferentes temporadas.

En el mercado nacional existe una variedad genética de gallinas ponedoras pero las escasas pruebas de campo inducen a tomar decisiones erróneas al momento de elegir o escoger una determinada estirpe para un determinado lugar o región, a veces pensamos equivocadamente que cualesquiera de las estirpes de postura se adaptan al medio de forma similar y que sus rendimientos productivos son iguales, la verdad es que son muy diferentes y cada una tiene un grado de adaptación, lo que requiere documentarse con pruebas de campo y así poder tener la certeza de los rendimientos ofrecidos por las casas genéticas.

La producción de aves, especialmente las aves de postura, a nivel mundial ha logrado obtener un altísimo grado de tecnología. Las prácticas de mejoramiento genético como son cruzamientos, selección y consanguinidad han determinado la producción de híbridos, familias y líneas con características sobre salientes en la producción de huevos.

Cuando nos referimos a las aves de postura, también encontramos una gran diversidad de razas altamente especializadas en la producción de huevos como son la Leghorn dentro de las livianas de origen Inglés, pero también hay razas semipesados muy reconocidas y de gran uso de origen Americano como son la Rhode Island Red y las Plymouth Rock Barrado de cuyos cruzamientos provienen la mayoría de líneas comerciales de postura y cuyos machos en condiciones buenas de alimentación pueden llegar a sobre pesar los 2kg. de peso vivo a edad de 3 meses.

En Cajamarca, la crianza de aves de postura no está muy generalizada uno de los inconvenientes constituye la baja disponibilidad de insumos para los concentrados los que mayormente provienen de la costa, otro inconveniente constituye la altitud del valle, localizado a 2750 msnm que podría acarrear la presentación del mal de altura, que va a influir en la mortalidad; sin embargo estos factores podrían superarse con buenas prácticas de manejo y control alimenticio.

Bajo las condiciones y teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, ha sido de mi interés evaluar el crecimiento y desarrollo de aves de postura HY LINE BROWN 36 con el afán de determinar cuál es el ritmo de crecimiento y desarrollo de dichas aves, cuando se proporciona concentrado tradicional bajo condiciones del valle de Cajamarca (distrito de Jesús).

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1. Objetivo General**

Evaluar el comportamiento productivo en la fase de inicio, levante y pre postura de las gallinas Hy Line, variedad Brown 36, genética 2014, en el CIPP San José de Chuco de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias en el distrito Jesús Cajamarca.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

Determinar los indicadores productivos de las gallinas Hy Line, variedad Brown 36, genética 2014 en las etapas, de inicio, levante y pre postura (0 – 17 semanas).

Determinar la factibilidad económica para la instalación y crianza de gallinas Hy Line variedad Brown 36, genética 2014 en condiciones del distrito de Jesús de la provincia de Cajamarca.

### **1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO**

El presente trabajo de investigación pretende contribuir al desarrollo de la crianza de gallinas ponedoras en Cajamarca. El desconocimiento de la adaptabilidad climática y ambiental de las diferentes líneas comerciales de gallinas de postura que se distribuyen a nivel nacional dificulta o limita esta actividad. Por lo tanto los resultados de este trabajo estarán a disposición de los avicultores de nuestro medio y de los interesados, siendo ésta información básica para el óptimo aprovechamiento de la estirpe genética a elegir y mejorar sustancialmente esta actividad productiva

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. BASES TEÓRICAS

##### 2.1.1 Factores Ambientales

**Buxade, C. (1987)**, relata que las pollitas son extremadamente delicadas respecto a las necesidades de temperatura, especialmente en las primeras semanas.

Partiendo de la base de que la calefacción ha empezado a funcionar 24 horas antes de la llegada de las aves a las naves, las necesidades de temperatura siempre medidas a la altura del dorso de las pollitas, varían según sea el sistema de alojamiento utilizado.

El ambiente en las casetas para aves: el avicultor que tiene su explotación en lugares de clima cálido no necesita luchar contra el invierno; sin embargo, tan perjudicial como el frío es el excesivo calor, cuyos efectos se agudizan con la humedad.

Para el desempeño de sus funciones, el organismo de las aves es tan sensible al ambiente como el del ser humano. En consecuencia, resulta indispensable mantenerlo caliente durante el invierno y fresco durante el verano. Hasta la mínima consideración al respecto es invariablemente correspondida por las aves. Además de la temperatura inadecuada, los sistemas de confinamiento y las altas densidades de población propician algunos problemas de contaminación ambiental en las casetas modernas.

**Quintana, J. (1999)**, precisa que la humedad de la gallinaza aumenta cuando el aparato intestinal de las aves presenta problemas bacterianos, parasitarios (coccidiosis), fungóticos, tóxicos y también por deyecciones acuosas y vicios o malos hábitos.

En condiciones normales un ave (pollo de carne de 8 semanas o gallina en producción) elimina más de 200g de humedad/kg de peso, por concepto de transpiración, excremento y por derrame de agua de los bebederos. La humedad del aire espirado por los pulmones del ave representa aproximadamente la mitad de la producción total de humedad del ave. La forma de eliminar la humedad de la caseta es mediante la extracción del aire húmedo con un buen sistema de ventilación. Es importante evitar los derrames o fugas de agua de los bebederos, pues el agua que proviene de éstos aumenta la humedad. Cuando la temperatura ambiente dentro de una caseta es elevada, resulta más fácil eliminar el exceso de humedad por medio de ventilación.

En invierno o cuando la temperatura es fría, se puede reducir la humedad por medio de calefacción. Por cada 5°C de aumento de temperatura ambiental, se aumenta la capacidad de absorción de humedad al doble.

En ausencia de calefacción en la nave o, mejor dicho, cuando las aves ya no están en crianza, éstas pueden añadir calor al ambiente tanto en casetas de ventilación natural como en casetas de ventilación forzada en las condiciones siguientes: cuando las casetas tienen buen aislamiento en techos y paredes, y cuando se evita al máximo el derramamiento de agua de los bebederos.

Si se trata de casetas de ventilación forzada se recomienda tener suficientes ventiladores que funcionen con abertura correcta para movilizar uniformemente el aire, pero se debe evitar que los ventiladores funcionen durante mucho tiempo o con demasiada velocidad, pues el aire ambiental no se calienta ni se absorbe la humedad de la cama. Para casetas con ventanas (ambiente natural), y cuando el tiempo es frío, se recomienda aislar el techo con algún material, como el poliestireno expandido o el poliuretano, lo cual ayuda a conservar el calor corporal y a reducir la condensación.

El aire caliente tiende a subir, por lo cual se recomienda usar linterillas en el caballete de la caseta. El movimiento de aire es mejor cuando las aberturas de ventilación están altas para sacar el aire contaminado, utilizar cortinas en los lados abiertos de las casetas, para reducir corrientes de aire.

Dejar aberturas en la parte alta de las cortinas nunca en la parte de abajo para que el aire frío no entre directamente sobre las aves.

Graduar las cortinas abrirlas o cerrarlas según la edad de las aves, la temperatura ambiental, la dirección del viento y la hora del día.

Cuando hay derramamiento de agua y se ha humedecido la cama en partes localizadas, se debe eliminar inmediatamente la cama húmeda y añadir más cama seca. La adición de superfosfato o cal en la cama cuando la humedad es generalizada ayuda a reducir durante varios días el desprendimiento de amoníaco.

Las aves tienden a consumir menor alimento en días cálidos que en fríos, siempre y cuando se les administre la misma fórmula alimentaria. Por ello, se deben proporcionar diferentes raciones alimentarias para verano e invierno, ya que el ave consume alimento

para satisfacer sus necesidades energéticas con alimento alto en energía durante el verano, las aves consumirán menos cantidad de alimento y, lógicamente, menos cantidad de otros nutrientes (aminoácidos, vitaminas, minerales, etc.) durante el invierno las aves consumirán más cantidad de alimento si éste es pobre en energía y automáticamente más cantidad del resto de nutrientes, lo cual, en el más sencillo de los casos, aumenta el costo de producción por concepto de alimentación.

Las altas temperaturas en la caseta, además de afectar la producción de las aves, también afectan la calidad de los huevos. Los cambios bruscos de temperatura producen estado de tensión que afecta su ritmo de producción.

Para las 24 horas del día con variaciones de 2 a 3°C por pocas horas máximo y desde 40% de humedad relativa. Las aves adultas soportan de 10 a 30°C.

**TABLA 01. Temperatura y Humedad adecuada a la altura de las aves**

Edad	Temperatura en °C	Humedad en %
1° - 2° día	32-33	5-55
3° - 7° día	29-30	50-60
2ª semana	27-29	55-60
3ª semana	25-27	60-70
4ª semana	23-25	65-70
5ª semana en adelante	21-23	65-70

Por cada grado Celsius de aumento en la temperatura de la caseta superior a los 25°C, el consumo de alimentos disminuye en 1 a 1.5%, por lo cual se debe administrar la ración alimentaria de acuerdo con la disminución del consumo de alimento que existe. Las gallinas ponedoras pueden tolerar periodos cortos de temperaturas altas (más de 32°C) seguidos por periodos de baja temperatura (10 a 12°C) en lapsos de 24 horas sin sufrir efectos considerables en:

- Porcentaje de mortalidad.
- Producción.
- Consumo de alimento.
- Conversión alimentaria.
- Grosor del cascarón.

Las temperaturas bajas constantes (de 10 a 13°C), en comparación con las temperaturas altas (de 30 a 32°C), producen aumento en los siguientes aspectos:

- La producción de huevo.
- El consumo de alimento en un 20%.
- El índice de conversión en 0.3:1
- El grosor del cascarón en 10%

Para las gallinas ponedoras que se alojarán en lugares donde la temperatura ambiente se mantiene inferior a los 12°C se recomienda el corte de cresta al primer día de edad, pues de esta forma las aves no eliminan calor por la cresta y ahorran energía, con lo cual se mejora la producción de 1 a 2%.

Las altas temperaturas superiores a los 32°C provocan estados de tensión en las aves, reducen la productividad e incluso provocan la muerte, lo cual depende de lo siguiente:

- Edad de las aves
- Densidad de población
- Condiciones de ventilación de la caseta
- Disponibilidad del agua de bebida

Cuando la temperatura ambiente aumenta por arriba de 32°C, el consumo de agua se duplica. Cuando esto sucede, disminuye el consumo de alimento y, por tanto, se afecta la conversión.

El consumo de agua varía grandemente según el clima, la época del año y el tipo de regla general, cabe decir que las aves beben tres veces más de lo que comen en clima cálido o dos veces más en clima frío.

La temperatura corporal se incrementa cuando hay humedad relativa alta. Cuando la temperatura ambiente alcanza de 38 a 40°C y la humedad relativa se encuentra entre 50 y 55%, la temperatura corporal de los pollos puede alcanzar de 45 y 48°C y provocar la muerte por golpe de calor.

Cuando aumenta la temperatura ambiente de 22 a 34°C en casetas para pollos de carne y gallinas de postura ocurre:

- Pérdida de 18 a 20% de peso corporal
- Se reduce el consumo de alimento de 10 a 20%; 1.5g. por cada 1°C entre 26 y 32°C y 4g. por cada 1°C entre 32 y 36°C.

- Empeora la conversión alimentaria en 0.1 para 1kg. de carne o huevos
- Aumenta de 20 a 25% los pollos de segunda
- Empeora la pigmentación de 0.5 a 1.5 (en la escala de Roche).
- Aumenta el porcentaje de mortalidad de 50 a 100% por encima de lo normal
- Disminuye la productividad de las gallinas entre 25 y un 30%
- Disminuye 10% el grosor del cascarón
- Disminuye el peso del huevo y el número de huevos.

Las gallinas adultas son muy resistentes a las corrientes de aire, siempre y cuando éstas no traigan consigo una disminución de la temperatura, por ejemplo, en Israel, país de clima cálido, no se colocan puertas ni ventanas ni cortinas en casetas de postura, donde en ocasiones se alcanzan altas velocidades del aire (más de 300m/min.), sin reducirse la productividad de las aves.

Para obtener una buena ventilación existen dos procedimientos primarios: a) por medios mecánicos, mediante ventiladores con entradas adecuadas para el aire, y b) por gravedad, donde el aire entra a la caseta por las aberturas laterales en las paredes y se elimina a través de la linterilla del techo, ya que cuanto mayor sea la diferencia de temperatura entre el medio exterior y el interior de la caseta, más sencillo será eliminarse debido a que, entre otras cosas, el aire caliente es más denso que el frío.

Para controlar la temperatura y las corrientes de aire en casetas con ambiente natural, se debe utilizar cortinas de materiales muy variados, como los siguientes:

- Metálicas (en forma de persiana).
- Fibra de vidrio (en forma de guillotina).
- Lona (manta).
- Plástico (polietileno). Este material tiene la ventaja de ser muy económico, aunque no dura más de un año.
- Malla de polietileno, el cual se utiliza actualmente con buenos resultados.
- Bolsas de papel; algunos avicultores utilizan las bolsas del alimento abiertas y bien fumigadas, para tapar las entradas de aire de la caseta durante la crianza.

Respecto de los cinco primeros materiales, resulta atractivo instalar un malacate, que permitirá a una sola persona subir o bajar la cortina de toda la caseta en dos o tres minutos.

Las cortinas siempre deben cerrar de abajo hacia arriba, para que cuando sea necesario ventilar la nave, se puede dejar la abertura en la parte superior, y así se evitará la entrada de aire directo sobre los animales.

El polvo se presenta: a) en lugares con climas muy secos; b) cuando la forma de presentación del alimento que se emplea es harina y se administra a las aves que se explotan en piso, y c) con algunos materiales utilizados como cama.

El polvo también causa grietas en las mucosas, lo cual predispone a la penetración de agentes infecciosos. La cantidad de agentes infecciosos es menor cuanto mayor sea la humedad, debido a que una gran humedad sedimenta las partículas de polvo y con ellas los agentes infecciosos.

### **2.1.2. Genética**

**O'Sullivan, N. (2010)**, indica que Hy-Line International es hoy la compañía de reproducción genética más grande y más antigua del mundo. El crecimiento de Hy-Line y su poder para continuar están fundados en setenta años de investigaciones. Una compañía de reproducción genética debe mejorar continuamente sus productos o los competidores la quitarían rápidamente del mercado. El programa de investigaciones de Hy-Line está diseñado para optimizar anualmente el progreso genético en todas las características económicas en cada uno de sus productos. Para facilitar este proceso de mejoramiento continuo, Hy-Line cuenta con el programa de pruebas de campo más grande en la industria. Tenemos una granja de investigaciones ultramoderna, la cual se ha modernizado continuamente cada año. Tenemos un laboratorio microbiológico y un laboratorio para la calidad del huevo. También continuamos mejorando nuestro poder en las computadoras para aprovechar los desarrollos en las estadísticas de genética aplicadas en la reproducción de aves. La base central de Hy-Line es nuestro personal. Los genetistas han disfrutado del continuo liderazgo del Dr. James Arthur como jefe de investigaciones por más de 30 años y del presidente de la compañía el Dr. Dennis Casey, quien también es un genetista. Estos hombres se han rodeado de la mejor gente en la industria actual. La Dra. Janet Fulton encabeza nuestro programa de biología molecular. Nuestro programa de pruebas de campo es competentemente supervisado por Mike Bowles. Nuestra granja de investigaciones es supervisada por Shirish Saxena y su asistente Jan Renshaw. Y ahora nos sentimos afortunados de tener a la Dra. Petek Settar, quien se unió a nuestro personal como genetista de poblaciones y también encabeza nuestro Laboratorio de la Calidad del Huevo. Me dieron el puesto de Director de Investigaciones a principios

del 2003. Continúo trabajando en las selecciones al igual que supervisando el programa. El programa de selección de Hy-Line es único. Utilizamos datos de dos fuentes para ayudarnos a identificar los mejores cruces de líneas, las mejores familias dentro de las líneas, y los mejores individuos dentro de las familias. Esto se lleva a cabo haciendo una prueba de progenie de todos los machos candidatos en nuestro programa de pruebas de campo, al igual que las evaluaciones de cada línea pura individual alojada en la granja de investigaciones. Utilizando las modernas herramientas de las estadísticas de genética podemos ver la relación de las características en nuestras pruebas de campo y en la granja de investigación. Esto nos permite seleccionar no solamente a los individuos más productivos, basándonos en sus propios registros, al igual que a sus parientes, sino también nos asegura que éstos rendirán bien en condiciones típicas de campo. Los avances tecnológicos en la recolección de datos, la tecnología de los códigos de barra, la disponibilidad de las computadoras portátiles en las estaciones de trabajo y la adquisición de programas de computadora, todo esto nos ha ayudado a aumentar el tamaño de nuestras poblaciones, a necesitar menos personal y a tener datos más exactos mejor que nunca. En Hy-Line, estamos continuamente seleccionando para realizar mejorías en las siguientes características; en la altura de la albúmina (unidades Haugh), en el peso corporal, en el peso del huevo, o en el diagrama más correcto de la curva del peso del huevo, en la eficiencia del alimento, en la viabilidad, en la producción de huevo, en la madurez sexual, en la resistencia de la cáscara, en el color de la cáscara y en el temperamento. La altura de la albúmina disminuye cuando las aves envejecen por lo que seleccionamos para mantener la altura de la albúmina temprana a los niveles actuales pero que sea de niveles superiores más tarde en la postura. El peso corporal depende de la variedad, en la W-36 no hay cambio, en la W-98 estamos reduciendo el peso corporal adulto a una proporción de 10 gramos por generación y en la Hy-Line Brown disminuimos el tamaño del peso corporal por 20 gramos por año. El objetivo en el peso del huevo es aumentar el tamaño del huevo temprano, sin ningún aumento en el tamaño del huevo a finales de la postura. A menudo a esto se le llama comúnmente mantener recto el diagrama en la curva del peso del huevo. Mejoramos la conversión de alimento dirigiéndonos directamente a aquellas aves que tienen un alto consumo de alimento residual. Esta es el ave que come en exceso de su producción de huevo y de sus requerimientos de mantenimiento de su peso corporal. Nunca hemos seleccionado para el consumo de menos alimento, solamente en las aves que desperdician el alimento. Siempre hemos tenido la mejor viabilidad en nuestras variedades. Esto se debe a la selección directa para la viabilidad en nuestras pruebas de

campo, asistida por la selección de tipos de sangre y debido a los desafíos directos para la resistencia a la enfermedad de Marek. La selección para la resistencia a la enfermedad de Marek continúa siendo importante ya que se ha comprobado que el virus de Marek es difícil en las condiciones de campo donde ocurren nuevas mutaciones. La producción de huevo es nuestra característica líder. Si nuestras aves no son prolíficas, no podrán ser competitivas. La mayor variación en la producción de huevo ocurre al final de la postura. Esta persistencia de producción mejora junto con la madurez sexual en cada generación.

La resistencia de la cáscara es un área en la que siempre hemos tenido una constante calidad alta, esto se debe en parte al uso de la evaluación por medio de punción que nos permite chequear la calidad de la resistencia de la cáscara. Esto permite que el aspecto dinámico de la resistencia de la cáscara se tome en consideración. La cáscara del huevo y sus membranas asociadas son estructuras muy complejas. Una cáscara muy rígida se rompe con facilidad, una cáscara demasiado delgada también puede romperse con facilidad. La cáscara ideal tiene las membranas y el carbonato de calcio bien integrados y que formen una sólida pero dinámica estructura que pueda resistir el maltrato que la cáscara está expuesta en el moderno manejo del huevo. El temperamento es una característica compleja. Las aves deben ser adaptables a diferentes medio ambientes. No deben sufrir de estrés debido a los cambios menores en su medio ambiente. Se están desarrollando aves para que se lleven bien mientras están juntas. Para mejorar el temperamento medimos cómo reaccionan las aves con la gente. Mantenemos a las aves en grupos, en jaulas con miembros de la familia, con el pico intacto para chequear el canibalismo. Hoy día, estamos produciendo un ave más dócil y más tolerante. Nuestro programa de selección para el temperamento nos ha dado un buen margen, tanto en las aves en jaula como en los medios ambientes de aves libres en el campo. Nuestras variedades realmente no tienen ninguna competencia en lo que se refiere al alojamiento en las casetas o libres en el campo. Nuestro programa de investigaciones continúa evaluando hasta 25 cruces experimentales cada año. Se repiten algunos cruces prometedores, en cada prueba, año tras año. Cuando una variedad experimental continúa superando en el rendimiento a la variedad comercial, movemos la variedad experimental al programa de pruebas de la variedad comercial (CV). Actualmente en nuestro programa CV estamos evaluando una variedad a la que llamamos CV-20. La CV-20 es una variedad W-36 experimental con un huevo temprano de tamaño superior y con una altura de la albúmina también superior. Al final, la CV-20 también es mejor en el total de la masa de

huevo producida. Los niveles de producción de huevo y la viabilidad son similares en la CV-20 y en la W-36. La CV-20 no reemplazará a la W-36 hasta que tenga muchos años de pruebas en el campo. Los resultados iniciales son muy prometedores. Genéticamente la CV-20 y la W-36 tienen 7/8 de la misma genética. Nuestro programa de biología molecular ha caracterizado a todas nuestras líneas en una amplia formación de marcadores microsatélites. Hemos usado poblaciones especiales para hacer un examen de los genomas en las áreas del ADN, las cuales están ligadas a las características económicas. Hemos establecido un gran número de asociaciones de los marcadores de las características en nuestras líneas. Ahora estamos viendo estos marcadores en algunas de las poblaciones experimentales donde estamos probando la selección asistida por marcadores (SAM) en nuestras líneas selectas. La selección asistida por marcadores se puede integrar fácilmente en nuestro programa de selección convencional actual. Hay espacio en las áreas de selección que actualmente no se usan, por ejemplo, para distinguir a los mejores machos en una familia que sean hermanos del mismo padre y de la misma madre para las características económicas en la ponedora. También estamos cooperando con la Universidad Estatal de Iowa para desarrollar nuevos programas de computación para la integración de la selección asistida por marcadores en nuestro programa de computación actual para la reproducción animal. Nuestro programa de investigaciones es el más grande de la industria y es único, no solamente en nuestro uso extenso de datos de campo, sino también en el área del desarrollo de los marcadores que nos ayudan en la selección como herramientas para completar nuestro programa de selección convencional actual. En Hy-Line International vemos un futuro brillante en las investigaciones de la genética.

**Fulton, J. (2008)**, menciona que, el propósito del programa de biología molecular de Hy-Line es utilizar las nuevas herramientas que se han estado desarrollando en el campo de la biología molecular en el programa de investigaciones de Hy-Line. Estas herramientas nos permitirán identificar con más eficiencia y más exactitud aquellas aves que tienen mejores características. Estamos utilizando el proceso de selección asistido por marcadores para mejorar y reforzar nuestro programa de selección. El material que utilizamos en el programa de biología molecular es el ADN que se encuentra en las células del ave. El ADN se acomoda en cadenas en el núcleo llamado cromosoma. Vemos en este ADN de aves que tienen diferentes características y tratamos de identificar las diferencias genéticas entre ellas.

Los genes están formados por ADN. Estos genes son solo secuencias de A, C, G y T. Estas secuencias son realmente instrucciones de cómo producir una proteína. La diferencia en estas proteínas (producto de los genes) es lo que afecta la característica. Por lo tanto, los genes son los que determinan si los seres humanos van a tener los ojos cafés o azules, si van a ser altos o bajos, si van a perder folículos del cabello y ser calvos, o si van a tener canas prematuras. En las aves, los genes (o secuencias de ADN) producen proteínas que tienen una influencia en la producción de las características de las que estamos interesados, incluyendo el número y el tamaño de los huevos, la calidad de la cáscara, la eficiencia de alimento, la viabilidad, etc. El ADN se encuentra en casi todas las células de las aves, incluyendo la sangre. A pesar de que no podemos ver las características hasta que el ave madure, podemos probar el ADN de las aves. Se puede purificar el ADN con la muestra de una pequeña gota de sangre o de un pedacito de tejido que se toma de un ave de un día de edad. Se pueden hacer pruebas de este ADN y podemos determinar si el ave tiene el gene que nos va a dar la mejor característica.

Reacción en cadena de la polimerasa o PCR En Hy-Line, la reacción en cadena de la polimerasa o PCR es el proceso en el que se basan nuestras pruebas de biología molecular. El proceso de la reacción en cadena de la polimerasa o PCR fue descubierto a finales de 1980. En aproximadamente 3 horas, esta técnica produce millones de copias de pequeños fragmentos de ADN, los cuales pueden ser fácilmente examinados, comparados, o seguidos. Hoy día la reacción en cadena de la polimerasa o PCR es comúnmente una de las técnicas más utilizadas en la biología molecular. Se utiliza para un diverso número de técnicas incluyendo la identificación de organismos de enfermedades de infección o contaminación, para diagnosticar cáncer en estudios forenses, para la identificación de fuentes de material genético, identificación de linaje y estudios genéticos para identificación de genes.

Los fragmentos de ADN de la reacción en cadena de la polimerasa o PCR se pueden clasificar por tamaño utilizando un gel llamado agarose. Los productos PCR son colocados en un recipiente. Luego se aplica una corriente eléctrica la cual causa que los fragmentos de ADN emigren a través del gel. Los fragmentos más pequeños pueden moverse más rápido que los fragmentos más grandes, por lo tanto, quedan separados por tamaño. En este ejemplo, la primera línea tiene cadenas de un tamaño de 500bp (unidades que forman pares) , 400bp, 300bp, 200bp y 100bp. Las muestras fueron puestas en las líneas 2, 3 y 4. Después de la separación por tamaño llamada electroforesis, la línea 2

muestra una sola banda de 140bp, la línea 3 muestra una banda un poco más grande de 160bp y la línea 4 muestra ambas bandas de 140 y 160 bp. De este modo el ADN en la línea 4 es de un ave que tiene los dos tamaños para el marcador. El proceso de esta separación nos permite visualizar las diferencias de un marcador entre las aves.

Este gel muestra el producto de la reacción en cadena de la polimerasa o PCR para dos marcadores diferentes. La línea más lejana a la derecha muestra los tamaños estándar. La porción de arriba muestra el marcador MCW2. Todas las bandas parecen ser del mismo tamaño, pero este marcador no es diferente entre las aves. La porción de abajo muestra el marcador MCW114 el cual es muy variable. Usted puede ver que las bandas son de diferentes tamaños, con bandas solas para algunas muestras y bandas dobles para otras.

Marcadores de ADN ¿Qué es exactamente un marcador? Es una pequeña región en el ADN que podemos identificar muy consistentemente. Los marcadores son como las señales de un camino que nos indican dónde estamos localizados en un cromosoma. Con el mapa correcto, un marcador también puede decirnos si hay un gene importante cerca. Este es uno de los marcadores que utilizamos. De este modo la reacción en cadena de la polimerasa nos permite ver con facilidad las diferencias de ADN entre las aves en pequeñas regiones de ADN.

Muchas de las características más importantes para las aves ponedoras, están relacionadas con la producción de huevo, tales como el tamaño y el número de huevos, la calidad y el color de la cáscara, y la persistencia de postura. Estas características se expresan únicamente en las hembras. Es difícil seleccionar machos para estas características expresadas en las hembras. Los marcadores para los genes nos permitirán seleccionar a los machos para estos genes que afectan la producción de huevo. También nos permitirá seleccionar en las aves de un día de edad, ya que los genes están presentes cuando las aves nacen. En el pasado, las características para la producción de huevo solo podían ser seleccionadas después de que las aves empezaran a poner huevos. Al usar los marcadores, ahora podemos aplicar la selección mucho más temprano en el ciclo de vida. Las características que no se expresan hasta más tarde en la vida (tales como el peso del huevo o calidad de la cáscara al final de la postura) se pueden medir solamente durante estas etapas finales del ciclo de vida, lo cual retrasa la selección. Los marcadores permitirán aplicar la selección mucho más temprano en el ciclo de vida y de este modo

se acelera la selección. También podemos utilizar los marcadores para seleccionar por características que son muy difíciles o muy caras de medir. Al utilizar los marcadores podemos hacer un mejor progreso en la selección de los machos, aplicar la selección a una edad temprana (aún por aquellas características expresadas más tarde) y podemos aplicar la selección con más exactitud y con menos costo para las características que son difíciles y caras de medir. Todo esto se suma a un mejoramiento rápido de varias características en las aves ponedoras comerciales Hy-Line. Mapa de los cromosomas del Pollo, si se quiere encontrar algo, la mejor forma de hacerlo es con un mapa. Esta es otra herramienta básica de los biólogos moleculares. Este diagrama muestra lo que sabíamos sobre el cromosoma más grande del pollo (cromosoma 1) en el año 2000. Tiene aproximadamente 350 marcadores y tiene una longitud total de 575 unidades. Se sabe la localización de algunos marcadores, pero para muchos de los marcadores, estas localizaciones son solamente aproximadas. En este mapa solamente sabemos la localización de 35 genes, a pesar de que hay cientos de genes en este cromosoma. Algunas secciones tienen muy pocos marcadores y si hubiera algunos genes en estas regiones no podríamos encontrarlos. Este mapa no tiene suficientes marcadores o suficientes detalles.

Dentro de la información más detallada de la secuencia, ahora sabemos que estos marcadores están separados por casi 5 millones de bases. Probablemente hay docenas de genes entre estos dos marcadores. Con la secuencia completa, ahora nosotros podemos ir precisamente a la ubicación de cualquier marcador en el cromosoma, y ver la secuencia real, que es el orden exacto de A, C, G y T. Después podemos utilizar esta información para desarrollar mejores marcadores o para identificar el gene verdadero que está afectando la característica. Esto tiene el potencial de permitirnos seleccionar directamente en el gene que está identificando la característica de interés.

En resumen, el programa de biología molecular en Hy-Line, utiliza las pruebas de la reacción en cadena de la polimerasa para encontrar las diferencias de ADN entre las aves que tienen diferentes características. Estas diferencias pueden ser los verdaderos genes o los marcadores de ADN que están cerca de los genes. Ya que el ADN está presente en todas las aves al nacer, podemos usar los marcadores del ADN para identificar que pollita de un día de edad tiene los genes para las características de la reproducción de huevo. Esto también se puede utilizar en la selección de los pollitos machos de un día de edad.

Con la reciente secuencia de la molécula completa de ADN de las aves tendremos mejores herramientas para una mejor y más efectiva selección.

**CUADRO 01. Estándares de Rendimiento de la Hy Line Brown 2014**

<b>Período de Crecimiento (a las 17 semanas):</b>	
Viabilidad	
Alimento Consumido	5.75–6.13 kg
Peso Corporal a las 17 Semanas	1.40–1.48 kg
<b>Período de Postura (a las 110 semanas):</b>	
Porcentaje de Pico de Producción	95–96%
Huevos Ave-Día a las 60 Semanas Huevos Ave-Día a las 90 Semanas	257–266 419–432
Huevos Ave-Alojada a las 60 Semanas Huevos Ave-Alojada a las 90 Semanas Huevos Ave-Alojada a las 110 Semanas	253–262 408–421 491–508
Viabilidad a las 60 Semanas	97%
Viabilidad a las 90 Semanas	93%
Días a 50% de Producción (desde el nacimiento)	140 días
Peso del Huevo a las 26 Semanas	57.3–59.7 g /
Peso del Huevo a las 32 Semanas	huevo
Peso del Huevo a las 70 Semanas	60.1–62.5 g /
	huevo
	62.9–65.5 g /
	huevo
Masa Total de Huevo por Ave-Alojada (18–90 semanas)	25.5 kg
Peso Corporal a las 32 Semanas	1.85–1.97 kg
Peso Corporal a las 70 Semanas	1.91–2.03 kg
Huevos Libre de Inclusiones	Excelente
Resistencia de la Cáscara	Excelente
Color de la Cáscara a las 38 Semanas	87
Color de la Cáscara a las 56 Semanas	85
Color de la Cáscara a las 70 Semanas	81
Unidades Haugh a las 38 Semanas	90.0

Unidades Haugh a las 56 Semanas	84.0
Unidades Haugh a las 70 Semanas	81.1
Promedio del Consumo de Alimento Diario (18–90 semanas)	105–112 g / día por ave
Tasa de Conversión de Alimento, kg Alimento/kg Huevos (20–60 semanas)	1.87–1.99
Tasa de Conversión de Alimento, kg Alimento/kg Huevos (20–90 semanas)	1.95–2.07
Utilización de Alimento, kg Huevo/kg Alimento (20–60 semanas)	0.50–0.54
Utilización de Alimento, kg Huevo/kg Alimento (20–90 semanas)	0.48–0.51
Consumo de Alimento por 10 Huevos (20–60 semanas)	1.18–1.22 kg
Consumo de Alimento por 10 Huevos (20–90 semanas)	1.26–1.29 kg
Alimento por Docena de Huevos (20–60 semanas)	1.42–1.46 kg
Alimento por Docena de Huevos (20–90 semanas)	1.51–1.55 kg
Color de la Piel	Amarilla
Condición de las Excretas	Seca

Fuente: Compañía Hy Line International.

### 2.1.3. Alimentación y Nutrición

**Kuhl, J. (2010)**, relata que la nutrición y alimentación de las variedades Hy-Line es la suma de los procesos en que un animal consume alimento y lo utiliza para su crecimiento, para reparar y reemplazar tejidos, o para la elaboración de productos. La nutrición envuelve varios químicos y actividades fisiológicas que transforman los componentes del alimento en componentes del cuerpo. La ciencia de la nutrición es una ciencia relativamente “joven”. La mayoría de los descubrimientos y de las investigaciones sobre los nutrientes ocurrieron en el siglo pasado. La nutrición avícola es importante para nosotros para estudiar y entender a nuestras aves ya que ellas dependen 100% de nosotros para que les proporcionemos los nutrientes necesarios.

El costo del alimento es el costo mayor de producción para las operaciones de ponedoras, aproximadamente el 70% del costo total en la producción de huevo es la alimentación. La nutrición apropiada en los lotes de aves ponedoras permite un mejoramiento en el

rendimiento con recursos limitados, eficiencia. Los problemas relacionados con la nutrición suelen caer en una de cuatro categorías. La baja nutrición significa sencillamente que no hay suficiente alimento. La sobre nutrición es simplemente el consumo de demasiadas calorías. Una deficiencia es la falta de uno o más nutrientes esenciales. Una mal nutrición secundaria es por causa de una enfermedad, de un desorden genético o por los efectos del medio ambiente. Un nutriente es cualquier sustancia en el alimento que el cuerpo pueda utilizar ya sea para obtener energía, sintetizar los tejidos o regular los procesos corporales. Las clases de nutrientes se dividen en seis tipos, carbohidratos, proteínas, lípidos, vitaminas, minerales y agua. Un nutriente esencial es una sustancia que debe obtenerse en la dieta, porque el cuerpo no puede producirla o porque no puede producir cantidades suficientes de esta sustancia. Un nutriente que no es esencial es aquella sustancia que el cuerpo puede producir en cantidades suficientes si faltaran en la dieta. El sistema digestivo de las aves es único en el mundo animal comercial. Las aves no tienen dientes. El alimento se muele después del estómago en la molleja. El alimento se almacena en el buche que también humedece las partículas de alimento. Diez de los 22 aminoácidos que existen en el alimento son absolutamente esenciales en la dieta de las aves. La dieta debe ser balanceada para incluir los niveles adecuados de todos los aminoácidos. La deficiencia de un aminoácido causa una reducción de la utilización de otros. La insuficiencia de aminoácidos causa un mal crecimiento, una mala conversión de alimento, una reducción en la producción de huevo, una reducción en el tamaño del huevo, y un aumento en la grasa en el cuerpo. Los aminoácidos no esenciales abarcan aproximadamente el 50% de los aminoácidos del cuerpo. El exceso de nitrógeno es excretado como ácido úrico. Existe una correlación entre la energía y la proteína. Las aves tienen un requerimiento específico de energía según el tamaño de su cuerpo, de su estado fisiológico, de la etapa de producción y de la temperatura ambiental. La energía dicta los requerimientos de otros nutrientes. Esto significa que el calcio y el fósforo en el alimento de las aves ponedoras también deben estar relacionados con el consumo de energía. La energía metabólica (ME) es la energía medida utilizada en la nutrición de las aves. El ácido linoléico es el único ácido graso esencial requerido en las dietas de las aves. Los carbohidratos son la fuente principal de energía en las dietas de las aves. El almidón de los granos es la fuente más grande de carbohidratos. Los azúcares simples pueden ser utilizados por el ave. El ave produce muy poca lactosa, por lo tanto la lactosa, el azúcar en la leche, no es bien digerida. Las aves requieren de todas las vitaminas en la dieta, excepto de la vitamina C. El uso de la

vitamina C durante el estrés por calor puede mejorar el crecimiento y la producción de huevo. Las deficiencias minerales llevan a perjudicar el rendimiento y a una variedad de síntomas específicos. La debilidad de la cáscara del huevo generalmente se debe a una deficiencia de calcio. La mala calcificación de los huesos se debe probablemente a una deficiencia de calcio o de fósforo, o de ambos. Una deficiencia de magnesio puede conducir a una perosis. La deficiencia de niveles adecuados de selenio resultará en una diátesis exudativa. Las principales funciones de los nutrientes son proveer energía, síntesis de los componentes del tejido, cofactores de las reacciones metabólicas y regulación de las funciones del cuerpo. El contenido de energía en la alimentación o en los ingredientes del alimento se puede medir con el calor de la combustión.

Los carbohidratos contienen 4 kcal/gramo, los lípidos contienen 9 kcal/gramo y las proteínas contienen aproximadamente 5 kcal/gramo. La energía de las proteínas a las células se reduce a 4 kcal/gramo debido a la producción de ácido úrico. La energía se utiliza para el crecimiento, mantenimiento y almacenamiento de los tejidos. La síntesis de los componentes del tejido se basa mucho en el consumo de proteínas. Las proteínas, aminoácidos, se utilizan para desarrollar músculos y enzimas. Los aminoácidos y los carbohidratos componen los ácidos nucleicos, el ADN, y el RNA. Los minerales, el calcio y el fósforo, son los principales componentes de los huesos. Las vitaminas y los minerales actúan como cofactores o activadores en las reacciones metabólicas. La vitamina B es esencial para el metabolismo de la energía. Los minerales juegan un papel en la activación o conversión individual de enzimas. Los nutrientes también son componentes de las hormonas. Estas hormonas controlan la función del cuerpo. Algunos ejemplos son la insulina, el estrógeno, la testosterona y las prostaglandinas. Los neurotransmisores también se componen o son controlados por los nutrientes del alimento. El número total de nutrientes requeridos en la dieta de las aves es en exceso de 40. Las plantas necesitan 4 nutrientes, agua, dióxido de carbono, nitrógeno y la luz del sol. Estos nutrientes 40+ en la dieta se convierten en componentes muy complicados del cuerpo. Por ejemplo, las proteínas de los tejidos están compuestas de aminoácidos, de hasta 25, enlazados juntos en secuencias diferentes para formar proteínas específicas. La síntesis de la proteína no puede proceder sin una fuente adecuada de todos los aminoácidos que contribuyen a la estructura primaria de esa proteína. Las proteínas son los componentes químicos orgánicos principales de los órganos del cuerpo y de los tejidos suaves. Las proteínas tienen una diversidad funcional enorme. Las proteínas están involucradas en la estructura

y función de la membrana de las células, en las enzimas, en las hormonas y en otros mensajeros químicos. Las proteínas son fundamentales en los factores inmunes, anticuerpos. Las proteínas juegan un papel en el balance de líquidos, en el balance de ácido-base, en el transporte de nutrientes y como fuente de energía y glucosa. Las proteínas son componentes del tejido estructural y mecánico. La proteína del colágeno se encuentra en la piel y en los huesos. Las plumas se componen de proteínas como la queratina. Otras proteínas, las proteínas motoras, hacen que los músculos trabajen. Las enzimas son proteínas únicas pues están involucradas en las reacciones químicas sin ser utilizadas o destruidas durante el proceso. Las enzimas digestivas amilasa y tripsina son dos ejemplos muy buenos de enzimas casi indestructibles. El “balance de la ecuación de energía” establece que la energía que entra es = a la energía que sale + la energía para almacenar. Si usted o un ave consume energía, tiene que ser utilizada o almacenada. Esto no es demasiado complicado, pero es algo en lo que muchas veces no ponemos suficiente atención en nuestras aves ponedoras.

El consumo de alimento es regulado por el balance de la energía. A medida que la concentración de energía aumenta, el consumo de materia seca, y de alimento disminuye. Esta es una herramienta fiable y útil para controlar el consumo de alimento en las aves ponedoras. Actualmente Hy-Line ofrece cuatro razas o líneas de aves ponedoras. Estas razas han sido desarrolladas para usos específicos de los productores de huevo alrededor del mundo. Para poder realizar todo el potencial genético de cada raza, hay que alimentarlas con dietas que satisfagan sus necesidades nutricionales individuales. Cada uno o dos años, Hy-Line produce una guía de manejo para cada variedad. Estas guías son una fuente de información excelente sobre todos los temas relacionados con las pollas y la producción de ponedoras. Con el tiempo, las recomendaciones pueden cambiar, como el peso de las aves, las prácticas de iluminación y hasta las recomendaciones de nutrientes. Es importante mantener las guías de manejo al día. Esta presentación utiliza los datos de la última versión de las guías de manejo para expresar las recomendaciones de nutrientes para las pollonas y ponedoras. Las tablas para las pollonas están ordenadas como porcentajes directos de nutrientes para su utilización en la formulación de alimentos. Estos son puntos de partida muy buenos para usarlos en la formulación de alimento para pollonas bajo la mayoría de las condiciones. Sin embargo, el calor extremo puede requerir que la dieta se haga con una densidad de nutrientes más alta, más energía y con los otros nutrientes aumentados en proporción. Las recomendaciones de nutrientes

para las ponedoras Hy-Line están establecidas en gramos o en miligramos del consumo diario de nutrientes. Esto hace que sea más fácil ajustar la densidad de la dieta para las diferencias en el consumo en el alimento. Existen diferencias importantes entre las razas, las cuales requieren especificaciones separadas en las dietas para la mayoría de las variedades. Estas diferencias son la edad al inicio de la postura, el índice de la producción de huevo, el tamaño del huevo, y el peso corporal.

La preocupación más grande de la maduración temprana en las aves ponedoras W-98, es que el calcio adecuado esté presente en la alimentación antes de que ocurra la producción de huevo. Esto reducirá el riesgo del agotamiento del esqueleto y resultará en una mejor cáscara de huevo mientras el ave envejece. También, el alto índice de producción y el mayor peso del huevo aumentan la cantidad de calcio necesaria para la formación de la cáscara de huevo. Las diferencias del peso corporal entre las variedades resultan en diferencias en la cantidad de energía requerida en la dieta para mantenimiento. Esto resulta en un consumo de alimento más alto para las aves más pesadas.

El peso corporal más alto permite una buena reserva de nutrientes para la producción de huevo durante los períodos de estrés. Sin embargo, se puede ver un mejoramiento en el tamaño del huevo al controlar el peso corporal de las pollonas y de las ponedoras. Las pollonas más pesadas producirán huevos más grandes durante la producción temprana. El tamaño del huevo es influenciado rápidamente por el consumo de lípidos. El control de la temperatura de las casetas afecta rápidamente el peso del huevo por medio de la moderación o del aumento del consumo de alimento. Se pueden utilizar temperaturas más calientes en las casetas para reducir el tamaño del huevo. Las temperaturas más frescas en las casetas resultarán en un aumento en el consumo de alimento y por lo tanto, un aumento en el consumo de energía. El reducir el aminoácido de sulfuro, metionina, no ha sido una herramienta efectiva para mí para reducir el tamaño del huevo. Sé que he reducido la producción al remover un poco de metionina de la dieta, pero no he podido medir una disminución en el peso del huevo. La restricción del alimento es el último recurso para tratar de reducir el tamaño del huevo. A menos que la restricción se logre en un período de 30 días la producción del huevo será reducida primero. A menudo, a calidad interior del huevo no es afectada por el alimento. Los niveles de vanadio de 5 ppb pueden reducir las unidades Haugh, el espesor de la albúmina. El uso de aceite de pescado en el alimento puede resultar en huevos con mal sabor. El uso de harina o de aceite de canola en cualquier lote de aves marrones puede resultar en algunos huevos con mal olor.

A menudo los casos de la mala calidad del interior del huevo se deben a las enfermedades respiratorias, principalmente a Newcastle. Los niveles altos de amoníaco en la caseta de postura también pueden reducir el espesor de la albúmina. La calidad de la cáscara de huevo puede ser afectada por varios motivos. El consumo de calcio, el consumo de fósforo disponible, el consumo de sodio, el tamaño del huevo, la temperatura de la caseta, la edad del lote, el estado de enfermedad y el equipo para la recolección de huevo, todo esto puede causar una mala calidad de la cáscara de huevo o causar huevos con rajaduras. Cuando ocurren problemas con la cáscara del huevo, se debe suplementar con vitamina D3, aproximadamente 1.5 millones de unidades por tonelada de alimento. Revise el consumo de minerales del lote en cuestión.

Considere alimentar pequeñas cantidades de magnesio, 200 gramos por tonelada de alimento. Examine la condición del esqueleto de las aves en el lote. Vea si hay heces mojadas. Se puede analizar una muestra de alimento para eliminar o comprobar que el problema está en el alimento. En resumen, existen diferencias físicas entre las variedades Hy-Line. Estas diferencias resultan en la necesidad de programas de alimentación separados para cada variedad. Esto asegurará el rendimiento más provechoso. Recuerde, si cambian las variedades, cambian los ingredientes y las prácticas de manejo, por lo tanto no dude en repasar y revisar sus programas de alimentación.

## CUADRO 02. Recomendaciones de Nutrición en Etapa de Crecimiento

	<b>Iniciación 1</b> <b>190 g</b>	<b>Iniciación</b> <b>2</b> <b>460 g</b>	<b>Crecimiento</b> <b>1080 g</b>	<b>Desarrollo</b> <b>1300 g</b>	<b>Pre-</b> <b>postura</b> <b>1440 g</b>
<b>Concentración Recomendada</b>					
Energía metabolizable, kcal/kg	2867–3043	2867–3043	2800–3021	2734–3021	2778– 2999
Energía metabolizable <sup>2</sup> , MJ/kg	12.00–12.74	12.00– 12.74	11.72–12.64	11.44– 12.64	11.63– 12.55
<b>Aminoácidos Digestibles Ideales Estandarizados / Aminoácidos Totales</b>					
Lisina, %	1.01 / 1.11	0.92 / 1.01	0.82 / 0.90	0.67 / 0.73	0.72 / 0.79
Metionina,%	0.45 / 0.49	0.42 / 0.46	0.39 / 0.41	0.31 / 0.34	0.35 / 0.38
Metionina+cistina, %	0.77 / 0.87	0.72 / 0.81	0.66 / 0.75	0.56 / 0.63	0.62 / 0.70
Treonina, %	0.65 / 0.76	0.60 / 0.70	0.55 / 0.65	0.46 / 0.54	0.50 / 0.58
Triptófano, %	0.18 / 0.22	0.17 / 0.21	0.17 / 0.21	0.15 / 0.18	0.16 / 0.19
Arginina, %	1.05 / 1.13	0.96 / 1.03	0.85 / 0.92	0.70 / 0.75	0.75 / 0.81
Isoleucina, %	0.71 / 0.76	0.66 / 0.71	0.61 / 0.65	0.50 / 0.54	0.56 / 0.60
Valina, %	0.73 / 0.80	0.68 / 0.75	0.64 / 0.71	0.54 / 0.59	0.61 / 0.68
Proteína cruda, %	20.00	18.25	17.50	16.00	16.50
Calcio <sup>5</sup> , %	1.00	1.00	1.00	1.40	2.50
Fósforo (disponible), %	0.45	0.44	0.43	0.45	0.48
Sodio, %	0.18	0.17	0.17	0.18	0.18
Cloruro, %	0.18	0.17	0.17	0.18	0.18
Ácido Linoléico (C18:2 n- 6), %	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Compañía Hy Line International.

### 2.1.4. Manejo de gallinas ponedoras.

**Hy Line, Inc. (2008)**, da a conocer que las primeras 17 semanas en la vida de una pollona son críticas. Un sistema de manejo astuto durante este período asegura que el ave llegará al gallinero de postura lista para rendir a todo su potencial genético. Cuando ocurren errores durante las primeras 17 semanas generalmente no pueden ser corregidos en el gallinero de postura.

Antes de que las aves sean alojadas, prepare el alojamiento de la siguiente manera:

Encienda el sistema de calefacción 24 horas antes de que las aves lleguen. Ajuste la temperatura a 32–33°C.

Mantenga la humedad relativa a 40-60%. En la iniciación en jaula, la humedad adecuada es muy importante.

La temperatura en los días 4-7 de 32-33°C a 30-32°C. Empezando en el día 8, reduzca la temperatura 2°C por semana hasta alcanzar 21°C. Chequee por señales de sobrecalentamiento (jadeo, somnolencia) o resfrío (amontonamiento) y tome medidas apropiadas. El control de la calefacción es crítico en la crianza en jaulas ya que los pollitos no pueden moverse para encontrar una zona de temperatura cómoda. Si la iniciación es en jaulas mantenga la humedad adecuada. La humedad relativa para la crianza en jaulas debe ser mantenida a 40-60%. Si es necesario, riegue con agua los pasillos o pisos para aumentar la humedad.

Veinticuatro horas antes de que reciba los pollitos, prepare el alojamiento de la siguiente manera:

- Coloque un anillo de crianza en cada unidad.
- Ajuste la temperatura de la criadora a 32-35°C.
- Llene de agua los bebederos dos bebederos de un galón de agua (4 litros) por 100 pollitos.
- Elimine todas las corrientes de aire del alojamiento.

### **Periodo de Iniciación**

Cuando utilice una criadora de campana de gas, reduzca la temperatura debajo de la campana por 3°C cada semana hasta que una temperatura de 21°C sea alcanzada. Mantenga una humedad relativa adecuada para las aves criadas en el piso. Los pollitos muestran estar más cómodos y se encuentran mejor cuando la humedad relativa es entre 40 y 60%. Si usted observa los pollitos notará si la temperatura es correcta o no. Si están muy fríos, se amontonarán cerca de la fuente de calor. Si están muy calientes se dispersarán alejándose de la fuente de calor. Si hay corrientes de aire se amontonarán en grupos alejándose de la parte en donde entre el aire frío al área con calefacción. Los pollitos que se encuentren en un área cómoda se dispersarán uniformemente, sin amontonarse en ningún lugar del área de crecimiento.

El despique no es necesario en todos los sistemas de manejo, sin embargo, si se realiza el despique, se deben seguir los procedimientos apropiados.

El despique de la pollona es más satisfactorio entre los siete y 10 días de edad. Un despique permanente es logrado usando una máquina despicatora automática y teniendo agujeros de 4.0, 4.37 y 4.75 mm en la placa de guía. El agujero correcto se escoge para dejar el grueso de 2 mm entre las fosas nasales y el anillo de cauterización. El tamaño del agujero depende tanto del tamaño como de la edad de los pollitos.

Ha sido recomendado el uso de una cuchilla calentada hasta tener el color rojo de una cereza para efectuar una cauterización correcta. Sin embargo, una manera mejor de medir la temperatura de la cuchilla es usar un pirómetro para mantener la cuchilla a aproximadamente 595°C. El uso de un voltímetro de línea e información disponible de Lyon facilitará el mantenimiento de la cuchilla siempre a la temperatura correcta. Una variación de 56°C es común debido a influencias externas y no puede ser detectada por el ojo humano. Las precauciones a continuación para el despique deben ser seguidas siempre:

- No haga el despique a aves enfermas.
- No se apure.
- Use electrolitos y vitaminas (conteniendo vitamina K) en el agua dos días antes y dos días después del despique.
- Llene los comederos a un nivel más que lo normal por varios días después del despique. Si se está usando un coccidiostato, use también coccidiostatos solubles en agua hasta que el consumo de alimento vuelva a normal.

### **Periodo de Crecimiento**

Las aves deben crecer en alojamientos que permitan ajustes en el programa de iluminación y en la intensidad de la luz. Los programas de iluminación generalmente son similares a aquellos utilizados en las aves en jaulas, pero la intensidad de la luz puede ser diferente. Es importante proveer a las aves criadas en piso con suficiente intensidad de luz, que les permita moverse en su medio ambiente. La primera semana, la intensidad de la luz debe ser de 20-30 lux bajando a 15 lux en la cuarta semana y manteniendo este nivel hasta la semana 15. A las 15 semanas, aumente gradualmente la intensidad de la luz alcanzando 20-30 lux hasta que las pollonas sean transferidas a la caseta de postura. Las aves que van a ser alojadas en casetas abiertas deben tener una mayor intensidad de luz de 30-40 lux a la hora del alojamiento.

Es esencial que las aves tengan el mismo sistema de comederos y de bebederos en las casetas de crecimiento que en las casetas de postura. Las aves se adaptarán mejor a la caseta de postura si la caseta de crecimiento tiene perchas. Si las aves están creciendo en un espacio de 12 aves/m<sup>2</sup> entonces cada ave necesitará 6 cm de percha cuando se utilice una construcción con armazón tipo A. Use un espacio de 40 cm entre las perchas y un ángulo de 45°. Idealmente la caseta de crecimiento debe tener pasillos elevados con los comederos y los bebederos encima de estos.

Las aves criadas en piso a menudo pesan 50 g menos de peso corporal a las 12 semanas que las aves criadas en jaulas. Para compensar cualquier disminución en el tamaño del huevo, es común retardar la estimulación de luz hasta que las aves alcancen 1.27 Kg. Las aves son muy sensibles a los extremos de humedad relativa. Es común ver lotes de aves jóvenes en piso con humedad relativa debajo de 30%.

Esto causa un aumento en la agitación de las aves y puede causar un comportamiento agresivo. Idealmente la humedad relativa debe estar en un rango de 40 o 60%. La humedad excesiva causará una condición pobre en la cama húmeda será asociada con altos niveles de amoníaco y con una mala calidad de aire. Esto debe evitarse para prevenir problemas respiratorios.

Es importante que las aves se socialicen con los seres humanos, para lograrlo camine diariamente entre las aves.

**CUADRO 03. Peso corporal, Consumo de Alimento y Uniformidad.**

Edad (semanas)	Peso Corporal* (g)	Consumo de Alimento (g / día por ave)	Uniformidad (Jaula)
1	68 – 72	14 –15	>85%
2	121 – 129	17 –21	
3	184 – 196	23–25	
4	257 – 273	27–29	>80%
5	349 – 371	34–36	
6	446 – 474	38–40	
7	543 – 577	41–43	>85%
8	650 – 690	45–47	
9	757 – 803	49–53	
10	863 – 917	52–56	
11	960 – 1020	58–62	
12	1048–1112	62–66	>85%
13	1125–1195	67–71	
14	1193–1267	70–74	
15	1261–1339	72–76	
16	1329–1411	75–79	>90%
17	1397–1483	78–82	

Fuente: Compañía Hy Line International.

**Hincapié, J. (2001)** indica actividades previas a la recepción de las gallinas: Antes de la llegada de las gallinas a la granja deben realizarse ciertas actividades que aseguren que todo estará listo para recibirlas y permitir una mayor eficiencia en el trabajo.

Las áreas alrededor de la caseta en un radio de 4.5 metros deben estar limpias de malezas y de objetos que puedan obstruir la ventilación, o servir de refugio a insectos, ratas y otra clase de animales que son portadores de enfermedades tr a la gallinas. Si se observa la presencia de ratas, debe procederse de inmediato a exterminarlas, pues estas consumen, desperdician y contaminan grandes cantidades de alimento y asustan a las gallinas adultas, provocando bajas en el rendimiento. Otra preocupación que debe tomarse es la de revisar si los sistemas de drenaje pluvial de la granja están en buen estado y con la capacidad suficiente para evitar inundaciones o acumulación de aguas lluvias.

Se deben revisar con detenimiento paredes, pisos, techo, puertas y ventanas del galpón y hacer las reparaciones necesarias antes de la llegada de las gallinas. Debe cerrarse cualquier agujero por donde puedan penetrar animales depredadores como perros, gatos, guazalos, etc., o por donde puedan salirse las gallinas. Es especialmente importante evitar que a la caseta puedan entrar aves silvestres ya que podrían ser portadores de graves enfermedades. Se debe raspar y remover la suciedad adherida a las estructuras, limpiar telarañas, polvo, basura y restos de la cama que puedan haber quedado en la caseta y luego proceder a quemarla o llevarla a un lugar alejado de las instalaciones. Lavar la caseta tratando de remover el polvo y el resto de la suciedad que pueda haber quedado. Se recomienda hacer un segundo lavado con agua jabonosa y un tercer lavado con agua limpia para eliminar restos de jabón. Se debe aplicar un desinfectante sobre el suelo y paredes de la caseta. Se puede aplicar cal apagada hasta formar una ligera capa sobre el piso de la caseta. La cal puede aplicarse también a las paredes interiores en forma de lechada de cal. Si se agrega un 2% de carbolina a esta solución, aumenta su poder desinfectante. Después del paso anterior, la caseta queda desinfectada y lista para la siguiente actividad, en su preparación previa a la llegada de los pollitos. Ahora se puede proceder a esparcir la cama de colochos de madera, casulla de arroz o del material seleccionado y disponible para tal fin. Posteriormente se aplica un insecticida de baja toxicidad para las gallinas y que posea un alto poder residual, esto con la finalidad de eliminar cualquier tipo de insecto que pueda traer la cama. Después de la desinfección, la caseta está lista para recibir el equipo. A partir de este momento deben estimarse las precauciones para evitar que las instalaciones y el equipo puedan recontaminarse. Es conveniente colocar una pileta con desinfectante (cal apagada) para los pies en la entrada de la caseta. No se debe permitir la entrada a personas ajenas a la granja, ni la presencia cercana de animales, especialmente gallinas de corral del vecindario, ni gallinas silvestres.

Revisar que los telones o cortinas de la caseta estén en buen estado, completos y sin aberturas por donde puedan entrar corrientes de aire, las que son muy perjudiciales para la salud de las gallinas. Poner a funcionar el sistema de agua para detectar fugas en la cañería, bebederos o depósitos de agua. Lavar todo el equipo con agua jabonosa, restregar muy bien con un cepillo de cerdas duras, enjuagar con agua limpia y a continuación sumergir en una pileta o en un recipiente que contenga una solución fuerte de agua y desinfectante (cloro 2ppm). Se deja por veinte minutos y se guarda sin enjuagar en un

sitio limpio hasta el momento en que va a ser introducido a la caseta. Al recibo de las gallinas estas deben disponer de agua más electrolitos y dos horas posteriores a su llegada se coloca el concentrado.

Aprovisionar a las gallinas de alimento y agua. Limpiar diariamente los bebederos y desinfectarlos por lo menos una vez por semana con un producto recomendado para tal fin. Revisar el funcionamiento de los comederos y bebederos. Revisar la cama, sacar aquella que esté húmeda y reemplazarla por seca. Revisar el material de cama de los nidos y cambiarlo si está muy sucio. Sacar las gallinas muertas y llevarlas de inmediato al lugar de deshecho, para ser enterradas o quemadas. Sacar gallinas lisiadas o con aspecto enfermizo. Es conveniente examinar aquellas gallinas enfermas para averiguar qué es lo que las está afectando. Sacar gallinas improproductivas. Esta operación puede hacerse una vez por semana para no alterar a las gallinas con demasiada frecuencia. Sacar las gallinas cluecas y darles el tratamiento adecuado para que reinicien el ciclo de postura.

Llenar los registros de producción con la información diaria que se debe llevar para cada grupo de gallinas

Problemas comunes en la granja: Gallinas cluecas; como resultado de la clueques la gallina se adelgaza, pierde peso y adquiere la tendencia a empollar los huevos que pone, con lo que interrumpe la producción. Un método de sacar de la clueques a las gallinas, es introducirlas en pequeñas jaulas, de preferencia con piso de alambre por un período de tres a cuatro días. El instinto a empollar desaparecerá y el gallina podrá desenvolverse de nuevo en el galpón. Las gallinas encerradas en las jaulas deben tener acceso a comida y agua. Gallinas que no ponen. Cuando una gallina deja de producir, sufre cambios en la coloración o pigmentación de sus patas y pico, los que se tornan de un color más amarillo, en contraste con el color más pálido de las gallinas que están en producción. La cloaca de una ponedora activa es grande, húmeda y de forma ovalada, mientras que en la que no pone la cloaca es pequeña, seca y casi redonda. La cresta de una buena ponedora es grande, lustrosa, de aspecto saludable. En las no ponedoras, la cresta se nota pequeña y opaca. Si se toma entre las manos una gallina en plena producción, se palpa que los huesos púbicos y la punta del esternón guardan una amplia separación entre ellos, facilitando el paso del huevo. Por el contrario, en la gallina que no está poniendo, estos huesos están cerrados.

Necesidades de equipo: Los nidos deben ser del tamaño adecuado para que la gallina se sienta confortable. En los nidos individuales conviene que el ancho sea no menor de 30 cm, por 35 de profundidad y 35 de alto. Un nido individual es suficiente para cuatro a cinco gallinas en postura. Es necesario que cada gallina cuente con 2.5 cm de borde de bebedero canal. Si se usan bebederos de campana, será necesario uno por cada 100 gallinas. La altura del borde del bebedero debe quedar un poco más alta que la espalda de las gallinas, para evitar que derramen el agua. La profundidad del nivel del agua en los bebederos no debe ser inferior de 1.25 cm. Los bebederos deben distribuirse simétricamente en toda el área de la caseta. Una gallina en postura debe disponer de 8 cm de comedero de canal, o bien si se dispone de comederos colgantes de tubo, estos nos servirán para 50. El material que cubre el piso, es decir la cama, debe ser absorbente. Materiales adecuados son la viruta de madera, cascarilla de arroz, olote quebrado, paja seca y cortada en pequeño trozos. Materiales muy finos como aserrín fino no debe usarse ya que afecta las vías respiratorias y los ojos de las gallinas. La cascarilla de café es muy propensa a generar hongos perjudiciales a la salud de las gallinas. El material de cama debe mantenerse en un término de humedad media, ni muy húmeda, ni muy seca. El grosor de la cama debe ser de 15 a 20 cm para que permanezca en buenas condiciones durante todo el período de producción. Las ponedoras Hy-Line CV-20 se adaptan muy bien a sistemas de crecimiento ya sea en piso o en jaulas. No requieren ningún servicio especial en la sala de incubación excepto la vacunación contra la enfermedad de Marek.

## **2.2. ANTECEDENTES**

**Alva y Pérez (2002)** El presente trabajo de investigación se desarrolló en las instalaciones de la granja avícola “LESCANO”, en el distrito de Chicama provincia de Ascope departamento de la Libertad. Chicama se encuentra en una altitud de 125 m.s.n.m. y una temperatura de 22°C, humedad relativa 75%. El trabajo se realizó la tercera semana de febrero del 2000 y se concluyó la última semana de julio del 2000, se evaluó durante 17 semanas a 400 aves de la línea Hy-Lyne de la cual se forman en dos grupos: 200 que consumieron la ración de la empresa y 200 que consumieron la ración propuesta; los resultados a los que se llegó. No se encontró diferencias estadísticas significativas entre las 4 combinaciones tanto en pesos vivos, incremento de peso, velocidad de crecimiento: pero hacemos una comparación del promedio total con el promedio estándar reportado por la Guía de Manejo Comercial observamos que nuestros resultados son muy similares a los reportados hasta la 16ª semana que duró nuestro trabajo. El consumo de alimento a

las dieciséis semanas fue de 456.8g, 452.1g, 451.7g, 456.3g. Para las combinaciones: con ración de la Empresa con CEM-AG, ración de la Empresa sin CEM-AG, ración propuesta con CEM-AG y ración propuesta sin CEM-AG respectivamente. Los incrementos de peso obtenidos en nuestro trabajo a las 16 semanas fueron.90 gramos, 90 gramos, 87 gramos, 85 gramos para la combinación ración de la Empresa con CEM-AG, ración de la Empresa sin CEM-AG, ración propuesta con CEM-AG, ración propuesta sin CEM-AG respectivamente. La conversión alimenticia obtenida a las dieciséis semanas fue de 5.1, 5.0, 5.2 y 5.3 ración de la Empresa con CEM-AG, ración propuesta sin CEM-AG, ración de la Empresa con CEM-AG, ración propuesta sin CEM-AG respectivamente. La mortalidad en el presente trabajo de Investigación presenta un valor igual a 2.25%, considerado como muy aceptable para este tipo de Explotación.

**Fernández, (2010)** evaluó el crecimiento de la polla de postura Hy line Brown a nivel del valle de Cajamarca, determinando pesos corporales, consumo, conversión alimenticia y mortalidad, tal como se muestra a continuación:

**CUADRO 04. Pesos semanales Promedio de la polla Hy-line Brow criada a nivel del Valle de Cajamarca**

<b>Edad Semanas</b>	<b>Pesos de la polla g/ave</b>	<b>Peso Estándar g/ave</b>
1	68,37	70
2	119,89	115
3	185,27	190
4	266,56	280
5	381,47	380
6	488,08	480
7	599,07	580
8	680,75	680
9	793,63	770
10	889,33	870
11	963,56	960
12	1.057,08	1050
13	1.118,53	1130
14	1.199,23	1210
15	1.309,01	1290
16	1.384,13	1360
17	1.482,56	1430
18	1567,75	1500

Fuente: Fernández, R. (2010)

En el cuadro 05, se muestra el cálculo de la conversión alimenticia en cada semana observándose que en las semanas 1(1.98:1) y 2(3.08:1) son las menores; y en la 13(8:1) y 16(7.4:1) son las más altas.

**CUADRO 05. Conversión alimenticia para cada semana durante el experimento**

<b>Edad Semanas</b>	<b>Consumo g/sem/ave</b>	<b>MS Dieta (%)</b>	<b>Consumo MS, g</b>	<b>Ganancia g/sem</b>	<b>CA</b>
1	76,6	88,93	68,12	34,37	1,98
2	178,53	88,93	158,77	51,52	3,08
3	288,24	88,93	256,33	65,38	3,92
4	280,39	88,93	249,35	81,29	3,07
5	352,7	88,93	313,66	114,91	2,73
6	393,48	88,25	347,25	106,61	3,26
7	492,09	88,25	434,27	110,99	3,91
8	546,31	88,25	482,12	81,68	5,90
9	599,26	88,25	528,85	112,88	4,69
10	535,22	88,25	472,33	95,70	4,94
11	565,02	89,08	503,32	74,23	6,78
12	569,95	89,08	507,71	93,52	5,43
13	551,72	89,08	491,47	61,45	8,00
14	616,75	89,08	549,40	80,70	6,81
15	617,24	89,74	553,91	109,78	5,05
16	619,7	89,74	556,12	75,12	7,40
17	631,03	89,74	566,29	98,43	5,75
18	630,54	89,74	565,85	85,19	6,64
				<b>Total</b>	89.34
				<b>Promedio</b>	4,96

Fuente: Fernández, R. (2010)

**CUADRO 06. Porcentaje de mortalidad según etapas**

<b>Etapas</b>	<b>N° Aves Muertas</b>	<b>% Mortalidad</b>
Inicio	2	0,97%
Crecimiento	1	0,49%
Desarrollo	0	0%
Pre postura	0	0%
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>1,49%</b>

Fuente: Fernández, R. (2010)

## CAPITULO III

### METODOLOGÍA Y MATERIALES DE INVESTIGACIÓN

#### 3.1. UBICACIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó desde el 22 de marzo al 19 de julio de 2015, en el galpón de aves de postura de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, localizado en el caserío de San José de Chuco, distrito de Jesús y provincia de Cajamarca, cuyos datos geo climáticos son los siguientes:

Altitud	: 2564 m.s.n.m.
Clima	: templado cálido.
Temperatura promedio anual	: 14°C
Precipitación promedio	: 678 mm.
Humedad relativa promedio	: 79%

(Fuente página de la Municipalidad de Jesús.)

#### 3.2. TIPO DE ESTUDIO Y DISEÑO ESTADÍSTICO

##### 3.2.1. Tipo de estudio

- ✓ Tipo de investigación: Descriptiva.
- ✓ Área de investigación: Producción animal.
- ✓ Línea de investigación: Producción Avícola.

##### 3.2.2. Diseño estadístico

Se utilizó la estadística descriptiva (promedios, desviaciones estándar, coeficiente de variación) las media se compararon mediante una prueba de hipótesis a través de la distribución t de Student y los estadísticos se determinaron a un nivel de confianza del 95% y 99% respectivamente.

#### 3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

Se utilizaron un total 500 pollitas bb de un día de edad, de la linea Hy Line variedad Brown 36, la muestra fue conformada por 50 pollas escogidas al azar e identificadas cada una hasta el final del experimento para su control.

### **3.4. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

Los datos obtenidos se procesaron mediante una tabulación electrónica, creándose una base de datos en formato del Programa Excel 2013, lo que nos permitió la determinación de los estadísticos descriptivos (media y desviación estándar, CV y sumatorias)

### **3.5. METODOLOGÍA**

#### **3.5.1. Actividades realizadas**

- Tres semanas antes de iniciar el trabajo experimental se procedió a la preparación del galpón con una limpieza profunda y una desinfección general.
- Una semana antes de la recepción, se realizó una segunda desinfección del galpón, para posteriormente hermetizarlo.
- Luego se desinfectó el material de cama con solución yodada y una vez seca se la colocó en el galpón, ubicándose también las cercas de cría.
- Un día antes de la recepción se instaló las criadoras a gas y se colocó los comederos y bebederos.
- Se reguló la temperatura de recepción entre 32 y 35°C de temperatura focal y de 28 a 30 °C de temperatura ambiental.
- Se verificó una humedad relativa de 40 a 60% y una ventilación mínima inicial.
- Se recepcionó las pollitas bb, para lo cual se verificó su buen estado de salud (hidratación y ombligo seco).
- Se procedió a la identificación y marcación de las pollitas con tinta indeleble en las patas y al pesado inicial de las pollitas que conformaron la muestra y se procedió a su distribución dentro de los cercos de crianza.
- El cuidado de las pollitas bb fue riguroso durante las 24 horas del día.
- Se suministró 24 horas. de luz artificial las primeras 48 horas para posteriormente aplicar un programa de iluminación decreciente lento alcanzando a las 10 semanas 10 horas de luz para luego a partir de la semana 14 incrementar 1 hora semanal hasta la semana 16 y ½ hora a partir de la semana 17.
- Semanalmente se procedió a las ampliaciones de área correspondientes y manejo de las densidades.
- Se retiró la viruta mojada y sucia, cambiándose según las necesidades.

- Se realizó los controles diarios de alimento evaluando el consumo de la pollita a través de la diferencia de lo suministrado diariamente con el residuo diario e incremento de peso.
- Se realizó el despique al séptimo día y al mismo tiempo se inició el programa de vacunaciones (se adjunta al informe).
- El reparto de alimento se realizó diariamente a las 8 am. y 4 pm. a voluntad. (a partir de la segunda semana de edad, la alimentación fue restringida 60% de la ración por la mañana en horario de 8 a 9 de la mañana y el otro 40% entre las 3 y 4 de la tarde.

### **3.5.2. Indicadores productivos a evaluar**

- **Pesos corporales logrados por etapas (g)**

Se realizó el control de peso semanalmente, el mismo día y a la misma hora para luego obtener el peso promedio en la etapa de inicio, levante y prepostura. El pesaje inicial se realizó mediante el muestreo al azar identificando a través de números, cada una de las pollitas muestreadas las que fueron pesadas semanalmente a la misma hora.

- **Incremento de peso (g)**

Con la obtención de los pesos semanales, se halló el incremento de peso por ave semanal, considerando la diferencia del peso actual con el peso de la semana anterior en gramos, de la siguiente manera:

I.P. = Peso corporal actual – peso corporal de la semana anterior.

- **Consumo de alimento(g)**

El alimento se proporcionó según las recomendaciones del Programa de Alimentación de la Hy Line Brown incrementándose gradualmente el suministro de alimento según el desarrollo corporal de la pollita; registrándose el consumo diario y el consumo semanal de alimento.

C.A. = Alimento Ofrecido – Residuos de Alimento.

- **Índice de conversión alimenticia**

Este índice nos permitió evaluar el consumo de alimento sobre la ganancia de peso vivo durante un determinado periodo de tiempo. Para ello hacemos uso de la siguiente fórmula:

$$\text{I.C.A.} = \frac{\text{Consumo de alimento (T.C.O)}}{\text{Ganancia de peso vivo}}$$

- **Mortalidad (%)**

Para obtener el índice de mortalidad se observó diariamente las aves muertas durante toda la etapa experimental y se expresó en porcentaje, anotando los datos en su respectivo registro de control.

$$\% M = \frac{\text{N}^\circ \text{ de pollitas muertas}}{\text{N}^\circ \text{ total de pollitas}} \times 100$$

- **Costos de producción**

Se determinó el costo de producción considerando todos los gastos en que se incurrió para la crianza, como: Costos Fijos y Costos Variables.

- **Rentabilidad (%)**

Se determinó relacionando la utilidad en proporción a los gastos totales utilizando la siguiente formula:

$$\text{R. \%} = \frac{\text{UTILIDAD}}{\text{GASTOS TOTALES}} \times 100$$

### **3.6. MATERIALES**

#### **3.6.1. De los animales:**

Se trabajó con 500 pollitas de la raza comercial de postura: Hy Line, variedad Brown 36, procedentes de la planta de incubación Produss San Fernando de la ciudad de Lima.

#### **3.6.2. Del alimento:**

El programa de alimentación estuvo basado en tres dietas para las fases de *inicio*, otra para *crecimiento* y una para *pre postura*, cuyas fórmulas se presentan en los cuadros que se presentan a continuación.

**CUADRO 07. Fórmula alimenticia Inicial para pollitas bb Hy Line Brown (0 a 6 semanas)**

INSUMOS	USO	M.S. (%)		PROTEINA. (%)		E. M. (Kcal/Kg.)		FC. (%)		CALCIO (%)		P (%)		LISINA (%)		METIONINA (%)		ARGININA (%)		TREONINA (%)		TRIPTOFANO (%)		COSTO		
	%	COMP.	APOR.	COMP.	APOR.	COMP.	APOR.	COMP.	APOR.	COMP.	APOR.	COMP.	APOR.	COMP.	APOR.	COMP.	APOR.	COMP.	APOR.	COMP.	APOR.	COMP.	APOR.	COMP.	APOR.	PRECIO
HNA PESCADO	4.00	93.00	3.72	65.00	2.60	2880.00	115.20	1.00	0.04	4.00	0.16	2.85	0.11	4.90	0.20	1.90	0.08	4.46	0.18	3.04	0.12	0.80	0.03	3.70	14.80	
TORTA DE SOYA	22.20	89.00	19.76	47.50	10.55	2400.00	532.80	3.00	0.67	0.20	0.04	0.65	0.14	3.20	0.71	0.75	0.17	3.20	0.71	1.70	0.38	0.80	0.18	2.00	44.40	
SOYA INTEGRAL	0.00	89.00	0.00	42.00	0.00	2420.00	0.00	6.50	0.00	0.20	0.00	0.60	0.00	3.70	0.00	0.60	0.00	3.30	0.00	1.90	0.00	0.50	0.00	2.20	0.00	
PAST. ALGODÓN	2.00	92.50	1.85	36.00	0.72	2150.00	43.00	15.00	0.30	0.16	0.00	1.01	0.02	1.70	0.03	0.65	0.01	4.25	0.09	1.45	0.03	0.70	0.01	1.50	3.00	
MAIZ AMARILLO	62.50	87.00	54.38	8.90	5.56	3366.00	2103.75	2.90	1.81	0.01	0.01	0.25	0.16	0.22	0.14	0.17	0.11	0.50	0.31	0.40	0.25	0.10	0.06	1.10	68.75	
AFRECHILLO TRIGO	6.00	89.00	5.34	14.80	0.89	1256.00	75.36	10.00	0.60	0.14	0.01	1.17	0.07	0.60	0.04	0.20	0.01	0.95	0.06	0.50	0.03	0.20	0.01	0.90	5.40	
CEBADA ENTERA	0.00	89.00	0.00	11.50	0.00	2620.00	0.00	5.00	0.00	0.08	0.00	0.42	0.00	0.53	0.00	0.18	0.00	0.53	0.00	0.36	0.00	0.18	0.00	1.40	0.00	
GRASA VEGETAL	0.00	6.00	0.00	0.00	0.00	8800.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.43	0.00
CARBONATO GRUESO	1.50	99.00	1.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.00	0.54	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.45
FOSFATO DICALCICO	1.20	99.00	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.26	18.00	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	6.00
SAL COMUN	0.15	95.00	0.14																							
PREMEZCLA	0.20	99.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	0.05	16.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.50	2.50
L-LISINA	0.10	99.00	0.10	99.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.00	1.70
DL-METIONINA	0.10	99.00	0.10	99.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	34.00	3.40
L-TREONINA	0.05	99.00	0.05	99.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.00	0.05	0.00	0.00	0.00	25.00	1.25
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>		<b>88.30</b>		<b>21</b>		<b>2870</b>		<b>3.42</b>		<b>1.08</b>		<b>0.75</b>		<b>1.21</b>		<b>0.47</b>		<b>1.34</b>		<b>0.86</b>		<b>0.30</b>		<b>1.52</b>	

Fuente: Agropecuaria PIAR.

**CUADRO 08. Fórmula alimenticia de Crecimiento para pollitas Hy Line Brown (7 a 14 semanas)**

INSUMOS	USO	M.S. (%)		PROTEINA. (%)		E. M. (Kcal/Kg.)		FC. (%)		CALCIO (%)		P (%)		LISINA (%)		METIONINA (%)		ARGININA (%)		TREONINA (%)		TRIPTOFANO (%)		COSTO		
	%	COMP.	APOR.	COMP.	APOR.	COMP.	APORT.	COMP.	APORT.	COMP.	APORT.	COMP.	APORT.	COMP.	APORT.	COMP.	APORT.	COMP.	APORT.	COMP.	APORT.	COMP.	APOR.	PRECIO	TOTAL	
HNA PESCADO	2.00	93.00	1.86	65.00	1.30	2880.00	57.60	1.00	0.02	4.00	0.08	2.85	0.06	4.90	0.10	1.90	0.04	4.46	0.09	3.04	0.06	0.80	0.02	3.70	7.40	
TORTA DE SOYA	18.00	89.00	16.02	47.50	8.55	2400.00	432.00	3.00	0.54	0.20	0.04	0.65	0.12	3.20	0.58	0.75	0.14	3.20	0.58	1.70	0.31	0.80	0.14	2.00	36.00	
SOYA INTEGRAL	0.00	89.00	0.00	42.00	0.00	2420.00	0.00	6.50	0.00	0.20	0.00	0.60	0.00	3.70	0.00	0.60	0.00	3.30	0.00	1.90	0.00	0.50	0.00	2.20	0.00	
PAST. ALGODÓN	4.00	92.50	3.70	36.00	1.44	2150.00	86.00	15.00	0.60	0.16	0.01	1.01	0.04	1.70	0.07	0.65	0.03	4.25	0.17	1.45	0.06	0.70	0.03	1.50	6.00	
MAIZ AMARILLO	68.60	87.00	59.68	8.90	6.11	3366.00	2309.08	2.90	1.99	0.01	0.01	0.25	0.17	0.22	0.15	0.17	0.12	0.50	0.34	0.40	0.27	0.10	0.07	1.10	75.46	
AFRECHILLO TRIGO	4.00	89.00	3.56	14.80	0.59	1256.00	50.24	10.00	0.40	0.14	0.01	1.17	0.05	0.60	0.02	0.20	0.01	0.95	0.04	0.50	0.02	0.20	0.01	0.90	3.60	
CEBADA ENTERA	0.00	89.00	0.00	11.50	0.00	2620.00	0.00	5.00	0.00	0.08	0.00	0.42	0.00	0.53	0.00	0.18	0.00	0.53	0.00	0.36	0.00	0.18	0.00	1.40	0.00	
GRASA VEGETAL	0.00	6.00	0.00	0.00	0.00	8800.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.43	0.00	
CARBONATO GRUESO	1.50	99.00	1.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.00	0.54	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.45
FOSFATO DICALCICO	1.20	99.00	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.26	18.00	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	6.00
PREMEZCLA	0.20	99.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	0.05	16.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.50	2.50
SAL COMUN	0.15																									
L-LISINA	0.20	99.00	0.20	99.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.00	3.40
DL-METIONINA	0.10	99.00	0.10	99.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	34.00	3.40
L-TREONINA	0.05	99.00	0.05	99.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.00	0.05	0.00	0.00	25.00	1.25	
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>		<b>88.04</b>		<b>18.3</b>		<b>2935</b>		<b>3.55</b>		<b>0.99</b>		<b>0.68</b>		<b>1.11</b>		<b>0.42</b>		<b>1.22</b>		<b>0.77</b>		<b>0.26</b>		<b>1.45</b>	

Fuente: Agropecuaria PIAR.

**CUADRO 09. Dieta de Prepostura (15 a 17 semanas)**

INSUMOS	USO	M.S. (%)		PROTEINA. (%)		E. M. (Kcal/Kg.)		FC. (%)		CALCIO (%)		P (%)		LISINA (%)		METIONINA (%)		ARGININA (%)		TREONINA (%)		TRIPTOFANO (%)		COSTO	
	%	COMP.	APOR.	COMP.	APOR.	COMP.	APORTE	COMP.	APOR T	COMP.	APOR T	COMP.	APOR T	COMP.	APORTE	COMP.	APOR T	COMP.	APOR T	COMP.	APOR T	COMP.	APOR T	PRECI O	TOTA L
HNA PESCADO	2.00	93.00	1.86	65.00	1.30	2880.00	57.60	1.00	0.02	4.00	0.08	2.85	0.06	4.90	0.10	1.90	0.04	4.46	0.09	3.04	0.06	0.80	0.02	3.70	7.40
TORTA DE SOYA	22.00	89.00	19.58	47.50	10.45	2400.00	528.00	3.00	0.66	0.20	0.04	0.65	0.14	3.20	0.70	0.75	0.17	3.20	0.70	1.70	0.37	0.80	0.18	2.00	44.00
SOYA INTEGRAL	10.50	89.00	9.35	42.00	4.41	2420.00	254.10	6.50	0.68	0.20	0.02	0.60	0.06	3.70	0.39	0.60	0.06	3.30	0.35	1.90	0.20	0.50	0.05	2.20	23.10
PAST. ALGODÓN	2.25	92.50	2.08	36.00	0.81	2150.00	48.38	15.00	0.34	0.16	0.00	1.01	0.02	1.70	0.04	0.65	0.01	4.25	0.10	1.45	0.03	0.70	0.02	1.50	3.38
MAIZ AMARILLO	56.00	87.00	48.72	8.90	4.98	3366.00	1884.96	2.90	1.62	0.01	0.01	0.25	0.14	0.22	0.12	0.17	0.10	0.50	0.28	0.40	0.22	0.10	0.06	1.10	61.60
AFRECHILLO TRIGO	1.00	89.00	0.89	14.80	0.15	1256.00	12.56	10.00	0.10	0.14	0.00	1.17	0.01	0.60	0.01	0.20	0.00	0.95	0.01	0.50	0.01	0.20	0.00	0.90	0.90
CEBADA ENTERA	2.00	89.00	1.78	11.50	0.23	2620.00	52.40	5.00	0.10	0.08	0.00	0.42	0.01	0.53	0.01	0.18	0.00	0.53	0.01	0.36	0.01	0.18	0.00	1.40	2.80
GRASA VEGETAL	1.00	6.00	0.15	0.00	0.00	8800.00	220.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.43	16.08
CARBONATO Ca.	3.50	99.00	1.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.00	1.54	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.45
FOSFATO DICALCICO	0.80	99.00	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.18	18.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	4.00
PREMEZCLA	0.10	99.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	0.03	16.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.50	1.25
L-LISINA	0.10	99.00	0.10	99.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.00	1.70
DL-METIONINA	0.20	99.00	0.20	99.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	34.00	6.80
L-TREONINA	0.05	99.00	0.05	99.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.00	0.05	0.00	0.00	25.00	1.25
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>		<b>87.13</b>		<b>22.68</b>		<b>3058.00</b>		<b>3.52</b>		<b>2.90</b>		<b>0.61</b>		<b>1.47</b>		<b>0.58</b>		<b>1.54</b>		<b>0.95</b>		<b>0.32</b>		<b>1.75</b>

Fuente: Agropecuaria PIAR.

### **3.6.3. De las instalaciones:**

El experimento se llevó a cabo en total confinamiento bajo el sistema tradicional de crianza en piso para las fases de inicio, crecimiento y pre postura; para lo cual, se utilizó un galpón cuyo espacio ocupado fue de 30m. de largo por 8m. de ancho, y subdividido en 3 partes iguales.

### **3.6.4. Del equipo y herramientas de manejo**

Se utilizó:

- Criadora, lámpara, cercos de crianza, termómetros, higrómetro, mochila de fumigar, lanzallamas, balanza, carretilla, palanas, comederos, bebederos, equipos de limpieza, equipos de sanidad.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. PESOS LOGRADOS

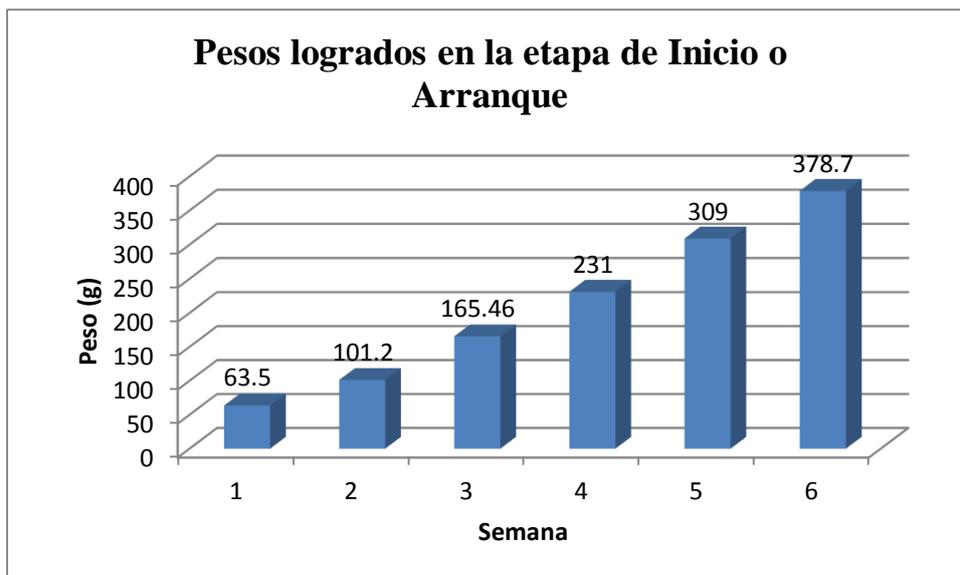
##### 4.1.1. Pesos logrados etapa de Inicio (0 – 6 Sem.)

El cuadro 10 y gráfico 01 muestran los pesos promedio obtenidos por las pollitas en la fase de inicio o arranque del experimento los cuales fueron: 63,5g a la primera semana, 101,2g en la segunda semana, 165,46g en la tercera semana, 231g a la cuarta semana, 309g en la quinta semana y 378,7g en la sexta semana; datos que sometidos a los estadísticos descriptivos y comparados al estándar de la línea se encuentran ligeramente por debajo de éste, posiblemente debido a las diferencias del medio ambiente pues nuestro trabajo se ha desarrollado a 2564 msnm y es sabido los estándares son evaluados al nivel del mar. Fernández, R. (2010) muestra resultados de pesos a la sexta semana de 488g ligeramente superior a nuestro promedio debido probablemente al tipo de alimento y consumo del mismo.

**CUADRO 10. Pesos logrados etapa de Inicio (0 a 6 semanas) (g)**

ETAPA	INICIO					
Semanas	1	2	3	4	5	6
Muestra	50	50	50	50	50	50
Sumatoria	3175	5060	8273	11550	15450	18935
Promedio/sem.	63,5	101,2	165,46	231	309	378,7
CV %	9,90					
Promedio/Etapa	208,14					

Fuente: elaboración propia.



**Gráfico 01.** Peso semanal en la Etapa Inicial

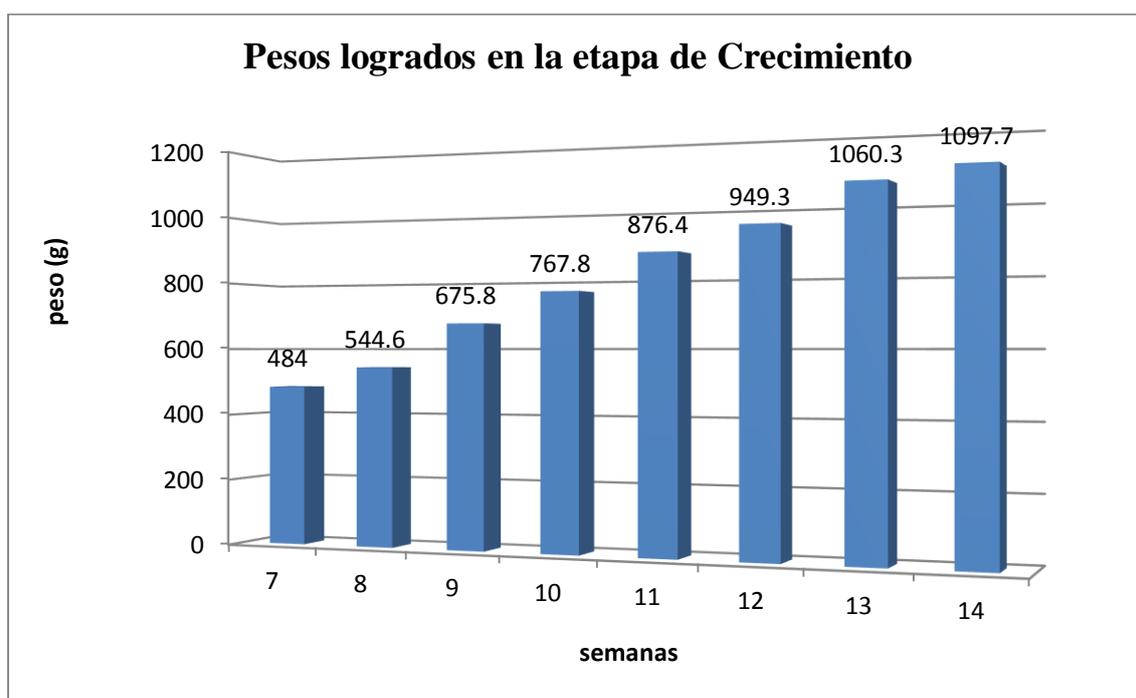
#### **4.1.2. Pesos logrados etapa de Levante o Crecimiento (7 a 14 sem.)**

El cuadro 11 y gráfico 02 muestran los pesos promedio obtenidos por las pollas en la fase de Levante o Crecimiento del experimento fueron: 484g en la séptima semana, 544,6g en la octava semana; 675,8g en la novena semana; 767,8g a la décima semana; 876,4g en la décima primera semana; 949,3g en la décima segunda semana; 1060,3g en la décima tercera semana y 1097,7g en la décima cuarta semana datos que sometidos a los estadísticos descriptivos y comparados al estándar de la línea se encuentran ligeramente por debajo de éste, posiblemente debido a las diferencias del medio ambiente pues nuestro trabajo se ha desarrollado a 2564 msnm y es sabido que los estándares son evaluados al nivel del mar. Fernández, R. (2010) muestra resultados de pesos a la décima cuarta semana de 1199,23g ligeramente superior a nuestro promedio debido probablemente al tipo de alimento y consumo del mismo para esta etapa.

**Cuadro 11. Pesos logrados etapa de Levante o Crecimiento (7 a 14 sems.) (g)**

ETAPA	LEVANTE							
Semanas	7	8	9	10	11	12	13	14
Muestra	50	50	50	50	50	50	50	50
Sumatoria	24200	27230	33790	38390	43820	47465	53015	54885
Promedio/sem.	484	544,6	675,8	767,8	876,4	949,3	1060,3	1097,7
CV %	8,80							
PROM/ETAPA	806,99							

Fuente: elaboración propia.



**Gráfico 02. Peso en la etapa de Levante**

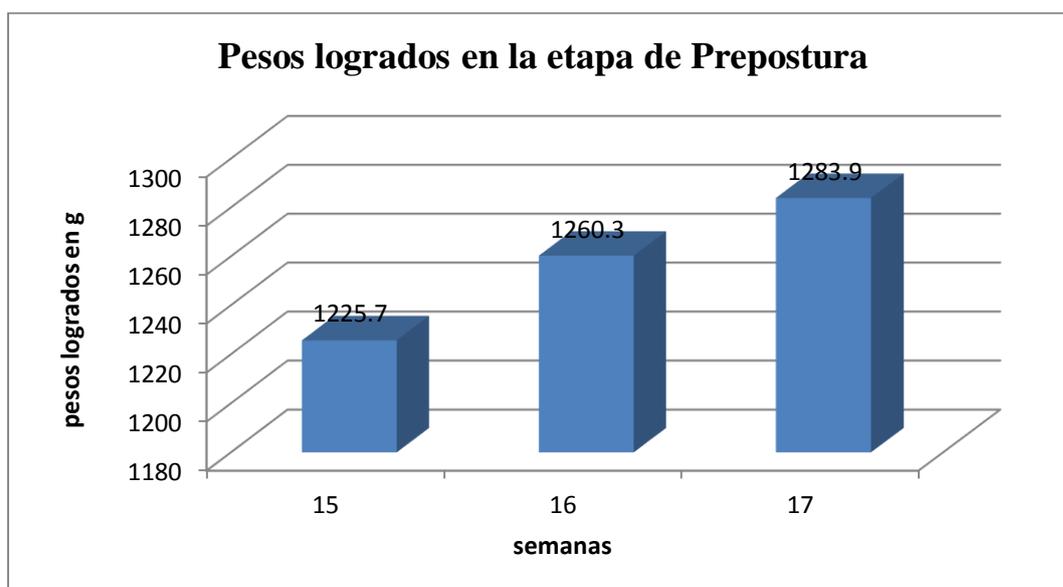
#### 4.1.3. Pesos logrados etapa de Prepostura (15 a 17 Sem.)(g)

El cuadro 12 y gráfico 03 se muestra los pesos promedios obtenidos por las gallinas en la fase de Prepostura del experimento fueron: 1225,7g en la semana quince; 1260,3g en la semana dieciséis y 1283,9g en la semana diecisiete, obteniendo un promedio por etapa de 1256,63g; datos que sometidos a los estadísticos descriptivos y comparados al estándar de la línea se encuentran ligeramente por debajo de este posiblemente debido a las diferencias del medio ambiente pues nuestro trabajo se ha desarrollado a 2564 msnm y es sabido los estándares son evaluados al nivel del mar. Fernández, R. (2010) muestra resultados de pesos a la semana diecisiete de 1482,56g ligeramente superior a nuestro promedio debido probablemente al tipo de alimento y consumo del mismo.

**Cuadro 12. Pesos logrados etapa de Prepostura (15 a 17) (g)**

<b>ETAPA</b>	<b>PREPOSTURA</b>		
<b>Semanas</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>
<b>Muestra</b>	50	50	50
<b>Sumatoria</b>	61285	61815	66535
<b>Promedio/sem.</b>	1225,7	1260,3	1283,9
<b>CV %</b>	6,69		
<b>PROM/ETAPA</b>	1256,63		

Fuente: elaboración propia



**Gráfico 03.** Peso en la etapa de Prepostura

## 4.2. INCREMENTO DE PESO

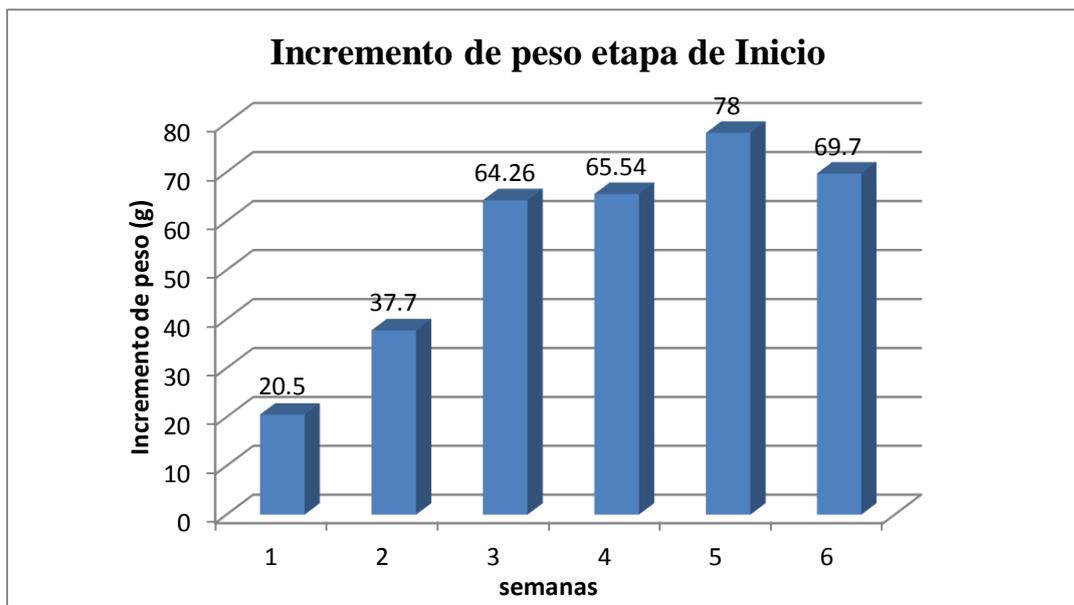
### 4.2.1. Incremento de Peso Etapa Inicio (0 – 6 Sem.)

El cuadro 13 y gráfico 04 muestran el incremento de peso promedio obtenidos por las pollas en la fase de Inicio o Arranque del experimento fueron: 20,5g a la primera semana; 37,7g en la segunda semana; 64,26g en la tercera semana; 65,54g a la cuarta semana; 78g en la quinta semana y 69,7g en la sexta semana, obteniendo un promedio de incremento semanal de 55,95g para la etapa de inicio o arranque; que comparado con los incrementos del estándar de la línea se encuentran ligeramente por debajo de éste (65g) de incremento de peso semanal para la fase de la primera a la sexta semana. Al comparar nuestros resultados con Alva y Pérez (2002) El incremento de peso total hasta la sexta semana fue de 446g. superior al incremento de peso obtenido en nuestro trabajo de investigación que fue de 335,7g debido probablemente a los factores ambientales favorables de la costa donde se realizó esta investigación.

**CUADRO 13. Incremento de peso etapa de Inicio (0 a 6 semanas) (g).**

ETAPA	INICIO					
	1	2	3	4	5	6
Semanas	1	2	3	4	5	6
Muestra	50	50	50	50	50	50
Promedio/sem.	20,5	37,7	64,26	65,54	78	69,7
Sumatoria	335,7					
CV %	39,37					
PROM/ETAPA	55,95					

Fuente: elaboración propia.



**Gráfico 04.** Incremento de peso en la etapa Inicial.

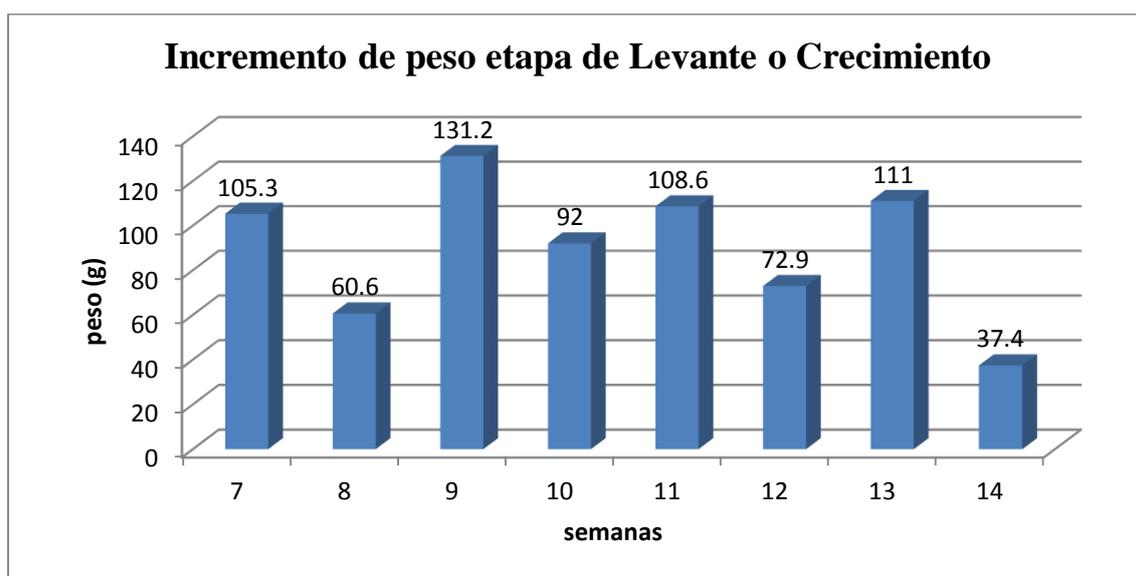
#### 4.2.2. Incremento de peso en la etapa de Levante o Crecimiento (7 a 14 sem.)

El cuadro 14 y gráfico 05 muestran el Incremento de Peso obtenido por las pollas en la fase de Levante o Crecimiento del experimento y fueron: 105,3g en la séptima semana; 60,6g en la octava semana; 131,2g en la novena semana; 92g a la décima semana; 108,6g en la décima primera semana, 72,9g en la décima segunda semana; 111g en la décima tercera semana y 37,4g en la décima cuarta semana, obteniendo un promedio de incremento semanal de 89,88g para la etapa de crecimiento o levante; que comparado con los incrementos del estándar de la línea se encuentran ligeramente por debajo de éste (96,25g) de incremento de peso semanal para la fase de la séptima a la décima cuarta semana. Al comparar nuestros resultados con Alva y Pérez (2002) el incremento de peso total hasta la décima cuarta semana fue de 685,1g. inferior al incremento de peso obtenido en nuestro trabajo de investigación que fue de 719g debido probablemente al tipo de alimento que se suministró y a la genética 2014 de la Hy line Brown 36.

**Cuadro 14. Incremento de peso en la etapa de Levante o Crecimiento (7 a 14 sem.)(g)**

ETAPA	LEVANTE							
Semanas	7	8	9	10	11	12	13	14
Muestra	50	50	50	50	50	50	50	50
Promedio/sem.	105,3	60,6	131,2	92	108,6	72,9	111	37,4
Sumatoria	719							
CV %	34,28							
PROM/ETAPA	89,88							

Fuente: elaboración propia



**Gráfico 05.** Incremento de peso en la etapa de Levante o Crecimiento

#### 4.2.3. Incremento de peso etapa de Prepostura (15 a 17 Sem.)(g)

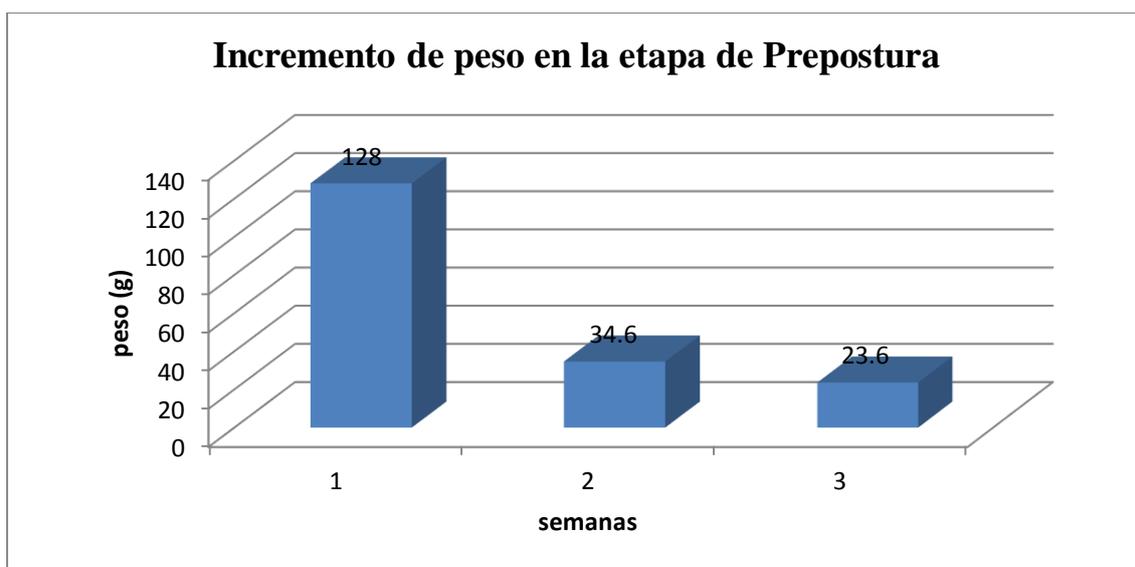
El cuadro 15 y gráfico 06 muestra el incremento de peso obtenidos por las gallinas en la fase de Prepostura del experimento fueron: 128g en la semana quince; 34,6g en la semana dieciséis y 23,6g en la semana diecisiete, obteniendo un promedio de incremento semanal de 62,07g para la etapa de Prepostura; que comparado con los incrementos del estándar de la línea se encuentran ligeramente por debajo de éste (70g) de incremento de peso semanal para la fase de la semana quince a la diecisiete. Al comparar nuestros resultados con Alva y Pérez (2002) el incremento de peso total hasta las dieciséis semanas fue de

87,91g. inferior al incremento de peso obtenido en nuestro trabajo de investigación que fue de 186,2g debido a que Alva y Pérez(2002) evalúa hasta las dieciséis semanas y en nuestro trabajo hasta las diecisiete semanas.

**CUADRO 15. Incremento de Peso etapa de Prepostura (15 a 17) (g)**

ETAPA	PREPOSTURA		
	15	16	17
Semanas	15	16	17
Muestra	50	50	50
Promedio/sem.	128	34,6	23,6
Sumatoria	186,2		
CV %	92,42		
PROM/ETAPA	62,07		

Fuente: elaboración propia



**Gráfico 06.** Incremento de peso etapa de Prepostura

### 4.3 CONSUMO DE ALIMENTO

#### 4.3.1. Consumo de alimento etapa Inicio (0 – 6 Sem.)

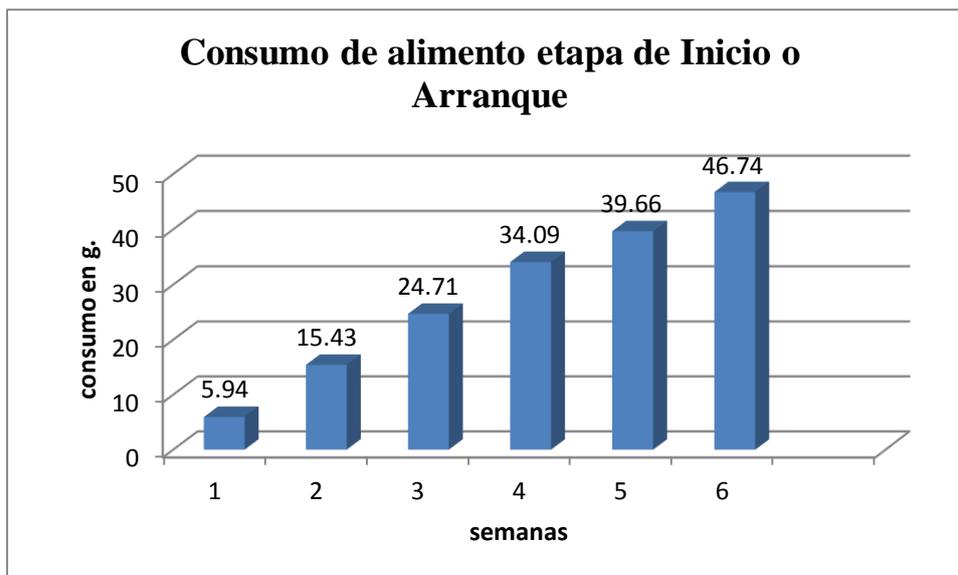
El cuadro 16 y gráfico 07 muestran el consumo promedio de alimento por día obtenidos por las pollas en la fase de Inicio del experimento fueron: 5,94g a la primera semana, 15,43g en la segunda semana, 24,71g en la tercera semana; 34,09g a la cuarta semana; 39,66g en la quinta semana y 46,74g en la sexta semana, obteniendo un consumo promedio por día para esta etapa de 27,76g estos resultados comparados con el consumo

del estándar de la línea se muestra un consumo ligeramente superior (26,58g), debido posiblemente a que el ave necesita compensar con alimento adicional las temperaturas más bajas para como en el caso de nuestro trabajo. El consumo de alimento de la fase Inicio o Arranque de nuestro trabajo fue de 1166g superior al consumo de alimento de Alva y Pérez (2002) que fue de 877,6 debido probablemente a que las gallinas de nuestro trabajo experimental tienen un mayor consumo de alimento para compensar las temperaturas bajas de la sierra. Comparando nuestros resultados con Fernández, R. (2010) observamos que el consumo de alimento de nuestro trabajo de investigación para esta etapa es inferior al de Fernández, R. (2010) 1569,94g, debido probablemente al tipo de alimento suministrado para esta fase y a que estas aves al igual que en nuestro trabajo experimental han sido criadas en Cajamarca utilizando las pollas un mayor consumo de alimento para compensar las bajas temperaturas del clima de la sierra cajamarquina.

**Cuadro 16: Consumo de alimento etapa de Inicio (0 a 6 semanas) (g).**

ETAPA	INICIO					
	1	2	3	4	5	6
Semanas						
Promedio/sem.	5,94	15,43	24,71	34,09	39,66	46,74
Consumo Total/ave	1166					
CV %	55,32					
PROM/DIA/ETAPA	27,76					

Fuente: elaboración propia



**Gráfico 07.** Consumo de alimento en la etapa Inicial

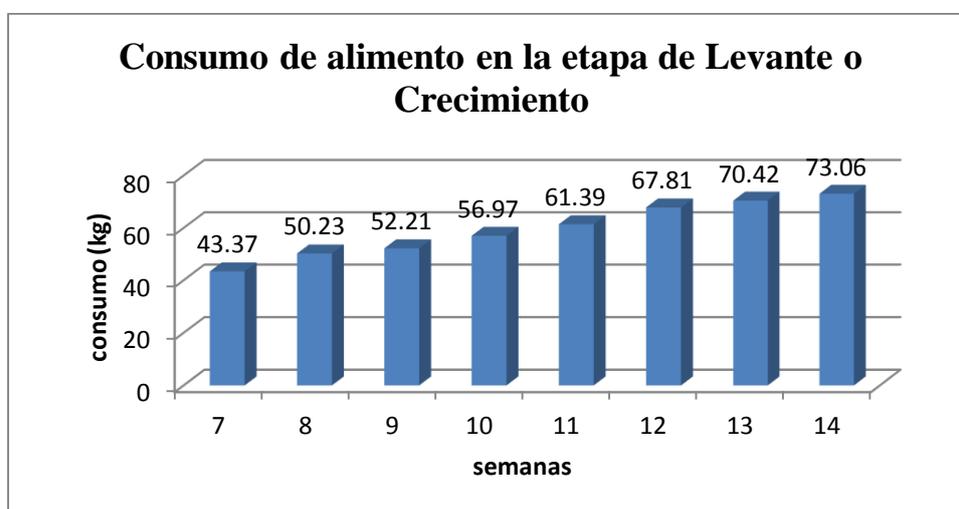
#### 4.3.2. Consumo de alimento en la etapa de Levante o Crecimiento (7 a 14 sem.)

El cuadro 17 y gráfico 08 se muestra el consumo de alimento obtenidos por las aves en la fase de Levante o Crecimiento del experimento fueron: 43,37g en la séptima semana, 50,23g en la octava semana, 52,21g en la novena semana, 56,97g a la décima semana, 61,39g en la décima primera semana, 67,81g en la décima segunda semana, 70,42g en la décima tercera semana y 73.06g en la décima cuarta semana, obteniendo un promedio día para la fase de Levante o Crecimiento de 59,43g/ave/día comparado con el estándar de la línea muestra un consumo de alimento ligeramente superior (57,25g) debido posiblemente a que las pollas necesitan compensar con alimento adicional las temperaturas más bajas como en el caso de nuestro trabajo. El consumo de alimento de la fase de Levante o Crecimiento de nuestro trabajo fue de 3328,32g superior al consumo de alimento de Alva y Pérez (2002) que fue de 2674,7g debido probablemente a que las gallinas de nuestro trabajo experimental tienen un mayor consumo de alimento para compensar las temperaturas bajas de la sierra. Comparando nuestros resultados con Fernández, R. (2010) observamos que el consumo de alimento de nuestro trabajo de investigación para esta etapa es inferior al de Fernández, R. (2010) 4476,32g, debido probablemente al tipo de alimento suministrado para esta fase y a que estas aves al igual que en nuestro trabajo experimental han sido criadas en Cajamarca utilizando las aves un mayor consumo de alimento para compensar las bajas temperaturas del clima de la sierra cajamarquina.

**CUADRO 17. Consumo de alimento en la etapa de Levante o Crecimiento (7 a 14 sem.)(g)**

ETAPA	LEVANTE							
Semanas	7	8	9	10	11	12	13	14
Promedio/sem.	43,37	50,23	52,21	56,97	61,39	67,81	70,42	73,06
Consumo Total	3328.32							
CV %	17.78							
PROM/DIA/ETAPA	59.43							

Fuente: elaboración propia



**Gráfico 08.** Consumo de alimento en la etapa de Levante o Crecimiento

#### 4.3.3. Consumo de alimento etapa de Prepostura (15 a 17 Sem.)(g)

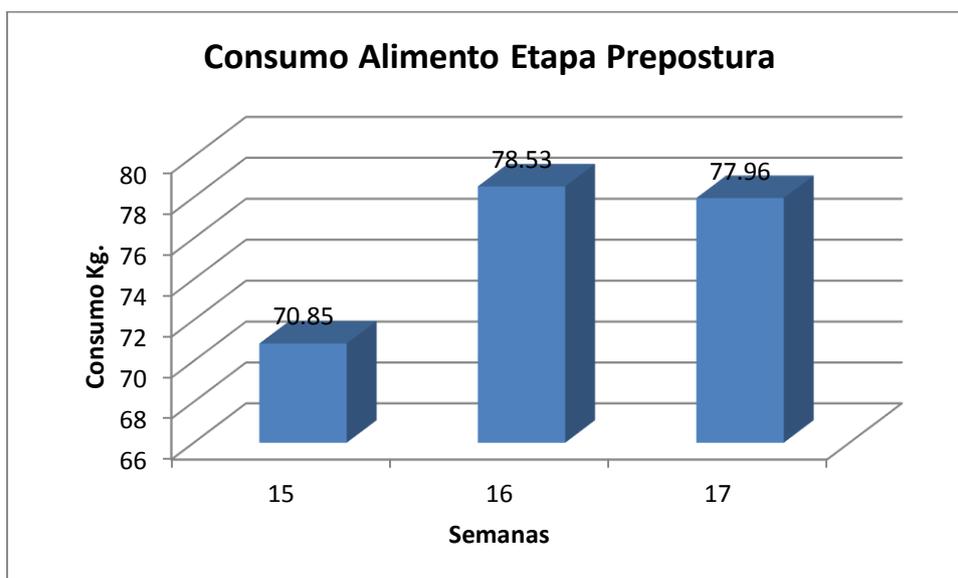
El cuadro 18 y gráfico 09 muestran el consumo promedio de alimento por día obtenidos por las gallinas en la fase de Prepostura del experimento fueron: 70,85g en la semana 15; 78,53g en la semana 16 y 77,96g en la semana 17, obteniendo un consumo promedio/día/etapa de 75,78g estos resultados comparados con el consumo del estándar de la línea se muestra un consumo casi similar (77g), posiblemente a que a esta edad las pollas se hayan adaptado favorablemente a las condiciones ambientales de la sierra lo que demuestra un consumo casi similar al del estándar. Nuestros resultados comparados con los de Alva y Pérez (2002) para la misma etapa de investigación muestran un resultado superior en cuanto al consumo total de alimento de 1591,36g versus 892,70g debido a que estos autores evaluaron hasta la semana 16, una semana menos a la evaluación que

nuestro experimento. Comparando nuestros resultados con Fernández, R. (2010) observamos que el consumo de alimento de nuestro trabajo de investigación para esta etapa es inferior al de Fernández, R. (2010) 1867,97g, debido probablemente a que Fernández, R. (2010) evaluó hasta la semana 18 una semana menos a nuestro trabajo experimental.

**CUADRO 18. Consumo de alimento etapa de Prepostura (15 a 17) (g)**

ETAPA	PREPOSTURA		
	15	16	17
Semanas			
Promedio/sem.	70,85	78,53	77,96
Consumo total/ave	1591,36		
CV %	5,64		
PROM/DÍA/ETAPA	75,78		

Fuente: elaboración propia



**Gráfico 09.** Consumo de alimento etapa de Prepostura

#### 4.4. ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA

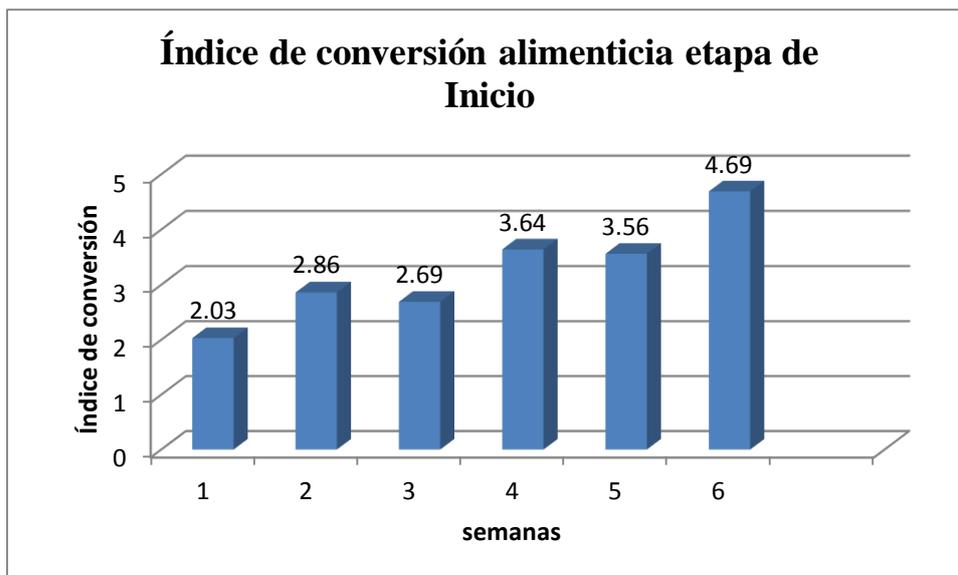
##### 4.4.1. Índice de conversión alimenticia etapa Inicio (0 – 6 Sem.)

El cuadro 19 y gráfico 10 se muestra el índice de conversión semanal obtenidos por las pollas en la fase de Inicio o Arranque del experimento las cuales fueron: 2,03 a la primera semana; 2,86 en la segunda semana; 2,69 en la tercera semana; 3,64 a la cuarta semana; 3,56 en la quinta semana y 4,69 en la sexta semana y la conversión promedio obtenida en la etapa inicial de nuestro trabajo es de 3,25. Al comparar nuestra conversión obtenida con la de Alva y Pérez (2002) para la misma fase de crianza (2,32) es superior debido básicamente que nuestro experimento la pollita ha consumido mayor cantidad de alimento el cual ha sido destinado a compensar los cambios bruscos de temperatura que se dan en la sierra lo que no sucede en la costa cuyas condiciones de temperatura son más estables con el caso de Alva y Pérez (2002). Fernández (2010) en su trabajo de investigación con gallinas Hy Line en el distrito de Cajamarca reporta un índice de conversión de 3,01 que es ligeramente inferior al índice de conversión de nuestro experimento.

**CUADRO 19. Índice de conversión alimenticia etapa de Inicio (0 a 6 semanas)(g)**

ETAPA	INICIO					
	1	2	3	4	5	6
Semanas						
Promedio/sem.	2,03	2,86	2,69	3,64	3,56	4,69
I.C. acumulado	19,48					
CV %	28,51					
PROM/ETAPA	3,25					

Fuente: elaboración propia



**Grafico 10.** Índice de conversión alimenticia en la etapa Inicial.

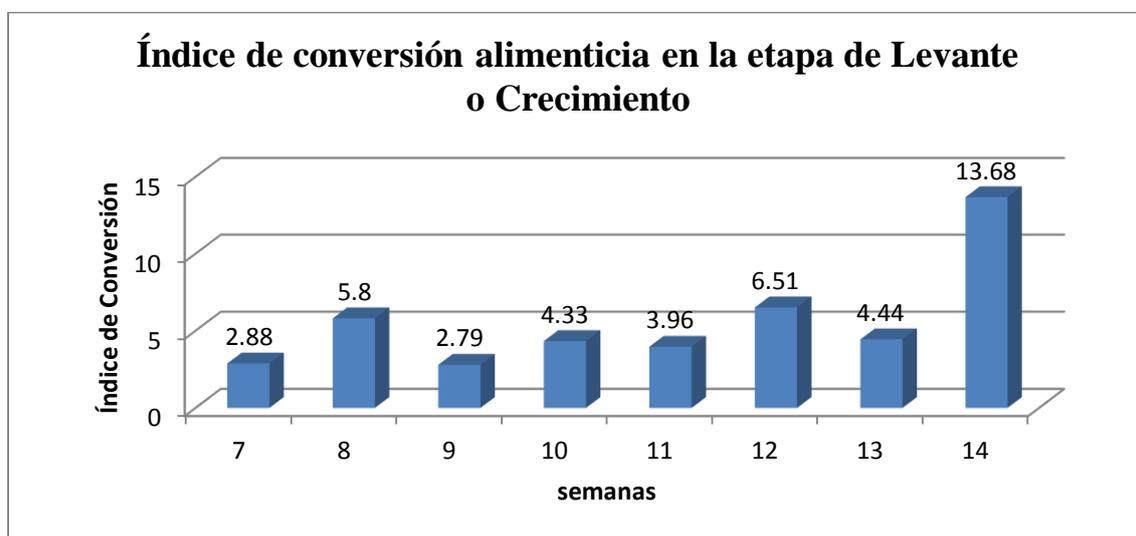
#### 4.4.2. Índice de conversión alimenticia en la etapa de Levante o Crecimiento (7 a 14 sem.)

El cuadro 20 y gráfico 11 muestran el índice de conversión obtenidos por las pollas en la fase de Levante o Crecimiento del experimento fueron: 2,88 en la séptima semana; 5,80 en la octava semana; 2,79 en la novena semana, 4,33 a la décima semana; 3,96 en la décima primera semana; 6,51 en la décima segunda semana; 4,44g en la décima tercera semana y 13,68 en la décima cuarta semana. Obteniendo una conversión promedio de la etapa de 5,55. Al comparar la conversión obtenida con la de Alva y Pérez (2002) que obtuvieron 3,39 para la misma fase de crianza, nuestra conversión es más alta debido posiblemente a que en esta fase las pollitas incurren en un mayor consumo para el mantenimiento de temperatura corporal ya que las condiciones climáticas del distrito de Jesús son más adversas a las condiciones de la costa donde fueron criadas las gallinas de Alva y Pérez (2002). Al comparar con Fernández (2010) en su trabajo de investigación con gallinas Hy Line en el distrito de Cajamarca reporta un índice de conversión de 5,81 que es ligeramente superior a la conversión de nuestro trabajo de investigación lo que demuestra que las pollitas criadas en la sierra tienen un mayor índice de conversión que en el caso de la costa.

**CUADRO 20. Índice de conversión alimenticia en la etapa de Levante o Crecimiento  
(7 a 14 sem.)(g)**

ETAPA	LEVANTE							
Semanas	7	8	9	10	11	12	13	14
Promedio/sem.	2,88	5,80	2,79	4,33	3,96	6,51	4,44	13,68
I.C. acumulado	44,39							
CV %	63,54							
PROM/ETAPA	5,55							

Fuente: elaboración propia



**Gráfico 11.** Índice de conversión alimenticia en la etapa de Levante o Crecimiento.

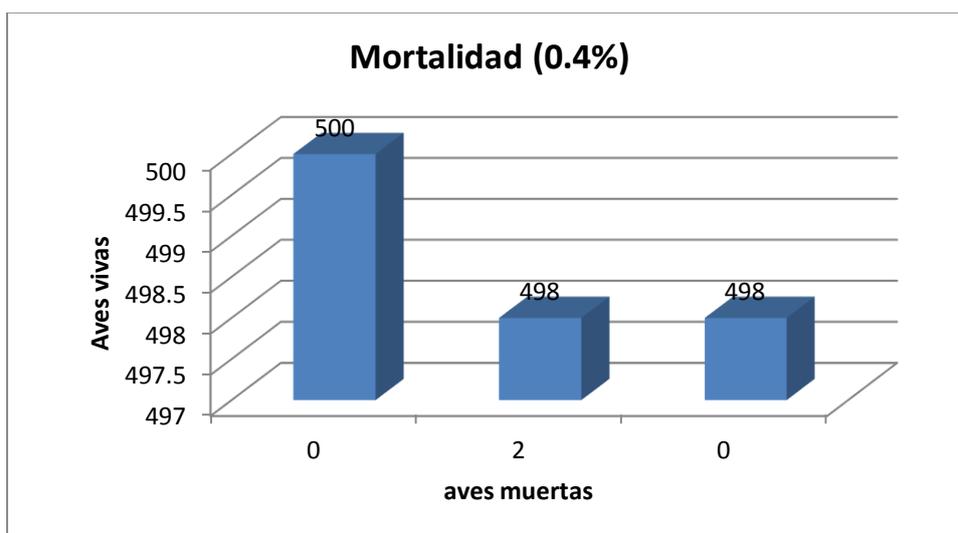
#### 4.5. MORTALIDAD

El cuadro 21 y gráfico 12 muestra los resultados de la mortalidad en todo el periodo experimental. Podemos observar que la mortalidad se presenta en la fase de crecimiento con dos animales muertos correspondiendo al 0,4% de la mortalidad. También podemos indicar que en las otras dos fases tanto en la de inicio como en la de prepostura no se presenta mortalidad correspondiendo al 0% de mortalidad estas fases. Al comparar nuestros resultados en cuanto a mortalidad podemos indicar que tenemos una tasa de mortalidad mucho menor (0,4%) comparada con la de **Fernández, R. (2010)** la cual es de (1,49%), debido probablemente al manejo y cuidado.

**CUADRO 21. Mortalidad del experimento.**

ETAPA	MUESTRA	MORTANDAD	MORTALIDAD %
INICIO	500	0	0
CRECIMIENTO	498	2	0.4
PREPOSTURA	498	0	0
TOTAL		2	0.4

Fuente: elaboración propia.



**Gráfico12. Mortalidad**

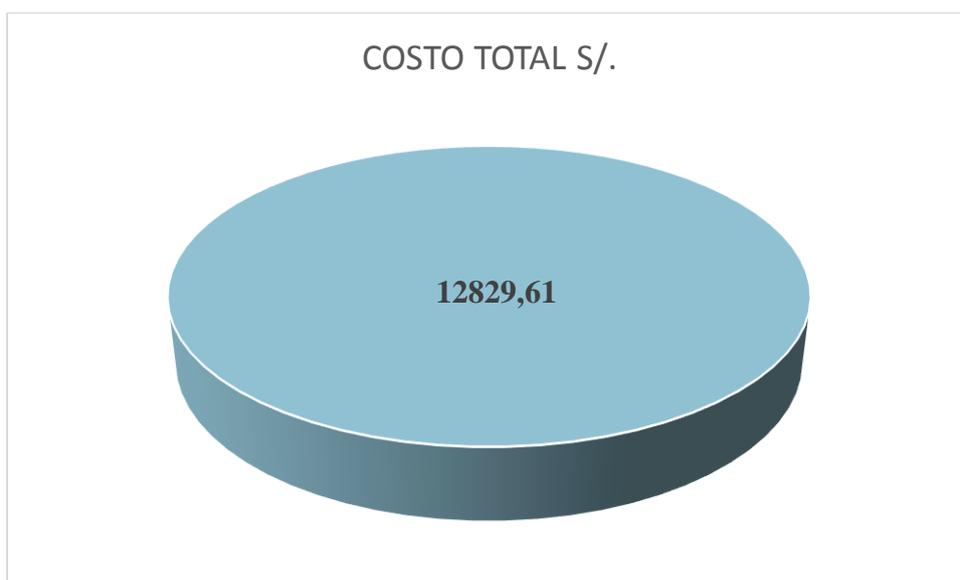
#### 4.6. COSTOS DE PRODUCCIÓN

El cuadro 22 muestra el resultado de los costos de producción en todo el periodo experimental. Podemos observar que el mayor costo lo representa la alimentación con S/. 5965,80 seguido por la compra de las pollitas bebé, el transporte, la sanidad y la calefacción respectivamente. También podemos indicar que el costo total asciende a S/. 12 829,61 y el costo unitario de S/. 25,76

**CUADRO 22. Costos de Producción.**

<b>RUBROS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO S/.</b>
1. Compra de pollitas	500	2 005,00
2. Sanidad	Global	1 331,99
3. Alimentación	3033 Kg.	5 965,80
4. Materiales de crianza	Global	652,42
5. Calefacción	Global	1 016,80
6. Transporte y Movilidad	Global	1 857,60
<b>COSTO TOTAL</b>		<b>12 829,61</b>
<b>COSTO UNITARIO</b>		<b>25,76</b>

Fuente: elaboración propia.



**Gráfico 13.** Costo total de la investigación.

#### **4.7. RENTABILIDAD**

El cuadro 23, muestra los resultados de la rentabilidad de la crianza experimental. Mencionando que los ingresos totales por la venta de la pollita es de S/. 14 940,00 y una ganancia neta de S/. 2 110,39 lo que nos da una rentabilidad relativamente baja del orden de 16,45 %.

**CUADRO 23. La Rentabilidad del Experimento.**

<b>COSTO TOTAL (S/.)</b>	<b>12 829,61</b>
<b>INGRSOS POR VENTAS (S/.)</b>	<b>14 940,00</b>
<b>GANANCIA (S/.)</b>	<b>2 110,39</b>
<b>RENTABILIDAD (%)</b>	<b>16,45%</b>

Fuente: elaboración propia.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES**

Después de realizado presente trabajo de investigación en condiciones del distrito de Jesús - Cajamarca se arribó a las siguientes conclusiones:

1. Los pesos corporales logrados a las 17 semanas fue de 1330.70g en promedio, el consumo de alimento promedio fue de 7754.20g por ave en toda la etapa experimental; en cuanto a la conversión promedio obtenidas en nuestro trabajo fue 2.47 para las 17 semanas experimentales; en mortalidad podemos indicar que se obtuvo un 0.4 % en toda la etapa de crianza, siendo una de las mortalidades más bajas con respecto a los demás trabajos de investigación de nuestro medio y en cuanto a los costos se obtuvo un costo unitario de S/. 25,76 nuevos soles lo que indica que la fase de inicio, crecimiento y prepostura es relativamente costosa para las condiciones del distrito de Jesús en Cajamarca.
2. Finalmente la rentabilidad obtenida en nuestro trabajo de investigación fue de 16,45 % siendo una rentabilidad relativamente baja debido a que las pollas fueron comercializadas concluyendo la fase de crecimiento e inicio de la etapa de postura.

## **CAPITULO VI**

### **RECOMENDACIONES**

En base a los resultados y conclusiones obtenidas en el presente experimento planteamos las siguientes recomendaciones:

1. Recomendamos a los avicultores, utilizar de nuestro medio la línea de pollas Hy Line, ya que presentan buenas indicadores productivos y una muy buena adaptación a nuestro clima. Como se ha demostrado en el presente estudio de investigación.
2. Realizar otros trabajos de investigación a fin de establecer los indicadores productivos de la fase de puesta y así complementar los estudios realizados en la presente tesis.

## CAPÍTULO VII

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alva, J. y Pérez, E. El CEM – AG en Inicio y Crecimiento de Aves de Postura (0 – 16 semanas); FZ – UNC. Cajamarca, Perú. 2002.
2. Buxade, C. La Gallina Ponedora, Sistemas de Explotación y Técnicas de Producción; Ediciones Mundi-Prensa, Madrid- España 1995.
3. De la Cruz, H. Estudio de la Factibilidad Técnico – Económico para la Instalación de una granja de gallinas ponedoras en el distrito de Magdalena provincia de Cajamarca; FZ – UNC. Cajamarca, Perú. 2004.
4. Fernández, R. 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. 2010
5. Fulton, J. Aplicación de la Biología Molecular en Hy Line. I Convención Internacional de Avicultura. Trujillo, Perú. 2010
6. Hincapie, J. y Rodas, R. Manual de Explotación de Gallinas Ponedoras; Zamorano, España. 2001
7. Hy Line Internacional. Guía de Manejo de la Ponedora Comercial Hy Line Brow. Estados Unidos de América. 2014
8. Kuhl, J. Nutrición y Alimentación de la Hy Line, I Convención Internacional de Avicultura; Trujillo, Perú. 2010
9. Quintana, J. Manejo de las Aves Domésticas más Comunes; Editorial Avitecnia. Tercera Edición. D.F. México. 1999
10. O’Sullivan, N. Programa de Investigaciones de la Hy Line. I Convención Internacional de Avicultura. Trujillo, Perú. 2010.

## ANEXOS

### ETAPA DE INICIO.



## ETAPA DE LEVANTE



## ETAPA DE PREPOSTURA



