

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA**

*(Segunda Universidad Fundada en el Perú)*

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**



**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE GALLINAS DE POSTURA (Gallus  
gallus) HY LINE BROWN EN LA FASE DE INICIO – LEVANTE**

**AYACUCHO- 2760 m.s.n.m”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**MÉDICO VETERINARIA**

**TESIS PRESENTADA POR:**

**YOVANA MARCA YUPANQUI.**

**AYACUCHO – PERU**

**2012**

**“COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE GALLINAS DE POSTURA  
(*Gallus gallus*) HY LINE BROWN EN LA FASE DE INICIO  
LEVANTE, AYACUCHO – 2760 m.s.n.m.”**

Recomendado : 13 de abril de 2012  
Aprobado : 20 de abril de 2012



**Mg. CARLOS ALBERTO PISCOYA SARMIENTO**  
Presidente del Jurado



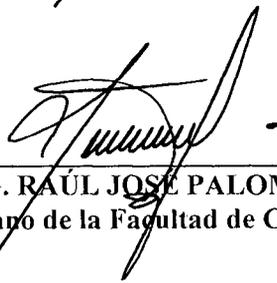
**ING. ROGELIO SOBERO BALLARDO**  
Miembro del Jurado



**M.V. JULIO ALBERTO RUIZ MAQUEN**  
Miembro del Jurado



**M.V. ALDO ALEXI CIPRIÁN CARREÓN**  
Miembro del Jurado



**M.Sc. ING. RAÚL JOSÉ PALOMINO MARCATOMA**  
Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias

## DEDICATORIA

A mis padres con todo cariño quienes me enseñaron el mejor camino a seguir y que con su apoyo y confianza logré culminar mi profesión.

Con cariño para mi hermana Zaida que gracias a su apoyo incondicional pude realizar el siguiente trabajo.

## **AGRADECIMIENTOS**

- A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, por permitirme hacer realidad mi profesión.
- A la Escuela de Formación Profesional de Medicina Veterinaria, y a sus docentes por brindarme sus conocimientos durante mi formación profesional.
- Al Ing. Elmer Meza Rojas por sus asesorías en la ejecución del presente trabajo de investigación.
- Al Ing. Rogelio Sobero Ballardo por su asesoría para la culminación del siguiente trabajo de investigación.
- A mis amigos Carlita Jones Huamán y Joel Casanova Bedriñana que estuvieron conmigo en los momentos difíciles y me dieron ánimo para seguir.

## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>1. REVISIÓN DE LITERATURA</b>	
1.1. Situación de la avicultura	4
1.1.1. A nivel mundial	4
1.1.2. A nivel nacional	10
1.1.3. A nivel regional – Ayacucho	13
1.2. Tipos de Gallinas	13
1.2.1. Gallinas pesadas	14
1.2.2. Gallinas semi pesadas	14
1.2.3. Gallinas livianas	15
1.3. Gallinas Hy Line Brown	15
1.4. Aspectos fundamentales en la crianza de aves de postura en condiciones de sierra	19
1.4.1. Altitud	19
1.4.2. Temperatura	19
1.4.3. Instalaciones	21
a. EL galpón	21
b. Ubicación	21

c. Orientación	21
d. Techo	22
e. Piso	22
1.4.4. Ventilación	23
1.4.5. Iluminación	23
1.5. Sistemas de crianza	25
1.5.1. En piso	25
1.5.2. En jaula	25
1.5.3. A campo	25
1.6. Manejo	26
1.6.1. Recepción de pollitas en la granja	28
1.6.2. Manejo de las pollas durante la crianza	28
a. Labores a realizar a la llegada de los pollitos	28
b. Control de la ventilación	28
c. Manejo durante el transporte	28
d. Recibimiento de los pollitos	29
e. Manejo de equipo	30
1.7. Alimentación de gallinas ponedoras	31
1.7.1. Unidades de valoración	33
a. Energía	33
b. Proteínas y Aminoácidos	34
c. Fibra	37
d. Macro minerales	39

e. Vitaminas y oligoelementos	42
f. Grasa añadida y ácido linoleico	39
1.7.2. Pollitas de recría	45
a. Pollita de 0 a 5 semanas de vida	46
b. Pollita de más de 10 semanas de vida	46
1.8. Sanidad	47

## **CAPÍTULO II**

### **2. MATERIALES Y MÉTODO**

2.1. Lugar de estudio	49
2.2. Manejo de animales	50
2.2.1. Alimentación	50
2.2.2. Programa de luz	54
2.2.3. Sanidad	54
2.3. Materiales Experimentales	55
2.3.1. Animales	55
2.3.2. Equipos de crianza	55
2.4. Materiales de campo y manejo	56
2.5. Metodología	56
2.5.1. Recepción de pollitas en la granja	57
2.5.2. Periodo de cría – levante	58
a. Agua	58
b. Alimento	58
c. Despique	

d. Ventilación	62
e. Iluminación o programa de luz	62
2.5.3. Planes sanitarios	63
2.5.4. Registros	64
2.6. Determinaciones realizadas	64
A. Variables registradas	64
a. Consumo de alimento	64
b. Peso vivo	64
c. Incremento de peso	65
d. Velocidad de crecimiento	65
e. Conversión alimenticia	66
f. Porcentaje de uniformidad	66
g. Costo de polla levantada	66
2.7. Análisis Estadístico	66

### **CAPÍTULO III**

## **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

3.1. De los parámetros productivos evaluados	67
3.1.1. Consumo de alimento	68
3.1.2. Peso vivo	70
3.1.3. Incremento de peso	74
3.1.4. Velocidad de crecimiento	76
3.1.5. Conversión alimenticia	77

3.1.6. Uniformidad de lote	78
3.2. Valoración económica de la fase de cría - levante	80
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>4. CONCLUSIONES</b>	<b>82</b>
<b>CAPÍTULO V</b>	
<b>5. RECOMENDACIONES</b>	<b>83</b>
<b>CAPÍTULO VI</b>	
<b>6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>86</b>
<b>ANEXO</b>	

## INTRODUCCIÓN

El principal producto de las gallinas ponedoras la constituye el huevo. La producción de huevos en el Perú es una de las industrias pecuarias que está cobrando gran auge en la actualidad. Existe una demanda insatisfecha de productos avícolas, y en el caso de los huevos el consumo el mercado muestra una tendencia favorable de su consumo. El huevo es una importante fuente alimenticia, puesto que contiene aminoácidos y proteínas de buena calidad y alto valor biológico; sin embargo en nuestro país, no se está cubriendo el nivel de consumo recomendado por la O.M.S (250 huevos per capita anual), puesto que registramos un consumo de 119 huevos/año (O.E.A ,2006) .

Nuestra región de Ayacucho cuenta con un clima adecuado como para propiciar la crianza de especies pecuarias convencionales como son los rumiantes y especies menores, evidenciando además algunas posibilidades para incursionar en el tema avícola, puesto que al tener partes bajas en altitud como son los alrededores de la ciudad de Huamanga que están por debajo de los 2,760 m.s.n.m, nos brinda un escenario con grandes posibilidades para explotar comercialmente algunas de las líneas de aves de la industria avícola como son las gallinas de postura, entre otros.

Esta situación tiene respaldo por las experiencias de crianza de estas especies en otros ambientes de nuestro país que tienen condiciones medioambientales y altitudinales similares a Ayacucho; con resultados bastantes alentadores como

para incursionar en la producción de gallinas de postura, puesto que existe una demanda interesante de huevos y carne de gallina con consumos per cápita de 5.4 kg y 12 kg., respectivamente (Encuesta ARONI –UNSCH 2010).

Sin embargo, dentro de nuestra región no se tienen reportes y/o estudios contundentes de experiencias de cría o actividades avícolas dentro del tema de gallinas de postura, motivo por el cual es necesario realizar estudios de investigación con líneas especializadas con adecuada capacidad de adaptación, siendo las líneas genéticas Hy Line Brown aquella que tendría mejores posibilidades para la producción a razón de los buenos resultados productivos logrados en experiencias realizadas dentro y fuera de nuestro país.

**Objetivo general:**

- Estimar y comparar los parámetros productivos de las pollas de línea genética Hy Line Brown durante la fase de inicio-levante en condiciones de sierra de Ayacucho a una altitud de 2760 m.s.n.m.

**Objetivos específicos:**

- Determinar y comparar el consumo de alimento, conversión alimenticia y velocidad de crecimiento durante la fase de inicio-levante en aves de postura de la línea Hy Line Brown.

- Determinar y comparar el peso promedio y homogeneidad del lote en pollas de la línea Hy Line Brown.
- Estimar y comparar el costo promedio del lote de pollas levantadas de la línea Hy Line Brown.

## **CAPÍTULO I**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **1.1 SITUACIÓN ACTUAL DE LA AVICULTURA**

##### **1.1.1. A NIVEL MUNDIAL**

La producción de huevos en la actualidad, a nivel mundial, y según datos de la FAO (Organización para la Agricultura y la Alimentación) de 1998, la producción de huevos de gallina se sitúa en 48,5 millones de toneladas. Esta producción da lugar a unos 867.000 millones de unidades (considerando de media 56 gramos por unidad), es decir unos 72.250 millones de decena. Asia es la región del mundo que mayor producción de huevos de gallina presenta hoy en día. Una parte muy importante de esta producción, aproximadamente el 65,4%, la aporta China, que por sí sola alcanza el 37,0% de la producción mundial, situándola

por ello como la gran productora de huevos de gallina del mundo. El continente europeo es la segunda zona productora de huevos. Su producción global es de unos 9,4 millones de toneladas. El conjunto de países de Europa no pertenecientes a la Unión Europea producen el 43,5% del total de este continente. La Unión Europea presenta una gran regionalización en esta producción ya que seis estados (Francia, Alemania, Italia, Reino Unido, España y Países Bajos) son responsables de casi el 85,0% del total de todos los huevos de gallina producidos en ella. Las diferencias entre el norte y sur se encuentran amortiguadas, pues España e Italia, son grandes productoras tras Alemania y Francia. Otra gran potencia productora de huevos de gallina es norteamérica. Su producción asciende a 6,9 millones de toneladas, de las cuales 5 millones de toneladas (el 67,7%) las aporta Estados Unidos (FAO 2000-2005).

En 2005 se alcanzó un volumen de producción de 59.251.063 de toneladas de huevo fresco, lo que significó un aumento de 1.193.570 toneladas de producto en comparación con el año 2004 (FAO 2005).

La producción de huevo a escala mundial presentó, en los últimos seis años, un crecimiento interanual sostenido aunque a tasas decrecientes a partir del año 2003, manteniéndose en los últimos dos años (2004 y 2005) a razón de 2% anual (FAO 2005).

El principal país productor de huevo fresco a escala mundial resultó ser China, que tuvo una participación del 41% del volumen producido en 2005, sin embargo, países como EEUU, India, Japón y Rusia aportaron un volumen equivalente al 31%. Por lo tanto, cinco países representaron el 62% de la producción mundial 2005 (FAO 2005).

En Venezuela la industria local puede garantizar dos mil toneladas que se consume internamente. Sin embargo, a esta altura, la liberación de mayor parte de sector. Venezuela decidió importar por lo menos 30 mil toneladas de carne de pollo de Paraguay para enfrentar la escasez en la oferta del producto del país. La actualidad avícola venezolana se comportó con un decrecimiento de carne de pollo para 6,5% y los huevos para un 9% (Lott, 2003).

En Bolivia la industria avícola produce 75 millones de parrilleros al año, tiene 2,8 millones de ponedoras en producción y producen 4 mil pavos al año. El consumo per cápita de carne de ave es de 16.22 kg. y 98 huevos. La participación del sector avícola en el producto interno bruto nacional es del 2.2% (Wright, 2003).

La avicultura en Paraguay se autoabastece de granos y a excepción de los concentrados, vitaminas y minerales, los componentes de las raciones balanceadas proveniente de la materia primas nacionales. En Paraguay, mucho del comercio local, depende del ingreso informal (contrabando) proveniente del Brasil que limita la expansión de la avicultura paraguaya (Vargas, 1995).

En Colombia la avicultura está en una etapa de desarrollo, adaptación y crecimiento. El consumo de huevo en Colombia es 159 unidades y la producción de 6.820 millones de unidades, el consumo de carne de pollo es de 12.7 kg. Con una producción de 549 millones de toneladas. Las cifras de producción muestran que el huevo decreció con relación al año 2001, donde se tuvo un alza en la producción para un total de 9.087 millones de unidades. Sin embargo para los próximos años se espera que la producción avícola presenta una expectativa de crecimiento con un aumento de 4.5 % para carne de pollo y 6.98 % para huevos (Rivera, 2003).

La industria avícola de México continúa la tendencia hacia la integración vertical. Sin embargo se espera que se mantenga el crecimiento de las exportaciones de muslos y piernas de pollos. En México se espera que la producción de carne de pollo se incremente alrededor del 5%. En el 2002 se produjo un total 2.1 millones de toneladas de carne de pollo, 2.01 millones de toneladas de huevos y 13 mil toneladas de carne de pavo. Esta producción alcanza un valor estimado en 2 mil 870 millones de dólares y representa algo así como el 0,50% del producto interno bruto del país y cerca de 35.9 % del producto interno bruto de agropecuario mexicano (Núñez, 2004).

De los países de latinoamericana, Chile es considerado el más sólido en la región y su avicultura ha experimentado un fuerte crecimiento en los últimos seis años y su mercado se ha duplicado; manteniendo actualmente en alrededor de los 22 kg/ per cápita (Wright, 2003).

La Argentina se está recuperando, produciendo en el 2003 cerca de 780 mil toneladas de carne de pollo. Ese volumen todavía es 12 % menor al pico de producción alcanzado en el año 1999, pero 22 % superior a la producción del 2002. A su vez las exportaciones han tenido un gran impulso. En el 2003 deben de alcanzar las 30 mil toneladas (4,5 % de la producción prevista) y para el año 2004 están proyectadas en 70 mil toneladas. Debemos destacar que el fruto del Sector Avícola dependerá de la capacidad de expansión de las Empresas, su agresividad para penetrar en los mercados y la inversión a largo plazo (Wright, 2003).

En Puerto Rico existe un decrecimiento en el sector de ponedoras, el huevo consumido por parte de los puertorriqueños representa el 48 % de la producción del país, representando el 52 % de las importaciones. El consumo per cápita de huevos en Puerto Rico es de unos 130 huevos por año (Wright, 2003).

Brasil es el segundo mayor exportador de carne de pollo en el mundo, después de Estados Unidos y produce un volumen equivalente al 14 % de la carne de pollo de todo el mundo. Al final de los 90 la avicultura de Brasil comenzó a ser rival de bovino, por otra parte es bueno señalar que los Brasileños son muy agresivos en su comercialización y se las ha arreglado para sobrevivir, la economía está estable y tiene un mercado explosivo. Las exportaciones de carne de pollo representan actualmente el 1,5 % del producto interno bruto de Brasil (Gill, 2004).

En América Latina y el Caribe, 75 % de la población vive en zonas urbanas, subiendo esta cifra a 83 % el 2003, de ahí dedujese que en la industria avícola latinoamericana no cambiará la forma en que se trabaja actualmente por lo que cada país se concentra en satisfacer los requerimientos de mercado( Wright, 2003) .

La avicultura en Cuba se realizaba a partir de animales reproductoras e híbridos importados de Estados Unidos de América, a los que criaban en pequeñas instalaciones cercanas a las principales ciudades del país. Pero sus niveles de producción no satisfacían la demanda nacional por lo que era necesario compensar con la importación en canal y con las producciones familiares de pollos criollos (UECAN, 1984).

Con vistas a incrementar la producción avícola a nivel industrial, a principios de la década de los 60 se procedió a la instauración de una genética propia importando líneas puras de los procedentes de Canadá y con este propósito se procedió a la construcción de instalaciones avícolas, de plantas incubaciones, de mataderos, etc. Para cumplir el programa de desarrollo de la producción de carne y huevos (UECAN, 1984).

Hace algunos años, el productor avícola pensaba en la actividad de producción de huevos dentro de dos posibles alternativas: las ponedoras a piso y las ponedoras en jaula. Hoy la sociedad comienza a preocuparse por el sabor y la calidad natural de los alimentos que consume, y a partir de ahí cobran

relevancia los sistemas de cría de aves en libertad, a campo. Esta modalidad de manejo redundante en una mejora de la salud y el bienestar animal, ya que la luz solar y el pasto verde mejoran la pigmentación de la piel de la gallina, el color de la yema del huevo y el buen desarrollo de las pollas (Cantaro, 2006).

### **1.1.2. A NIVEL NACIONAL**

La avicultura de Perú comenzó a sufrir una serie de crisis a partir de 1990, tras una traumática política de ajuste económico, suspendiendo los subsidios y eliminando todos los mecanismos de apoyo a la producción de carne de pollo (Kalinowski, 1996).

El consumo promedio de carne de pollo en 1994 fue de 14.5 kg/Habitante/Año, pero, en Lima Metropolitana alcanzó 20 kg/Habitante/Año en 1995, cifras que indican un consumo en Lima de 36.2 kg de Aves/Habitante/Año, de los cuales 11.8 kg. corresponden a los huevos (Kalinowski, 1996).

La producción nacional de huevos en el año 2006 fue de 203,127 toneladas, logrando un crecimiento de más de 35.9 % en los últimos 10 años, sin embargo el consumo per cápita es uno de los más bajos de la región no supera los 8 Kg./hab./año(O.E.A ,1996-2006).

**CUADRO N° 1.1. CANTIDAD DE POLLOS DE POSTURA POR  
DEPARTAMENTOS**

<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>Pollos</b>	
	<b>Postura</b>	<b>%</b>
Lima	4 929 156	35.04
Ica	4 722 082	33.57
La Libertad	2 338 213	16.62
Arequipa	332 557	2.36
San Martín	399 848	2.84
Otros	1 344 063	9.55
<b>Total Nacional</b>	<b>14 065 919</b>	<b>100.0</b>

**Fuente:** O.E .A (2006)

**CUADRO N° 1.2. CONSUMO PER CÁPITA DE HUEVO DE LOS AÑOS  
1997- 2006**

<b>AÑO</b>	<b>PRODUCCIÓN (T.M.)</b>	<b>CONSUMO PER CAPITA</b>	<b>KG./HAB. AÑO</b>	<b>POBLACIÓN (MILLONES)</b>
1997	149,400	97	6.1	24,681
1998	154,468	98	6.2	25,104
1999	161,291	101	6.3	25,525
2000	162,280	100	6.3	25,939
2001	152,242	92	5.8	26,347
2002	181,601	109	6.8	26,749
2003	181,783	107	6.7	27,148
2004	175,464	102	6.4	27,547
2005	182,347	104	6.5	27,947
2006	203,127	119	7.5	27,219

NOTA: 325 huevos por gallina y un promedio de 16 huevos por kilo.

Fuente: O.E.A. (2006)

### **1.1.3. A NIVEL REGIONAL – AYACUCHO**

En nuestra región la crianza de aves no se manifiesta plenamente debido a múltiples factores entre ellos: la dificultad de suministro de pollos bebé, alimentos, falta de orientación técnica y condiciones ecológicas especiales, además de las altitud que tiene una marcada influencia en el desarrollo y salud del animal. Este conjunto de problemas es estudiado actualmente en la sierra del país por INVITA en Huancayo; pero también posible el estudiar el desarrollo de la actividad avícola con otras especies que muestren posibilidades de adaptación a las condiciones particulares de sierra (Mendieta, 1976).

La explotación avícola en nuestra región tiene presencia hace pocos años atrás y sólo por personas aficionadas, que han hecho posible la existencia de pequeñas granjas comerciales, los mismos que para su producción, el pollo bebé, el alimento y medicamentos son adquiridos directamente de los centros de producción de la costa; existiendo en esta zona un potencial de disponibilidad de insumos que intervienen directamente en están producción (Sulca, 2003).

## **1.2. TIPOS DE GALLINAS**

El término gallina, se refiere a la hembra de la especie (*Gallus gallus*) que se cría para producir huevos. Crecen y se reproducen con mayor facilidad que otras aves de corral, y producen menos gastos de inversión inicial y mantenimiento. Sin embargo, la dificultad reside en encontrar la raza adecuada

para las necesidades de la granja. Las razas de alta postura, por ejemplo, podrán rendir más huevos con menor cantidad de alimento, optimizando los recursos, además, cada variedad tiene distintas necesidades sanitarias y de alojamiento. Por su tamaño y función zootécnica, las gallinas se dividen en tres categorías: gallinas ligeras o livianas, gallinas pesadas y gallinas semipesadas (Amaro et al, 2000).

### **1.2.1. GALLINAS PESADAS**

Las gallinas pesadas tienen como función producir el huevo del que nacerán los pollos de engorde para la producción de carne. El plumaje de estas aves puede ser completamente rojo o bien de color negro con puntos blancos. Requieren los mismos cuidados y exigencias de alimentación que las aves productoras de huevos. Como tienden a enfermarse, es muy importante brindarles la temperatura adecuada (según la edad), la humedad del galpón necesaria entre el 40-60%-, buena ventilación, espacio suficiente para que las aves puedan moverse, retiro regular de las camas, limpieza y desinfección concienzuda de los pisos e iluminación nocturna. Las razas más importantes son Hubbard, Arbor Acres, Ross, Hybro, Cobb (Amaro et al, 2000).

### **1.2.2. GALLINAS SEMI PESADAS**

Las gallinas semipesadas o de doble propósito tienen una producción de huevos bastante aceptable y además las crías que produce para la producción de carne, alcanzan pesos cercanos al de pollo de engorde producido por

gallinas pesadas. Este tipo de aves puede llegar a producir hasta 300 huevos en un año, y su plumaje puede ser de color blanco o rojizo. Son aves tranquilas, se adaptan bien a los distintos climas y tienen la mayor resistencia a las enfermedades. La más empleada es la raza Rhode Island Red, pero también son conocidas la Plymouth Rock Barred y las cruzas entre ambas, la New Hampshire, Orpington, Wyandotte y Sussex (Amaro et al, 2000).

### **1.2.3. GALLINAS LIVIANAS**

Las gallinas ligeras o livianas, son llamadas también aves de postura o ponedoras. Son las más utilizadas industrialmente para la producción de huevo para consumo humano. En estas aves el color de las plumas es blanco o café. Su explotación se realiza generalmente en establecimientos industriales, ya que requieren un gran control sanitario estricto y alimentos balanceados para que tengan un rendimiento adecuado y no enfermen. Tampoco son aptas para producir pollitos, ya que no tienen instinto maternal. Sin embargo, tienen un buen rendimiento con la relación alimento-tamaño-cantidad de huevos. A este grupo pertenece la Leghorn y otras razas híbridas (Lohmann, Hy-Line, Hisex Brown, Hisex White, De Kalb, Shaver) (Amaro et al, 2000).

### **1.3. GALLINAS HY LINE BROWN**

Hy-Line fue fundada en 1936, pero su historia científica data desde 1927, cuando los genetistas de la compañía Pioneer Hi-Bred Corn iniciaron su trabajo

con aves. Desde entonces, por más de 75 años, el programa ha continuado progresando y expandiéndose (Manual de las Hy Line, 2009-2011).

El potencial genético de las variedades de aves Hy-Line se puede alcanzar únicamente si se utilizan buenas prácticas de manejo. El manual de las Hy Line Brown ofrece programas exitosos para el manejo de lotes de aves y proporciona recomendaciones para el manejo de las aves de las variedades Hy-Line basadas en las experiencias en el campo recolectadas por Hy-Line, de los extensos registros de lotes comerciales catalogados por Hy-Line de todas partes del mundo y de los principios tomados de la literatura técnica de la industria (Manual de las Hy Line, 2009-2011).

La Hy-Line Brown es la productora de huevo marrón más balanceada del mundo. Produce más de 320 huevos de color marrón intenso a las 74 semanas, alcanza su producción máxima alrededor del 95% y comienza una postura temprana con huevos de un tamaño óptimo. Estas características combinadas con un apetito frugal, con la mejor calidad interior del huevo en el mercado y con una excelente viabilidad le dan a la Hy Line Brown el balance perfecto, lo cual significa mayores ganancias para el avicultor (Manual de las Hy Line Brown, 2011).

La gallina ponedora, por lo general, se adapta a cualquier estrés al que esté expuesta, sin embargo, el mecanismo interno que le ayuda en este proceso no funciona cuando existen condiciones climatológicas como las que se nos han

presentado, lo que en algunos casos impide que se optimicen los resultados. Un estrés, cualquiera que este sea, afecta la productividad, y el causado por frío puede ser tan fuerte que además de afectar la postura puede afectar físicamente al ave ocasionando pérdida de pluma e incluso hasta que el ave peleche. Al perder pluma el ave se torna más susceptible a las bajas temperaturas (Chávez, 2010).

La alimentación durante la cría y recría tiene como objetivos lograr la conformación de los distintos tejidos del organismo, el acopio de reservas corporales, y la preparación para un consumo acorde a sus necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción. Dado que el peso corporal a la madurez sexual está en relación directa con el consumo de alimento, si éste no es el adecuado, disminuirá la producción de huevos (tanto en número como en tamaño) (Robinson et al, 2003).

Las aves han estado con la civilización humana por miles de años, pero sus rendimientos no son iguales. Hoy en día una gallina bien criada en un ambiente con óptima ventilación, buen manejo, alimento balanceado y un programa sólido de bioseguridad y control de enfermedades puede producir 320 huevos en un año de producción (Guía de Isa Brown, 2000).

La línea Hy Line son gallinas livianas que además producen huevos y representan el 33.5% de la población a nivel nacional. Se pueden encontrar

variedades como Hy-line W-77 y W-36 y Hy line Brown a continuación se presentan sus principales características (Cumpa ,1999).

### CUADRO N° 1.3. PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS DE LAS GALLINAS HY LINE BROWN

Periodo de 0 -18 semanas	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mortalidad (Nac. – 18 semanas )</li> </ul>	3 -4%
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimento consumido (Nac. – 18 semanas )</li> </ul>	
Sin restricción	6.8 -7.7 Kg.
Con restricción	5.9 -6.8 Kg.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso corporal a las 18 semanas</li> </ul>	
Sin restricción	1.66 Kg.
Con restricción	1.54 Kg.
Periodo de postura	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Máximo de producción (periodo de 2 semanas )</li> </ul>	91 -96 %
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viabilidad (18 -80 semanas )</li> </ul>	91 -95 %
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edad 50% de postura</li> </ul>	150 -160 días
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción por ave</li> </ul>	310 -330
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promedio de peso del huevo (32 sem )</li> </ul>	60.4 gr.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promedio de peso de huevo (70 sem)</li> </ul>	66.8 gr.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de huevos (+ 56.7 gr.)</li> </ul>	74 %
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de huevos (+55. 5 gr.)</li> </ul>	78 %
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masa total de huevos por ave alojada</li> </ul>	19.86 Kg.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimento / Docena de huevo</li> </ul>	1.90 -2.00 Kg.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversión alimenticia</li> </ul>	2.4 -2.6
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso corporal a 74 semanas</li> </ul>	2.2 Kg.

Fuente: (Cumpa, 1999)

## **1.4. ASPECTOS FUNDAMENTALES EN LA CRIANZA DE AVES DE POSTURA EN CONDICIONES DE SIERRA**

### **1.4.1. ALTITUD**

La altitud del lugar donde se crían las aves tienen una influencia en el comportamiento fisiológico de estas. Algunos estudios realizados al respecto demuestran que el mal de altura afecta principalmente a los pollos de carne, y en menor grado a las aves livianas. La causa principal del mal de altura es la baja concentración de oxígeno ambiental, sin embargo, las aves criollas evidencian una resistencia al mal de altura (Pizarro et al, 1970).

### **1.4.2. TEMPERATURA**

El efecto de la temperatura ambiente en el crecimiento del ave durante sus primeras tres semanas es importante, dado que el ave pierde calor con suma facilidad, debido a la escasa protección que le ofrece los pulmones que cubren su cuerpo como tienen que compensar el calor producido para mantener la temperatura, es necesario proveerles de fuentes de calor para protegerlos del medio ambiente (Damerow, 1995).

Un incremento en la pérdida de calor debido a cualquier causa, exige un aumento en la producción de calor, para conservar el equilibrio casi normal de la temperatura ambiental baja, aumento de la temperatura del aire, paredes o pisos fríos. La producción de calor aumenta por: actividad física, aumento en el consumo de alimento, raciones desbalanceadas. La pérdida de calor puede ser

disminuida incrementando la temperatura del aire (Morens et al, 1991), esto se logra con las siguientes prácticas de manejo.

- Usando galpones de techo más bajo para que el volumen del aire al ser calentado por las aves sea menor.
- Manteniendo el número máximo de aves por unidad de superficie.
- Restringiendo la ventilación del galpón.
- Usando fuentes de calor diversas.

En las zonas más templadas la temperatura en las distintas épocas del año puede tener influencia en la conversión alimenticia a medida que disminuye la temperatura aumenta el consumo de alimentos para producir un kilo de carne .El efecto de la temperatura sobre la eficiencia del alimento se ilustra en la Cuadro N° 1.4.

**CUADRO N° 1.4. EFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE LA EFICIENCIA DEL ALIMENTO**

<b>Temperatura (° C )</b>	<b>Conversión Alimenticia</b>
26.7	2.20
23.9	2.25
21.1	2.29
18.3	2.34
15.6	2.39
12.8	2.43
10.0	2.43

**Fuente:** (Damerow ,1995)

### **1.4.3. INSTALACIONES**

#### **a. EL GALPÓN**

Los más frecuentes son aquellos que presentan 10 mts.de ancho por 80 mts.de longitud con altura del techo de 2.75 - 3.25mts en la parte más baja y 4 - 5 mts.en la parte más alta. Techo en dos aguas. Esto varía dependiendo del clima. En climas fríos el techo es más bajo (Azona et al, 1990).

#### **b. UBICACIÓN**

Preferentemente en un lugar sin problemas de encharcamiento, con buen drenaje, que mantengan buena vegetación y libre de polvo. Lo más adecuado es ubicar la galera o gallinero en el costado de una pendiente, porque ésta actúa como una barrera contra el sol y el viento, además permite una buena ventilación y el suministro de agua es fácil. También se considera correcto ubicarlas en terrenos planos, siempre y cuando exista una barrera con árboles que ayuden a detener el viento, sin impedir la circulación de aire en el interior de la galera (Navarro, 2002).

En suelos bien drenados. Evitar que los vientos lleven malos olores a la casa familiar. El eje longitudinal debe ser paralelo a la dirección del viento (Azona et al, 1990).

#### **c. ORIENTACIÓN**

Para determinar la orientación es necesario determinar la dirección de los vientos dominantes, dependiendo de esto se recomienda las siguientes orientaciones.

- En climas cálidos y templados, la galera debe ser orientada en dirección este -oeste, de esta manera los rayos del sol no penetraran dentro de ella
- En climas fríos, la galera debe ser orientada en dirección norte - sur, de esta manera los rayos del sol entran en las primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde (Navarro, 2002).

#### **d. TECHO**

Debe garantizar la debida ventilación, especialmente cuando son galeras grandes, ya que las pequeñas no tienen problema de ésta. Es recomendable dejar por lo menos un metro de alero para evitar la entrada del agua cuando el viento sople con fuerza (Navarro, 2002).

- En climas cálidos y templados el arranque de las paredes laterales (pretil) debe medir de 20 cm, de altura. Para climas fríos se recomienda 40 cm de arranque, el resto de la pared se cubre con malla.
- Cuando hace mucho frío o el viento es muy fuerte las paredes del gallinero deben estar cubiertas con cortinas, para proteger a las aves del clima (Navarro, 2002).

#### **e. PISO**

Debe ser de tal manera que permita una fácil limpieza y desinfección El de tierra compactada se adapta muy bien, ya que es absorbente y evita que las aves mezclen la tierra con la cama al escarbar. En caso de colocar piso de material es conveniente construirlo con ladrillos; no es aconsejable el piso de

cemento, pues resulta poco absorbente, lo que favorece el humedecimiento de la cama, principalmente en invierno. Se utiliza 5 cm de material de cama (paja, viruta, etc.) nuevo para cada lote (Azona et al, 1990).

#### **1.4.4. VENTILACIÓN**

La ventilación debe utilizarse como la herramienta principal de manejo para proveer un micro-ambiente óptimo. Es esencial proveer a cada ave un abastecimiento adecuado de oxígeno y remover el dióxido de carbono producido por las aves y las partículas de polvo que se han aerosolizado. La ventilación controlada puede hacer mucho para diluir los organismos patogénicos al igual que provee un medio ambiente óptimo cuando el equipo de ventilación está diseñado y es operado para producir la velocidad y la dirección de aire correctas. La temperatura y la humedad de la caseta deben estar en el rango de 18–27°C (65–80°F) y 40–60% de humedad. Como regla general para determinar la capacidad de ventilación requerida es un movimiento de aire de 4 m<sup>3</sup> por hora por cada kilogramo de peso corporal (1 pie<sup>3</sup> por minuto por libra de peso corporal) (Manual Hy Line Brown, 2009-2011).

#### **1.4.5. ILUMINACIÓN**

La producción de huevos está estrechamente relacionada con los cambios en el número de horas de luz que las pollonas experimentan. El número de huevos, el tamaño del huevo, la viabilidad y la rentabilidad total pueden ser influidos favorablemente por un programa de iluminación apropiado. Las reglas básicas de iluminación son: 1. Las pollitas deberán tener 24 horas de luz diaria los

primeros dos días, a la intensidad de 10 luz. Desde los dos días hasta las tres semanas, reduzca hasta 15 horas diarias a 5 luz. Entre las 3 semanas y las 18 semanas, mantenga la duración de luz diaria de diez a 12 horas, o el período de luz natural en gallineros abiertos. Durante los meses de verano puede ser beneficioso el permitir que la duración de luz diaria disminuya después de las tres semanas en gallineros abiertos. Sin embargo, para evitar demoras en la llegada a la madurez, la duración de la luz diaria debe ser constante después de las seis semanas (Manual de las Hy Line, 2009-2011).

Cabe recordar que la luz, utilizada durante el desarrollo de las aves, afecta la madurez sexual de cualquier tipo de ave, por lo tanto ésta debe controlarse constantemente. Al adelantar la entrada en producción, se alarga el período de producción de huevo pequeño y se reduce el período de postura. Esto lógicamente reduce los ingresos por venta de huevos, al ser menos cantidad y más pequeños (Ramírez, 2002).

El suministro de las cuatro horas de luz artificial se recomienda hacerlo durante las horas de la madrugada, traslapándolas con la luz natural; ya que si se realiza en la tarde o noche, cuando se corta la luz de un solo golpe, los animales se asustan y tratan de protegerse, amontonándose en las esquinas del galpón, lo que le causaría la muerte por asfixia a todas aquellas que queden atrapadas abajo (Bonino et al, 2009).

## **1.5. SISTEMAS DE CRIANZA**

### **1.5.1. EN PISO**

Es una forma de cría de gallinas menos perjudicial, pero aún así el hecho de estar encerradas en galpones hace que sean necesarias prácticas crueles como el corte de pico entre otros. Además la acumulación de estiércol en pequeñas áreas hace que se genere superpoblación de moscas y olor lo que conlleva a la utilización de insecticidas en forma desproporcionada (Hincapie et al, 2001).

### **1.5.2. EN JAULA**

Una de las formas de cría de gallinas es confinadas en jaulas, es la forma más rentable y permite obtener precios del huevo más bajos y competitivos en el mercado, pero es una práctica que por una cuestión de principios desaconsejamos totalmente debido al sufrimiento que provoca en las aves. Además en los países desarrollados estas prácticas están siendo mal vistas y se están clausurando granjas (Hincapie et al, 2001).

### **1.5.3. EN CAMPO**

Cría de gallinas a campo en armonía con la naturaleza, es la forma más aconsejable de producir aunque la menos rentable. Es necesario realizar fuertes estrategias de marketing y ventas para colocar el producto en el

mercado. El productor puede asesorarse e implementar ciertas normas de producción para obtener la certificación de producción orgánica o ecológica, lo que le permitirá vender sus productos a mejores precios y en mercados más exclusivos (Hincapie et al, 2001).

Esta última forma de realizar cría de gallinas brinda grandes gratificaciones al productor que van más allá de las ganancias y tienen que ver con el amor hacia los animales, la tierra y la naturaleza (Hincapie et al., 2001).

Antes de comenzar es aconsejable asesorarse por un profesional veterinario especializado en este tipo de emprendimientos, especialmente aquellos comprometidos con producciones ecológicas y con la naturaleza (Hincapie et al, 2001).

## **1.6. MANEJO**

### **1.6.1. RECEPCIÓN DE POLLITAS EN LA GRANJA**

Cumpa, (1999) sugiere que las pollas deben ser recepcionadas de preferencia en las primeras horas de la mañana, con la finalidad de que dispongan de toda la mañana y la tarde para adaptarse a su nuevo alojamiento.

Las fuentes de calor o campanas se encenderán cuatro horas antes de la llegada de los pollos bebé. Esto se realiza con el fin de que las aves encuentren una temperatura agradable dentro del cerco, pues éstos necesitan 35 ° C el primer día de crianza. Una hora antes se preparará el agua mezclada con

azúcar, vitaminas, liposolubles y vitaminas del complejo B, con al finalidad de reducir el estrés inicial, esto permitirá obtener una mayor viabilidad del lote.

Las cajas con pollitas deben descargarse con sumo cuidado dentro del galpón, el cual estará cubierto con cortinas para evitar corrientes de aire que pudiera afectar la viabilidad de las aves.

Antes de la colocación de las pollitas dentro del cerco, chequear que las criadoras funcionen y que tengan la temperatura apropiada, y que los bebederos estén al nivel del piso y libres de material de cama. Se pesará una muestra de pollos tomada al azar con esta práctica se inicia el control del lote que nos permitan seguir paso a paso la evolución de la crianza, de aquí en adelante se llevará minuciosamente los registros de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, mortalidad, descartes, fechas de vacunación y suministro de vitaminas y minerales así como posibles tratamientos.

El galponero y el guardián deberán llevar un cuaderno con las ocurrencias diarias, donde se anotaran los manejos realizados observaciones y problemas que presente el lote (Cumpa, 1999).

## **1.6.2. MANEJO DE LAS POLLAS DURANTE LA CRIANZA**

### **a. Labores a realizar un día antes de la llegada de los pollitos**

- Mantener luz en las galeras: Un bombillo de 25 watts cada 20 metros cuadrados es suficiente para alumbrar el paso del avicultor en sus visitas nocturnas.
- Encender la calefacción 24 horas antes de que lleguen los pollitos a temperatura de 32 a 37°C con el objetivo de estabilizar la temperatura.
- La temperatura de la criadora ser reducida de 2 a 3° C por semana hasta que queda a la temperatura del local. En la práctica el mejor termómetro para determinar si la temperatura de los criaderos es correcta, es a través de la posición y actividad de los pollitos (Navarro, 2002).

### **b. Control de la ventilación**

- La ventilación es muy importante en las galeras donde se crían las aves, porque de esta manera se suministra a las aves el oxígeno necesario y se eliminan los gases tóxicos producidos en la galera o gallinero (Navarro, 2002).

### **c. Manejo durante el transporte**

- No amontonar las cajas para evitar muertes por ahogamiento.
- Evitar golpes.

- No debe detenerse cuando lleve pollitos a la granja.
- Realizar el transporte en horas frescas (Navarro, 2002).

#### **d. Recibimiento de los pollitos**

- Inmediatamente después de la llegada de los pollitos deben ser hidratados, para este fin se prepara un día antes, agua azucarada a razón de 1 a 1 1/2 taza de azúcar por litro de agua, o puede usar cualesquiera de los electrolitos comerciales. Controle la temperatura de las criadoras (fuentes de calor).
- Anime a los pollitos a tomar agua (coloque un bebedero para 100 pollitos).
- De alimento a razón de 3 a 4 horas después de la llegada (para evitar desarreglos del estómago debido al cambio brusco de la alimentación interna a la externa) use un comedero de plato para 100 pollitos.
- Inspeccione los pollitos y descarte a los que tengan picos torcidos, patas deformes, alas caídas, ombligos sin cicatrizar y los que tengan apariencia débil.
- Pese el 10% de los pollitos recibidos.
- A los 5 días de haber recibido los pollitos levante gradualmente los comederos y bebederos manuales y sustitúyalos por los verdaderos. A los 7 días debe estar instalado el equipo verdadero (Navarro ,2002).

#### e. Manejo del equipo

- Durante las primeras 4 semanas se debe dar 2.5 cm de espacio por pollito. - de la 5 semana en adelante garantice 8 cm de espacio por pollito.
- Un comedero de canal 110 cm de largo por 15 cm de ancho y 10 cm de profundidad es suficiente para 30 aves. - de 12 a 14 comederos con estas dimensiones son suficientes para 500 pollos de engorde.
- Bebederos de canal de 2 a 6 semanas darle 2.5 cm de espacio por pollo.
- Bebederos de campana.- Proporcionar 1 para cada 50 aves (Navarro ,2002).

**CUADRO N° 1.5. ESPACIO VITAL Y TEMPERATURAS REQUERIDAS, EN LAS PRIMERAS 5 SEMANAS DE VIDA**

EDAD	AVES	TEMPERATURA
1. Semana	25 por metro cuadrado	30 ° C
2. Semanas	20 por metro cuadrado	27 ° C
3. Semanas	14 por metro cuadrado	24° C
4. Semanas	14 por metro cuadrado	21° C
5. semanas	14 por metro cuadrado	21 ° C

Fuente: Navarro (2002)

## **1.7. ALIMENTACIÓN DE GALLINAS PONEDORAS**

Según Vaca, (1999) es necesario hacer una distinción entre alimentación y nutrición , la alimentación es el producto de poner a disposición del ave los elementos nutricionales para que esta la ingiera . La nutrición es el proceso subsiguiente , por el cual , el organismo del ave los digiere, esto es , los transforman en elementos simples que puedan ser absorbidos a través de los capilares sanguíneos y transportados a aquellas partes del cuerpo donde son utilizados .

Dado que uno de los "handicaps" de las ponedoras actuales es el bajo consumo voluntario, no hay que olvidar que la ponedora debería ingerir un mínimo de 100 g en el pico de puesta (105 gr. en morenas). Los programas de alimentación deberán perseguir el doble objetivo de maximizar la ingesta tanto de pienso como de nutrientes. En la actualidad, se pretende que la curva de crecimiento de las pollitas criadas sea del tipo C. En esta curva hay que distinguir tres fases (Vaca ,1999).

- La primera fase de 0-6 semanas, "fase proteico dependiente", de crecimiento rápido y en la que lo importante es lograr las bases del desarrollo corporal (atención a la proteína y micronutrientes).
- La segunda fase de 7 – 15 semana, "energético dependiente", en la que el nivel proteico puede bajar y el crecimiento ralentizarse.

- La tercera fase, desde la 16/17 semanas de vida hasta el comienzo de la puesta, es muy importante. En esta fase el hígado dobla su tamaño, el oviducto se desarrolla y las reservas corporales aumentan en previsión del estrés que se producirá por el desencadenamiento de la puesta.

Según Smith et al, (2000) las ponedoras requieren de 2750-2850 Kcal. de EM/Kg. de alimento. El requerimiento es muy variable pues depende de varias características: Variación en el peso de las ponedoras, temperaturas ambiente, actividad del aire, variabilidad en la producción de huevos, diferencias en el tamaño de huevo, estrés, edad del ave, cantidad de pluma cubridora.

Lesson, (1988) plantea que el control del peso del ave se está convirtiendo en algo de mayor importancia en los programas de recría, especialmente en países de clima cálido, donde se plantea que los pollitos deben ser alimentados de acuerdo con su peso vivo, más que de acuerdo a su edad.

Bell, (1989) argumentó que el peso del huevo depende altamente del peso corporal del ave al alcanzar la madurez sexual.

Summers et al, (1988) han concluido que el peso corporal de las pollonas es el factor principal que determina el tamaño del huevo al comienzo de la producción, aunque está bien establecido que el peso corporal es el criterio importante para una adecuada producción al inicio de la puesta.

### **1.7.1. UNIDADES DE VALORACIÓN**

#### **a. ENERGÍA**

La predicción de las necesidades energéticas y consumo de pienso se expresan en energía metabolizable aparente (EMA) ya que en aves heces y orina se excretan conjuntamente. Para su determinación se mide consumo de alimento la producción de excreta y energía de combustión (energía bruta) de ambos (Hill et al, 1958).

Se utiliza un marcador digestible de óxido de cromo, cenizas insolubles en ácido, etc.) no es necesario medir la cantidad de pienso consumido ni las heces excretadas. Los valores de EMA a su vez pueden expresarse corregidos en nitrógeno (EMAN ; retención nitrogenada ) para lo que se determina la cantidad de nitrógeno (N)retenido por proteína tisular o excretada como ácido úrico. La corrección aumenta con la excreción de ácido úrico (i, e movilización de proteína tisular cuando el consumo es inferior las necesidades de mantenimiento ).Para calcular la EMAN se añade o sustrae 8.2 Kcal por gramo de N excretado o retenido respectivamente ya que se asume que esta es la energía que corresponde a un gramo de N excretado bajo forma de ácido úrico. En aves en crecimiento (balance de N positivo)el valor del EMA es mayor al EMAN. Los valores de EMA dependen del nivel de ingestión de pienso; a menor consumo es menor el EMA ya que las pérdidas endógenas aumentan. En condiciones prácticas se asume que el a EMAN de un piensos aproximadamente el 94 % de la EMA (Blas et al, 1990).

La mayoría de tablas de avicultura expresan las necesidades y el contenido energético de los ingredientes en EMAn. Recientemente han criticado esta corrección de N para piensos equilibrados ya que penaliza a los ingredientes ricos en proteína una vez mezclados con otras materias en pienso comerciales (López et al, 2008).

El sistema de energía neta fue introducido en la década de 1940 en Estados Unidos y posteriormente Europa, este sistema aunque debería ser en nutrición práctica tenido un escaso desarrollo y no disponemos de datos suficientes que permitan su utilización práctica (Blas et al, 1990).

#### **d. PROTEÍNAS Y AMINOÁCIDOS**

Las especies domésticas no tienen necesidades específicas en proteína bruta (PB) sino en aminoácidos. Sin embargo, y como medida de seguridad, este trabajo incluye un mínimo y un máximo en PB para cada tipo de producción; el mínimo reduce la posibilidad de que un aminoácido esencial no contemplado en formulación limite la productividad y el máximo ayuda a controlar la contaminación ambiental y a reducir la incidencia de camas húmedas y huevos sucios. Las aves, al igual que el resto de especies, no pueden almacenar el exceso de proteína como tal sino que precisan transformarla en grasa. Para ello deben desaminar la molécula y eliminar el amonio ( $\text{NH}_3$ ) liberado. La presencia de  $\text{NH}_3$  en el organismo es perjudicial y su eliminación en forma de ácido úrico es energéticamente cara y precisa de agua adicional. El límite superior de PB recomendado en estas tablas pretende

maximizar la rentabilidad de las producciones. Si la reducción de la contaminación ambiental es un objetivo prioritario, estos niveles pueden reducirse en 1 a 3 puntos dependiendo del tipo de ave y del sistema de producción (Baker et al, 2003).

Las tablas de necesidades de aves incluyen valores para los cuatro aminoácidos disponibles en forma cristalina expresadas en las mismas unidades que aparecen en las Tablas FEDNA (2003): 1) total y 2) digestibilidad real. Los dos aminoácidos que normalmente limitan la producción en aves son la lisina (Lys) y los aminoácidos azufrados, seguidos de cerca por la treonina (Thr) (Mack et al, 1999).

En piensos basados en maíz el cuarto aminoácido limitante suele ser el triptófano (Trp) mientras que en piensos basados en trigo o cebada, Valina (Val) e Isoleucina (Ile) ocupan ese lugar. Finalmente, en piensos basados en sorgo, probablemente sea la Arginina (Arg) el aminoácido a vigilar (Mack et al., 1999).

Las necesidades en Lys se han determinado en base a publicaciones científicas y experiencias prácticas. Para predecir y calcular el resto de aminoácidos esenciales se ha utilizado el concepto de proteína ideal utilizando como base la información de Baker y su grupo de la Universidad de Illinois (Baker et al, 2003). Para aves de puesta y reproductoras pesadas se han tenido en cuenta las publicaciones del desarrollo del aparato digestivo para maximizar el consumo en inicio de puesta evitando en todo caso el exceso de grasa (Safaa, 2007).

Las recomendaciones exigen utilizar niveles elevados de nutrientes y materias primas de calidad en las primeras semanas de vida, y piensos bajos en energía con niveles proteicos reducidos y altos contenidos en materias primas fibrosas de calidad a partir de las 10 semanas, para estimular el desarrollo de la molleja y aumentar la capacidad de ingestión de la futura ponedora (NRC, 1994).

A partir de las 16-17 semanas de edad, en función del programa de luz utilizado, se inicia el desarrollo del aparato reproductor por lo que se precisa un aporte extra de nutrientes. Además, debe tenerse en cuenta que la yema, que es rica en grasa, inicia su desarrollo y crecimiento 9 días antes de la ovoposición. Por tanto, las pollitas deben recibir un pienso comercial rico en nutrientes al menos una semana antes del inicio de la puesta. De aquí, que la utilización de piensos de prepuesta con una composición intermedia entre un pienso de pollitas y uno de inicio de puesta sea cuestionable. Las recomendaciones nutricionales para pollitas comerciales destinadas a la producción de huevo rubio se detallan en la tabla 5 y han tenido en cuenta los trabajos del (NRC, 1994).

Las necesidades energéticas de las pollitas varían con la edad. La concentración energética del pienso debe ser elevada en las primeras semanas de vida (2.900-2.920 kcal EMAn/kg de 0 a 5 sem) y relativamente reducidas a partir de las 10 semanas (2.700 a 2.750 kcal EMAn/kg). Tal y como se indicó al estudiar el programa de alimentación de los pollos broilers, es recomendable la

utilización de piensos en miga fina, uniforme y sin polvo, durante al menos las 3 primeras semanas de vida (Guía Isa Brown ,2005).

Trabajos realizados en nuestro laboratorio han demostrado que de 0 a 5 semanas de vida las pollitas responden con mayores pesos y ligeramente mejor uniformidad a piensos en migas o granulo fino (2 mm 0) que a piensos en harina También responden mejor a piensos concentrados que a piensos bajos en energía (2.940 vs. 2.840 kcal EMAn/kg). En la práctica, debido a la falta de disponibilidad de la Lys ha sido en todos los casos el aminoácido de referencia (IMRC ,1994).

### **c. FIBRA**

Las necesidades en fibra bruta (FB) y sus efectos sobre la fisiología digestiva, la salud intestinal y la productividad de las aves no están bien documentadas. El pensamiento más extendido es que los piensos para aves deben incluir el nivel mínimo posible de FB y se acepta que su inclusión reduce la palatabilidad y la digestibilidad de los piensos para avicultura. De aquí que sea frecuente limitar el nivel de fibra en los piensos comerciales. De hecho, en piensos de primera edad el nivel de FB puede ser inferior al 2,5%. Es posible que el exceso de ingredientes fibrosos reduzca el consumo y la digestibilidad de los nutrientes pero informaciones recientes indican que el nivel aceptable es superior al estimado hasta ahora y que en todo caso depende del tipo de fibra considerado (González et al., 2007).

Un mínimo de fibra favorece el desarrollo y la actividad de la molleja y estimula la motilidad intestinal, el reflujo de la digesta y la producción de ácidos y enzimas digestivos. Todo ello beneficia los procesos de calcificación (mejora de la solubilidad de las sales minerales) y la utilización de la proteína de origen vegetal (reducción del pH y activación de la pepsina) en primeras edades. La inclusión de niveles moderados de fibra de calidad puede ayudar a modificar el perfil de la flora intestinal, especialmente a nivel de los ciegos, aumentando la flora celulolítica a expensas de la flora proteolítica. Como consecuencia, niveles adecuados de fibra pueden aumentar ligeramente la producción de ácido butírico y reducir el pH, ayudando así en el control de salmonete sp y otros microorganismos patógenos (Jiménez et al, 2008).

Es difícil hacer recomendaciones prácticas en relación con el suministro de fibra en base al comportamiento de las aves ya que depende del objetivo prioritario: a) mejora del bienestar animal, de la fisiología intestinal y del control de la flora microbiana y b) mejora de la digestibilidad de los nutrientes y del consumo de pienso. Recientes ensayos de nuestro departamento indican que el pollito, hasta 21 d de edad, crece más y convierte mejor con dietas que contienen 3,5% de FB (en base a 5% de cascarilla de soja o cascarilla de avena añadida) que con dietas controles basadas en harina de pescado, arroz y concentrado proteico de soja con 1,5% de FB. Teniendo en cuenta los precios relativos actuales de cereales y sus subproductos y la nueva legislación en relación con el bienestar, cabe esperar que en el futuro los niveles de inclusión de FB y FND

en piensos para aves, especialmente de ponedoras y reproductoras pesadas, aumenten. Nuestras recomendaciones en FB incluyen un nivel mínimo, para asegurar el confort intestinal, estimular el desarrollo de la molleja y potenciar los movimientos de la digesta, así como un nivel máximo para no penalizar el consumo voluntario de pienso (Mateos et al., 2007).

#### **d. MACROMINERALES**

Las necesidades de calcio (Ca) y fósforo (P) se han estimado en base a las recomendaciones del (NRC, 1994) y otros manuales comerciales e incluyen, en caso de considerarlo necesario, un amplio margen de seguridad. Es recomendable evitar excesos minerales por su efecto negativo sobre el consumo en pollos y ponedoras y la incidencia de urolitiasis en pollitas (caso del Ca), la calidad de la excreta (relación Ca:P y balance electrolítico) y sobre los procesos de calcificación ósea y de formación de la cáscara (caso del P). Además, un exceso de Ca puede dar lugar a la formación de jabones cálcicos que reducen la digestibilidad de la grasa dietética, especialmente cuando se utilizan grasas saturadas (Summers et al ,1996).

El problema es de escasa importancia práctica en dietas para pollos basadas en aceites insaturados, así como en aves adultas ya que los jabones cálcicos formados se disocian en intestino, debido al pH del mismo. Las necesidades se expresan en Ca total dada la escasa información existente sobre la disponibilidad para aves de este mineral en los diversos ingredientes (Summers et al ,1996).

Se sabe que las fuentes de origen mineral y animal se absorben mejor que las de origen vegetal y el Ca de los fosfatos mejor que el de los carbonatos (Summers et al ,1996).

En España es aún frecuente evaluar las necesidades en P de las aves en base a P disponible. Este sistema de valoración se basa en comparar la disponibilidad del P de los diversos ingredientes con los de una fuente patrón, normalmente el fosfato bicálcico o el fosfato monocálcico. Por tanto, puede ocurrir que ciertas fuentes minerales tengan un valor de P disponible superior al 100%, lo que no tiene sentido biológico. Las necesidades en P digestible se basan en los valores totales y de digestibilidad de las materias primas recogidas en las Tablas FEDNA (2003) y se refieren a piensos sin fitasas añadidas. La utilización de enzimas a la dosis óptima permite reducir el nivel de P total en 0,09-0,10 unidades porcentuales, el P digestible en 0,06-0,075, el de P disponible en 0,08 y el de Ca en 0,03. Los niveles máximos de fosfato monocálcico y fosfato bicálcico que nos podemos ahorrar con el uso de fitasas a las dosis normalmente recomendadas son 4,4 y 6,4 kg/t, respectivamente. En situaciones de alto precio de los fosfatos minerales, es económicamente recomendable utilizar dosis de fitasas superiores a las recomendadas por el fabricante. En estos casos ha de tenerse en cuenta que la actividad de las fitasas no es lineal y que dosis superiores a las recomendadas en situaciones normales tienen menor eficacia (al menos un 50% inferior) (Leeson et al, 2005).

Además, es preciso que las materias primas aporten un mínimo de fitatos (0,25%), sustrato sin el cual las fitasas no pueden actuar. Las necesidades en sodio ( $\text{Na}^+$ ) han sido estimadas en base a los datos del NRC (1994) y trabajos más así como de datos prácticos obtenidos en condiciones de campo. Las recomendaciones en  $\text{Na}^+$  son altas y probablemente superiores a las necesidades mínimas en aves adultas. Un exceso de  $\text{Na}^+$  dará lugar a camas húmedas, especialmente durante el invierno en naves mal aisladas. Sin embargo, un exceso moderado de  $\text{Na}^+$  puede aumentar el consumo de agua y quizás ligeramente el de pienso. Un mayor consumo de agua es de particular interés en pollitos muy jóvenes y en situaciones de verano ya que el jadeo y la evaporación del agua en las vías respiratorias es el único mecanismo del que dispone el ave para reducir el estrés calórico. Probablemente, sea aconsejable elevar ligeramente los niveles recomendados cuando se utiliza monensina como coccidiostato y reducirlos cuando se utilice lasalocid o maduramicina. Sin embargo, no todos los autores están de acuerdo en la necesidad de modificar las necesidades en  $\text{Na}^+$  (y el equilibrio electrolítico) en función del coccidiostato utilizado. Las recomendaciones en cloro ( $\text{Cl}^-$ ) y potasio ( $\text{K}^+$ ) están basadas en el NRC (1994) y los trabajos (Oviedo et al, 2001).

Dada la falta de datos sobre el contenido en estos minerales de los ingredientes de uso común en los piensos, los valores indicados son meramente orientativos (Murakami et al, 2003).

El exceso de cationes ( $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ ) aumenta el consumo de agua y reduce la calidad de las deyecciones mientras que el exceso de aniones ( $\text{Cl}^-$ ) tiende a reducir el consumo de pienso y a perjudicar los procesos de calcificación. Valores lógicos de equilibrio electrolítico están en torno a 200-250 meq/kg en aves de carne y entre 175-225 meq/kg en aves de puesta. En su trabajo original, recomienda un balance en pollos en crecimiento en torno a 250 meq/kg. Sin embargo, observan en broilers sujetos a estrés calórico valores óptimos entre 120 y 240 meq/kg, indicando que 360 meq/kg eran excesivos. Sin embargo, no disponemos de datos suficientes para hacer recomendaciones prácticas sobre las necesidades en  $\text{Na}^+ + \text{K}^+ - \text{Cl}^-$ . La falta de datos sobre el contenido en electrolitos de los diversos ingredientes se paliará en parte en la tercera edición de las Tablas FEDNA de Composición de Alimentos a editar en 2009. Parte de estos datos están ya disponibles (Mongin ,1981).

#### **e. VITAMINAS Y OLIGOELEMENTOS**

No existe acuerdo entre autores sobre la composición óptima de los correctores destinados a estas especies. De hecho no se conocen en detalle las necesidades de las aves según tipo de producción para la mayoría de las vitaminas y microminerales. Los microelementos más estudiados en los últimos años han sido las vitaminas E, C, D y colina en broilers y ponedoras, la biotina y el ácido fólico en reproductoras y el Mn, Zn y Se en todo tipo de aves. El problema se complica con la reciente oferta de minerales en forma orgánica

cuya disponibilidad, aunque variable, suele ser superior al de las sales metálicas (Basurto, 2005).

La composición de los correctores recomendada en esta monografía se basa en estudios científicos realizados sobre niveles de inclusión que evitan la aparición de síntomas de deficiencia clásicos. Incluyen márgenes de seguridad para evitar la aparición de problemas subclínicos en condiciones de manejo estándar (Mateos et al., 2004). Debe tenerse en cuenta que las recomendaciones no tienen en cuenta las necesidades extras del animal en relación con la potenciación del sistema inmune bajo situaciones de estrés (vitamina A, C y E y Zn y Se, entre otros), el enriquecimiento o mejora de la cáldida de la canal y de la carne (vitamina E, Mn, Cr y Se, entre otros) u otras nuevas aplicaciones de los microelementos. En este estudio se han tenido en cuenta las recomendaciones de la composición de los correctores comercializados en España y en Portugal como observaciones prácticas de los autores (Ward, 1993).

Dado el desconocimiento sobre necesidades de las aves en microelementos en función de los objetivos de producción, las tablas de recomendaciones incluyen un rango y un valor medio para cada nutriente. La composición de los correctores comerciales y las recomendaciones prácticas publicadas por diversas instituciones caen en su mayoría dentro de estos rangos. Los técnicos interesados pueden moverse con cierta tranquilidad dentro de estos valores en función de su experiencia, sus necesidades y sus objetivos. No se recomienda diseñar correctores cuyo contenido en microelementos esté muy alejado del

rango indicado. Los niveles recomendados representan valores lógicos a utilizar en caso de carecer de experiencia en esta área de conocimiento. En la elaboración de estas tablas no se ha tenido en cuenta el contenido en oligoelementos y vitaminas de los ingredientes utilizados en fabricación debido a la alta variabilidad tanto en composición como en disponibilidad (Ward, 1993). La excepción es la colina ya que su disponibilidad en forma líquida, el coste elevado y el alto contenido de ciertas materias primas, lo hacen recomendable. Así, la inclusión de colina mediante el corrector puede reducirse de forma apreciable cuando se utilizan niveles elevados de DDGS de maíz, aceite de soja cruda, soja integral o simplemente harina de soja. Además, caso de utilizarse colina sólida, parte de la misma puede ser reemplazada de forma económica por la betaína que actúa como donador de grupos metilos. Debe tenerse en cuenta que la función esencial de la betaína es la de donador de los grupos metilo y que no puede sustituir a la colina (a la metionina) en otras funciones fisiológicas, también la necesidad de aportar biotina extra con el corrector es superior en dietas basadas en trigo que en dietas basadas en maíz, lo que se debe que en el caso del trigo la biotina se encuentra enlazada de forma covalente con la con la fracción fibrosa por lo que no es disponible para el ave (Allard, 2005).

Las recomendaciones de biotina de las tablas se basan en dietas trigo – harina de soja y por lo tanto no se ha tenido en cuenta la mayor disponibilidad de esta vitamina en piensos basados en maíz (Lázaro et al, 2008).

## **f. GRASA AÑADIDA Y ÁCIDO LINOLEICO**

Las necesidades de ácidolinoleico (C8:2) han sido estudiadas con cierto detalle en ponedoras y no así en pollos de carne. Existen discrepancias entre investigadores en industria en relación con los niveles a utilizar. En ponedoras la mayoría de trabajos científicos publicados indican que para maximizar la puesta y el tamaño del huevo las aves precisan 1.10% de C8:2 (Jenzen et al, 1963; NRC, 1994; Grobas et al., 1999); Safaa et al ,2008). Sin embargo, las empresas suministradoras de genética (Guía Hy Line 2010, Guía Isa Brow 2005; Guía deLohman, 2007) y los técnicos recomiendan niveles superiores a menudo por encima 1.5 a1.6% (Allard, 2005).

### **1.7.2. POLLITAS DE RECRÍA**

Lázaro et al, (2008), no existen trabajos comparativos sobre necesidades de las pollitas en función de las estirpes (blancas o rubias) pero se estima que las diferencias son limitadas y que quedan compensadas en gran medida por diferencias en el consumo voluntario. Las pollitas rubias consumen cerca de 6,5 kg de pienso para alcanzar un peso vivo medio de 1,53 kg a las 18 semanas de edad. En pollitas blancas los valores estimados son 6,0 kg de pienso y 1,26-1,32 kg de peso vivo en función de la estirpe, las condiciones de temperatura y la densidad energética de los piensos. Es importante tener en cuenta que la consecución de los objetivos de producción (uniformidad y peso vivo medio a una edad determinada) de las diversas estirpes están más relacionadas con la

instauración de un programa de sanidad y manejo adecuado (calidad de la pollita al nacimiento, programa de vacunación, cortes de pico óptimos, densidades adecuadas, etc), que con cambios en la composición del pienso. Asimismo, pensamos que se carece de información suficiente para recomendar distintas composiciones del pienso en función de la estirpe considerada. Las recomendaciones nutricionales del presente estudio están basadas en los siguientes criterios u objetivos de producción.

**a. Pollita de 0 a 5 semanas de vida:**

- Asegurar el acceso rápido a pienso y agua para conseguir un buen desarrollo de las vellosidades intestinales y un crecimiento rápido. La calidad de la fracción proteica y mineral del pienso son claves en esta fase. A veces se recomienda suministrar de 0 a 2 semanas de vida un pienso de características nutritivas similares al de iniciación de pollos broilers.
- Obtener pollitas uniformes y con un peso corporal medio ligeramente superior al estándar de la casa a las 5 semanas. El objetivo final es lograr un desarrollo armónico de los tejidos óseo y muscular con un crecimiento limitado del tejido graso (Lázaro et al, 2008).

**b. Pollita de más de 10 semanas de vida:**

- Mantener la uniformidad con pesos vivos a las 17 semanas ligeramente superiores al estándar comercial. Asegurar un buen

desarrollo del aparato digestivo para maximizar el consumo en inicio de puesta evitando en todo caso el exceso de grasa (Lázaro et al, 2008).

## **1.8. SANIDAD**

El reconocimiento temprano de los problemas de enfermedad, indudablemente ha prevenido grandes pérdidas en muchas parvadas de aves. Es de vital importancia la prevención de las enfermedades. Después de todo, la prevención es el enfoque más lógico para controlar las enfermedades; el tratamiento cuando es requerido usualmente no es económico. Duran (2006) recomienda realizar las siguientes actividades.

- 3 días antibiótico más vitaminas y electrolitos en el agua.
- Antes de los 7 días despique temprano más vacuna contra New Castle (virus vivo al ojo). Un día antes y durante tres días, vitamina K en el agua.
- Segunda semana vacuna contra viruela aviar.
- Tercera semana vacuna contra New Castle combinada (oleosa inyectada y virus vivo al ojo) al siguiente día y durante dos días, antibiótico más vitaminas con electrolitos.
- Sexta semana vacuna contra viruela aviar.
- Octava semana redespique más vacuna contra New Castle (virus vivo al ojo) un día antes y durante tres días, vitamina K en el agua.

- Décima semana vacuna contra Coriza Aviar inyectada.
- Doceava semana vacuna contra Coriza Aviar inyectada.
- Catorceava semana vacuna contra cólera aviar inyectada.
- Dieciseisava semana vacuna contra el cólera aviar inyectada.
- Dieciochoava semana vacuna contra New Castle combinada (oleosa inyectada y virus vivo alojado) al siguiente día y durante dos días, antibiótico más vitaminas con electrolitos.
- Antes del traslado a la galera de producción, desparasitación interna (Duran, 2006)

#### CUADRO N° 1.6. PROGRAMA DE VACUNACIÓN

Edad	Vacuna	Vía de administración
1 día	Marek	Subcutáneo(incubadora)
7 días	Bronquitis	Oral , nasal , aspersion
6 semanas	Viruela aviar	En el ala
8 semanas	Broquitis	Oral , nasal , aspersion
10 semanas	Gumboro	En el agua
18 semanas	Bronquitis	Oral , nasal , aspersion

Fuente: (Duran ,2006)

## **CAPÍTULO II**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **2.1. LUGAR DE ESTUDIO.**

El presente trabajo de investigación, fue realizado con pollitas bebé de un día de nacidas, estas aves fueron instaladas en un galpón construido para el estudio, situado en el distrito de Jesús Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho a una altitud de 2760 m.s.n.m; una latitud sur 13° 9', longitud oeste 74° 13', con un clima templado seco y con una temperatura promedio de 17.5°C. El siguiente trabajo se realizó en la época de invierno - verano de noviembre - abril.

## **2.2. MANEJO DE LOS ANIMALES.**

### **2.2.1. ALIMENTACIÓN**

Durante la fase de inicio-levante, se elaboró tres raciones de alimento: inicio, recría y crecimiento; para lo cual se tuvo en cuenta los requerimientos nutricionales de esta línea genética para dicho periodo. Los insumos usados para la elaboración de las dietas fueron obtenidos de la misma zona y algunos traídos de la costa (harina de pescado y aminoácidos sintéticos). Para la formulación del alimento se usó el criterio del mínimo costo y combinación óptima de insumos para cumplir con los requerimientos nutricionales de las aves en el periodo de evaluación. Para la formulación de la raciones se utilizó el programa de Mixit-2 en la cual se tuvo en cuenta los requerimientos establecidos en la Guía Hy Line Brown para cada etapa (inicio, crecimiento y levante). La formulación de las raciones para las diferentes etapas se muestra en los cuadros 2.1, 2.2 y 2.3.

**CUADRO 2.1. FÓRMULA INICIO 1 A 6 SEMANAS DE LAS GALLINAS HY**

**LINE BROWN**

<b>Insumo</b>	<b>Costo Uni. (S.)</b>	<b>Propor (%)</b>	<b>Cantidad (kg.)</b>
Maíz	1.35	59.18	121.167
Hna. Soya	2.2	18.49	37.860
SPT	0.85	4.00	8.190
Hna. Pescado	3.1	6.00	12.285
Cebadilla	0.9	9.707	19.875
Carb. Calcio	0.6	2.05	4.189
Fosf. Dicalc.	4	0.129	0.264
Sal	0.8	0.29	0.588
Metionina sint.	25	0.12	0.252
Lisina Sint.	14	0.04	0.080
<b>Total</b>		<b>100.00</b>	<b>204.750</b>
<b>Costo (S/. Kg.)</b>	<b>1.569</b>		
Premix	18.0	0.10	0.205
Colina	14.0	0.10	0.205
Zinc-Bazitracina	13.0	0.05	0.102
Coccidiostato (clodipol)	14.0	0.05	0.102
<b>Costo real (S/.kg)</b>	<b>0.046</b>	<b>1.615</b>	

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO N° 2.2. FÓRMULA CRECIMIENTO 7 A 12 SEMANAS GALLINAS HY**

**LINE BROWN**

<b>Insumo</b>	<b>Costo Uni. (S.)</b>	<b>Propor (%)</b>	<b>Cantidad (kg.)</b>
Maíz	1.35	65.65	231.120
Hna. Soya	2.2	13.84	48.723
SPT	0.85	13.53	47.621
Hna. Pescado	3.1	4.05	14.270
Carb. Calcio	0.6	2.33	8.203
Sal	0.8	0.34	1.210
Metionina sint.	25	0.14	0.500
Lisina Sint.	14	0.10	0.366
<b>Total</b>	<b>99.99</b>	<b>352.0</b>	
<b>Costo (S/. Kg.)</b>	<b>1.498</b>		
Premix	18.0	0.10	0.352
Colina	14.0	0.10	0.352
Zinc-Bazitracina	13.0	0.05	0.176
Coccidiostato (clodipol)	14.0	0.05	0.176
<b>Costo real (S/.kg)</b>	<b>0.046</b>	<b>1.544</b>	

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO N° 2.3. FÓRMULA RECRÍA 13 A 16 SEMANAS GALLINAS HY LINE**

**BROWN**

<b>Insumo</b>	<b>Costo Uni. (S.)</b>	<b>Propor (%)</b>	<b>Cantidad (kg.)</b>
Maíz	1.35	66.21	202.357
Hna. Soya	2.2	15.44	47.200
SPT	0.85	10.00	30.562
Hna. Pescado	3.1	0.00	0.000
Carb. Calcio	0.6	2.62	7.998
Sal	0.8	0.44	1.342
Metionina sint.	25	0.11	0.336
Lisina Sint.	14	0.00	0.000
Cebadilla	0.9	5.00	15.281
Fosfato Dicalcico	0.85	0.18	0.541
<b>Total</b>	<b>100.00</b>	<b>305.6</b>	
<b>Costo (S/. Kg.)</b>	<b>1.412</b>		
Premix	18.0	0.10	0.352
Colina	14.0	0.10	0.352
Zinc-Bazitracina	13.0	0.05	0.176
Coccidiostato (clodipol)	14.0	0.05	0.176
<b>Costo real (S/.kg)</b>	<b>0.046</b>	<b>1.457</b>	

Fuente: Elaboración propia

### **2.2.2. PROGRAMA DE LUZ**

Dado que las pollas fueron recibidas el día miércoles 17 de noviembre del 2010, se les proporcionó el siguiente programa de luz.

- A la llegada de las pollitas se les mantuvo las 24 horas con luz artificial producida por la campana eléctrica que colgaba del techo. Las campanas se bajaron y subieron de acuerdo a la temperatura medio ambiental del galpón. Esto sólo los dos primeros 2 días.
- Desde el segundo día hasta la tercera semana se le brindó 15 horas de luz artificial
- Este procedimiento se siguió todos los días hasta la 6ta semana.
- En la fase de crecimiento (6ta semana) se le disminuyó el número horas luz artificial a solo 8 horas empezando a las 6 p.m. a 8 a.m.
- A las 8 semanas sólo se les proporcionó luz natural.
- A las 17 semanas se les dio 12 horas luz (10 luz natural y 2 horas de luz artificial), esto se realizó con la finalidad que las pollas sean estimuladas para entrar a la etapa de postura.

### **2.2.3. SANIDAD**

- El primer día se le dio agua azucarada a razón de 300 gr. por 3 litros de agua y este preparado se le agregó medio litro de leche.
- El segundo día se le dio complejo B a razón de 1 capsula por 3 litros de agua.

- El tercer día se le dio en 3 litro de agua + complejo B + 2 capsulas de tetraciclina, esto para prevenir posibles infecciones por el estrés.
- Al séptimo día se le administró POLLON (antibiótico y vitaminas) a razón de un medio sobre por 10 litros de agua, esto para evitar posibles infecciones por el estrés que produciría el primer corte de pico.
- La vacunación se realizó a la novena semana de edad de las pollas con la triple aviar (Newcastle, Gumbro y Bronquitis infecciosa). Se le administró una gota de esta vacuna en el ojo de las aves.

## **2.3. MATERIAL EXPERIMENTAL**

### **2.3.1. ANIMALES**

Para el presente estudio se adquirió de la empresa San Fernando 100 pollitas bebé de las línea genética comerciales Hy Line Brown de un día de edad con pesos aproximados de 45 grs. todas recibieron el mismo tratamiento durante todo la etapa de inicio – levante (alimentación, condiciones medioambientales, vacunaciones entre otras).

### **2.3.2. EQUIPOS DE PARA LA CRIANZA**

El ambiente de crianza construido fue de 4 x 5 mts. de ancho y largo y techo a una sola agua de 3.5 mts la parte alta y la parte baja de 2.5 mts. de altura, el cual estaba acondicionado con temperatura, humedad y ventilación teniendo presente los estándares de cría de esta línea. Asimismo, este ambiente está equipado con 03 comederos lineales 03 y bebederos tipo cono para la fase de

inicio, además de una campana acondicionada con resistencia eléctrica; 04 comederos tipo tolva y 03 bebederos tipo cono semiautomáticos para la fase de crecimiento y levante.

#### **2.4. MATERIALES DE CAMPO Y MANEJO**

- Botiquín veterinario básico
- Balanza de reloj
- Termómetro ambiental

#### **Otros**

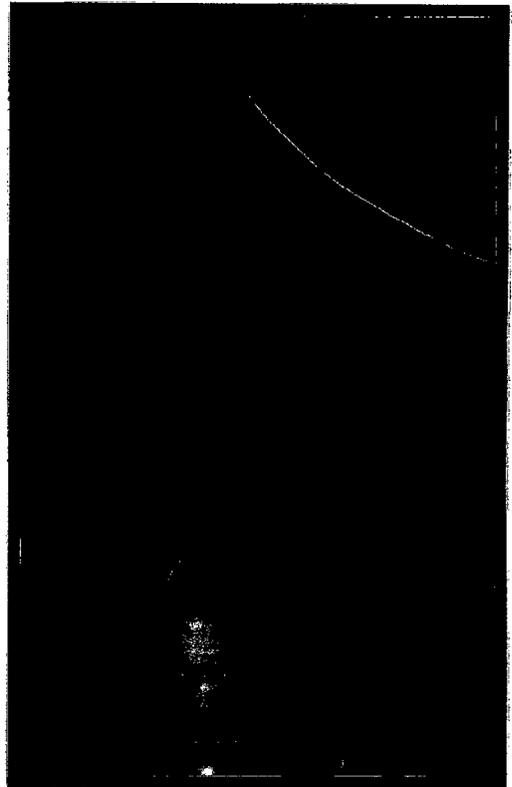
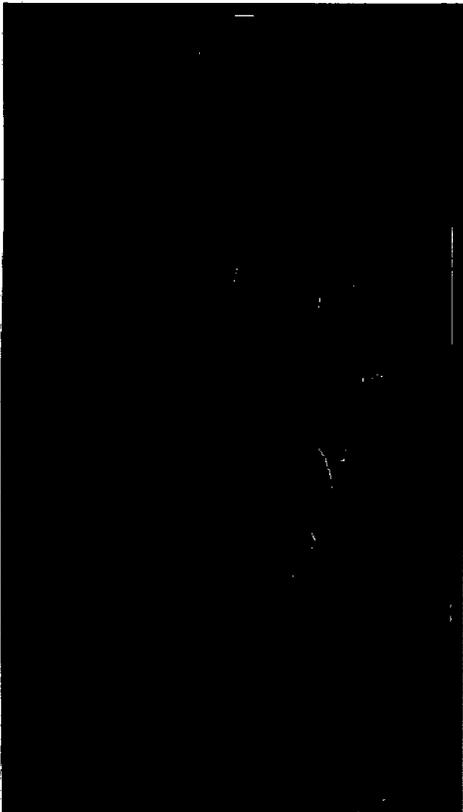
- Toalla
- Jabón
- Equipo de disección (tijeras, pinzas, etc.)
- Block de apuntes.
- Plumón indeleble

#### **2.5. METODOLOGÍA**

La investigación se llevó a cabo durante los meses de noviembre - abril, en el distrito de Jesús Nazareno, las actividades que se realizaron fueron las siguientes:

### **2.5.1. RECEPCIÓN DE POLLITAS EN LA GRANJA**

- Las pollitas fueron recepcionadas el 17 de noviembre a las 6:00 a.m., con la finalidad de que dispongan de toda la mañana y la tarde para adaptarse a su nuevo alojamiento.
- La campana eléctrica fue encendida 2 horas antes de la llegada de los pollos bebé. esto se realizaba con el fin de que las aves encuentren una temperatura adecuada para su crianza, dentro del cerco, pues éstos necesitan 35 ° C el primer día de crianza.
- Se les proporcionó el agua mezclada con azúcar y vitaminas del complejo B a razón de 3 litros de agua por 300 gr. azúcar y esta solución se le agregó medio litro de leche, esto con la con la finalidad de brindarles energía y reducir el estrés.
- Se pesó a 20 pollitos para sacar el peso promedio y de allí se realizó este procedimiento semana a semana hasta las 18 semanas.



## **2.5.2. PERIODO DE CRÍA – LEVANTE**

### **a. AGUA**

El agua que se les proporcionó fue agua potable y se les dio a voluntad en bebederos tipo cono de plástico.

### **b. ALIMENTO**

Se le brindó ad libitum las seis primeras semanas, con proteína del 20 % y energía 2800 Kcal/ kg luego se le cambió a un alimento de crecimiento con el 17.5 % de proteína y energía 2900 Kcal/ kg y

posteriormente a un alimento de levante con proteína de 15.5% y energía de 2850 Kcal/ kg. , como se muestra en el cuadro 2.4.



**CUADRO N° 2.4. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PROMEDIOS DE  
LAS AVES DE POSTURA DURANTE LA FASE DE CRÍA-LEVANTE**

PRODUCTO			INICIO	CRECIMIEN.	DESARRO.	PRE- POSTURA
Edad en semanas			0-6	6-12	12-15	15-1% de producción
<b>NUTRIMIENTOS</b>						
Proteína	%	Min.	20.00	17.50	15.50	16.50
Energía Metabolizable	MJ/Kg Kcal/ Kg		11.5-12.4 2750-2970	11.5-12.6 2750-3026	11.3-12.4 2700-2970	11.4-12.4 2725-2980
Lisina	%	Min	1.10	0.90	0.66	0.80
Metionina	%	Min	0.48	0.41	0.32	0.38
Metionina – cistina	%	Min	0.82	0.71	0.58	0.65
Triptófano	%	Min	0.20	0.19	0.18	0.19
Treonina	%	Min	0.73	0.55	0.52	0.55
Calcio	%	Min	1.00	1.00	1.00	2.75
Fósforo disponible	%	Min	0.45	0.43	0.42	0.40
sodio	%	Min	0.18	0.18	0.18	0.18
Cloruro	%	Min	0.18	0.18	0.18	0.18

**Fuente:** Manual de las Hy Line Brown (2009-2011)

### c. DESPIQUE

- Se realizó un primer despique al 12 avo. día de edad, usando un adaptador para pollitos hecho con una barra de metal, seleccionando el orificio adecuado para obtener una distancia de 1 mm de las fosas nasales.
- La cuchilla fueron hojas de bisturí las cuales se calentaron al rojo vivo en un fogón con carbón, la despitada fue recta a una temperatura aproximada de de 800 grados centígrados.
- A las 8 semanas se le realizó el segundo despicado.



#### **d. VENTILACIÓN**

- En los primeros días se mantuvo cerrado el galpón.
- A partir de las primeras 3 semanas se bajaban las cortinas a 10 a.m. hasta las 3 p.m.
- Después de las 4 semanas las cortinas se bajaban a las 6 a.m. y se subían a las 5p.m, pero esto dependía del estado del tiempo ya que hubo días en que se mantenían cerrado el galpón todo el día.
- Para este efecto también se tuvo que tener en cuenta el cambio de tiempo en el cual había cambios frecuentes.

#### **e. ILUMINACIÓN O PROGRAMA DE LUZ**

Dado que las pollas fueron recibidas el día miércoles 17 de noviembre del 2010, se trabajó de la siguiente manera:

- A la llegada de las pollitas se les mantuvo las 24 horas con luz artificial producida por la campana eléctrica que colgaba del techo. Solo se bajara o subía la campana de acuerdo al estado de tiempo, se le bajaba en el día y se le subía las 12 a.m. a partir de las 5 p.m. se le bajaba nuevamente la campana, esto con la finalidad de mantener más calientes a las pollitas.
- Este procedimiento se seguía los dos primeros días.

- A partir del tercer día se les proporcionó 15 horas luz artificial esto hasta la tercera semana.
- En la fase de crecimiento desde la tercera semana hasta la sexta semana se le bajo el número horas luz artificial a solo 8 horas empezando a las 6 p.m. a 8 a.m.
- A las 8 semanas sólo se las proporcionó luz natural.
- A las 17 semanas se les dio 12 horas luz (10 luz natural y 2 horas de luz artificial), esto se realizó con la finalidad que las pollas sean estimuladas para entrar a la etapa de postura.

### **2.5.3. PLANES SANITARIOS**

Se implantaron planes sanitarios así como los programas de bioseguridad como restringir el ingreso al galpón a de personas extrañas al experimento. La vacuna que se empleó fue la triple aviar (Newcastle, Gumbro y Bronquitis infecciosa).



#### **2.5.4. REGISTROS**

Se llevó registros tanto de la etapa de inicio, crecimiento y el levante, los cuales nos permitieron llevar y evaluar el comportamiento de las aves y por consiguiente su rendimiento.

#### **2.6. DETERMINACIONES REALIZADAS**

El experimento tuvo una duración de 18 semanas. Se controló las siguientes variables.

##### **A.VARIABLES REGISTRADAS**

a. **Peso vivo.-** Para determinar el peso se procedió a pesar al azar al 20% del total de aves y con estos datos se obtenía el promedio, esta actividad se

realizó desde inicio hasta las 18 semanas, este procedimiento se realizaba semanalmente.

**b. El consumo de alimento:** se ofreció ad libitum y se calculó por pesaje del alimento no consumido y este se realizaba semanalmente.

**c. Incremento de peso.-** Se calculó con el peso final menos el peso inicial dividido entre 100. Se utilizó la siguiente fórmula.

$$\text{I.P} = \text{Pi} - \text{Pf}/100$$

**Dónde:**

**I.P:** Incremento de peso

**Pi:** Peso inicial

**Pf:** Peso final

**d. Velocidad de crecimiento.-** Se calcula el incremento de peso dividido entre 18 semanas. Se utilizó la siguiente fórmula.

$$\text{V.C} = \text{I.P} / \text{N}^\circ \text{ de semanas}$$

**Dónde:**

**V.C:** Velocidad de crecimiento

**I.P:** Incremento de peso

e. **Conversión alimenticia.**- Se calculó mediante la siguiente fórmula.

$$\text{C.A} = \text{Consumo de alimento} / \text{ganancia de peso vivo final.}$$

f. **Porcentaje de uniformidad.**- Para la homogeneidad del lote se usara la siguiente fórmula:

$$\% U = (1 - S / X) \times 100$$

Dónde:

**% U:** Porcentaje de uniformidad

**S:** Desviación estándar

**X:** Peso vivo promedio a las 18 semanas

g. **Costo de polla levantada.**- Esta se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Utilidad} = \text{Ingresos} - \text{costos}$$

## 2.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los parámetros fueron estudiados mediante el uso de la estadística descriptiva básica mediada por medidas de tendencia central (promedio) y dispersión (desviación estándar y coeficiente de variación). Usando el programa Excel y SAS (Statistical Analysis System) .

### CAPÍTULO III

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

##### 3.1. DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS

En el cuadro N° 3.1. Se presenta los parámetros productivos estimados para el lote de animales evaluados en el presente estudio.

##### CUADRO N° 3.1. PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE POLLAS HY LINE

##### BROWN

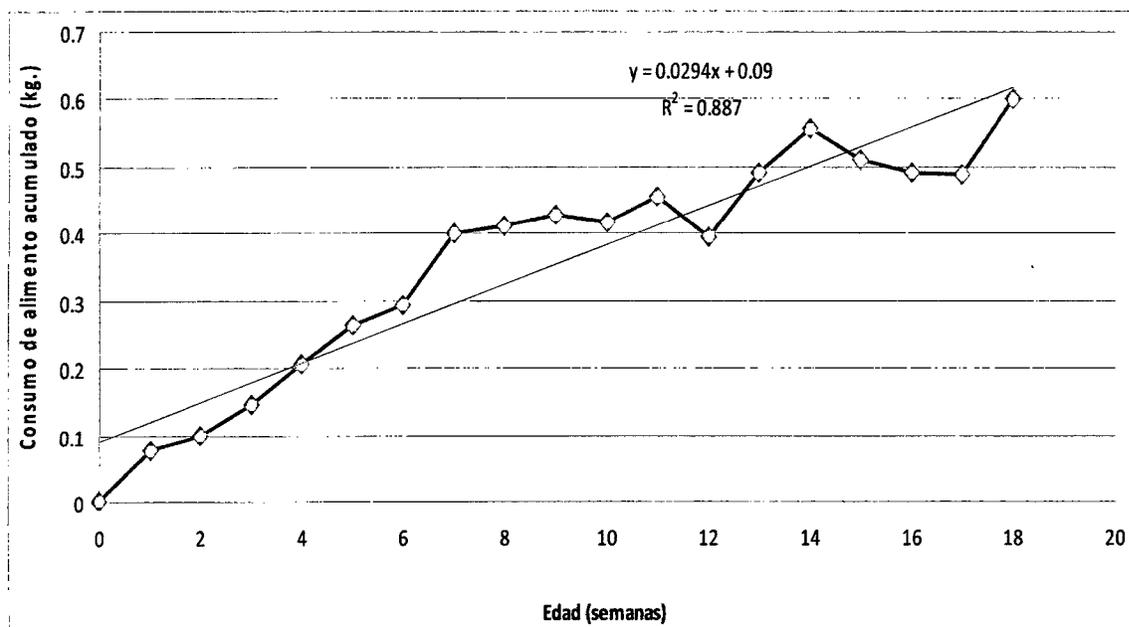
Parámetro	Prom. ± D.S.
Peso vivo a las 18 semanas (Kg.)	1.54 ± 0.062
Incremento de peso en (Kg.)	1.495 ± 0.062
Velocidad de crecimiento (gr. / semana) (Hasta las 18 semanas.)	83.06 ± 3.44

Parámetro	Prom.
Consumo de alimento en (Kg.) ... (*)	6.73
Uniformidad del lote las 18 semanas (%) .... (**)	4.03
Conversión alimenticia... (*)	4.5

(\*) Fueron obtenidos con datos de todo el lote muestreado, no siendo posible la obtención de datos individuales de consumo de alimento.

(\*\*) Equivale al coeficiente de variabilidad.

### 3.1.1. CONSUMO DE ALIMENTO



**Gráfico 3.1 Consumo de alimento (Kg) versus edad en semanas**

Según el gráfico N° 3.1 y anexo N° 4, se observa que existe una relación altamente significativa ( $p < 0,01$ ) entre el consumo de alimento en (Kg.) y el peso vivo semanal, por lo tanto existe una relación de dependencia entre las dos

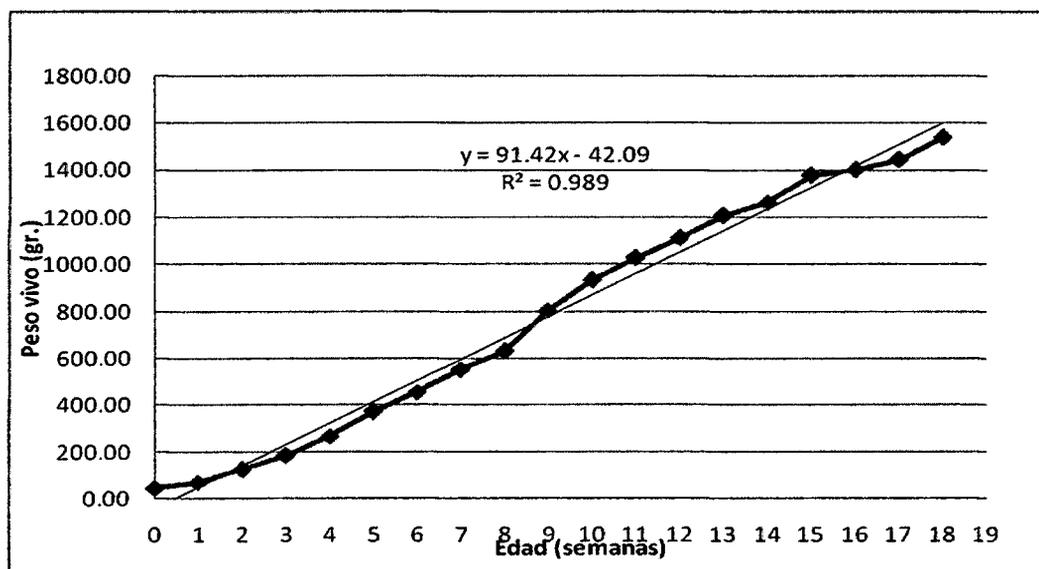
variables. Habiendo obtenido un coeficiente de determinación de 0.887, esto indica un alto nivel predictivo de la regresión estimada entre estas dos variables.

La pendiente es de 0.0294, esto indica que por cada incremento de peso en semanas el consumo de alimento incrementa en 0.0294 (Kg) en las pollas Hy Line Brown.

Las pollas del estudio consumieron un promedio de 6.73 Kg. de alimento durante las 18 semanas de vida, este resultado se aproxima a lo registrado en el (Manual de Hy Line Brown ,2009 -2011), que registra un consumo de alimento de 6.27 Kg. a las 18 semanas, notamos que las gallinas en condiciones de sierra consumieron 0.46 Kg más que las gallinas tomadas de referencia. Según (Castañeda , 2011) el consumo de alimento de las gallinas Hy Line Brown en Bogotá 2630 m.s.n.m en tres sistemas de crianza hasta las 17 semanas fueron: en piso 5.67 Kg; jaula 5.67 Kg. y al pastoreo 5.17 Kg. estos resultados son similares a los obtenidos con las aves del estudio porque estas a las 17 semanas de edad consumieron 6.13 Kg de alimento con una diferencia de 0.46 Kg. con las aves criadas en piso y jaula; pero con las aves criadas al pastoreo hubo una diferencia numérica de 0.96 Kg., esto posiblemente a que las aves aprovechan el consumo del pasto disponible y así consuman menor cantidad de concentrado. Así mismo (Macedo, 2000), indica que el consumo de alimento para las líneas Harco a las 19 semanas es 7.11 Kg. y Isa Brown a las 20 semanas es 6.82 Kg., el consumo de alimento semanal

para estas líneas de postura se asemeja a lo reportado en los respectivos manuales, para Harco es 7.39 Kg. y Isa Brown es 6.25 Kg., estos resultados son similares respecto a nuestro resultado ya que las aves estudiadas consumieron 6.73 Kg. hasta las 18 semanas de edad. Al realizar las comparaciones notamos claramente que todas la líneas de pollas de postura citadas tienden a consumir las cantidades estandarizadas en su respectivos manuales de crianza con esto nos atrevemos a decir que la altitud no tiene en influencia en el consumo del alimento.

### 3.1.2. PESO VIVO A LAS 18 SEMANAS



**Gráfico N° 3.2. Evolución del peso vivo durante las 18 semanas**

Según el gráfico N° 3.2 y anexo N° 4, se observa que existe una relación altamente significativa ( $p < 0,01$ ) entre el peso vivo (gr.) y la edad en semanas, por lo tanto existe una relación de dependencia entre las dos variables.

Habiendo obtenido un coeficiente de determinación de 0.989, esto indica un alto nivel predictivo de la regresión estimada entre estas dos variables.

La pendiente es de 91.42, esto indica que por el cada incremento de la edad en semanas se obtuvo un incremento de 91.42 de peso vivo en (gr.) de las pollas Hy Line Brown.

En cuanto al comportamiento evaluando: el peso vivo final en las pollas hasta las 18 semanas de edad, fue de  $1.540 \pm 0.062$ , Kg.; estos resultados son similares respecto a los datos reportados (Manual de la línea Hy Line Brown, 2009 -2011), cuyo peso vivo reportado es 1.480 Kg. existiendo una diferencia numérica de 0.06 Kg. a favor de los resultados obtenidos en condiciones de sierra , esta diferencia se asume debido a que las aves de postura en evaluación, el programa de alimentación según la recomendación de la línea Hy Line Brown es: Inicio de 1 – 6 semanas, crecimiento de 7 a 12 semanas, recría de 13-16 semanas y levante de 17 a 18 semanas, variando estas etapas en los contenidos de nutrientes, mientras que el programa de alimentación usado en la presente investigación fue de: Inicio de 1 – 6 semanas crecimiento de 7 a 12 semanas, recia de 13-18 semanas sin brindarle el alimento de la etapa de levante. Al brindarle dos semanas más prolongado de alimento de recría se asume que las aves ganaron más peso, porque el mencionado alimento contiene más energía en comparación con el levante de menos energía, de allí la diferencia de los pesos .Castañeda (2011), menciona que el peso de las gallinas Hy Line Brown criadas en Bogotá a 2630 m.s.n.m, registran

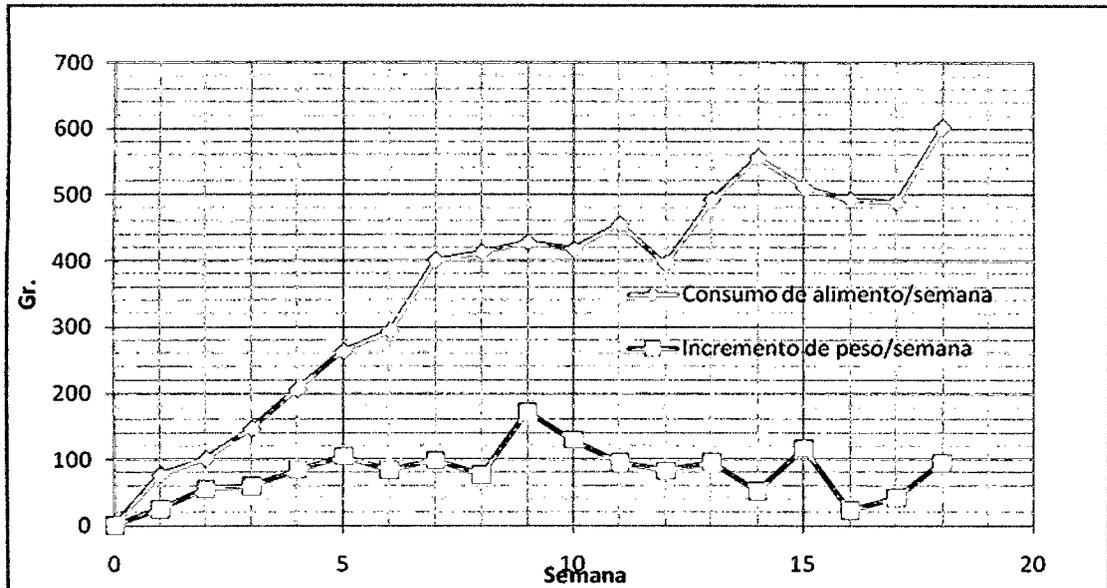
pesos en tres sistemas de crianza hasta las 17 semanas y fueron: en piso 1.690 Kg; jaula 1.718 Kg. y al pastoreo 1.804 Kg. frente a 1.540 Kg. de peso vivo a las 18 semanas que se obtuvo en el experimento realizado en la sierra de Ayacucho a 2760 m.s.n.m, existiendo diferencia numérica entre los pesos vivos. Este resultado podría deberse al efecto de la altitud sobre el nivel del mar viendo que las aves ganan un mejor peso vivo a una menor altitud. Macedo (2000), señala que en Huaraz a 3010 m.s.n.m, la línea Harco hasta el final del levante (18 semanas) alcanzó un peso de 1.591 Kg. mientras que la línea Isa Brown llegó con un peso de 1.470 Kg. concluyendo que los pesos de ambas líneas están por debajo de los promedios reportados en los manuales Harco con 1.650 Kg. y Isa Brown 1.530 Kg de peso vivo respectivamente, en el experimento se obtuvo como resultado un peso a las 18 semanas de 1.540 Kg. , existen diferencias numéricas siendo nuestro resultado inferior al peso de las pollas de la línea Harco y superando el peso vivo de las gallinas de la línea Isa Brown , esto debido a que la línea Harco desarrolla y gana un mejor peso vivo que la línea Hy Line Brown , pero la línea Hy Line Brown gana mejor peso que las pollas de la línea Isa Brown . Concluyendo que existen líneas de gallinas ponedoras que ganan mejor peso por su propia genética.

Gutiérrez et al, (1987) señala que las aves de la línea White Leghorn XY en la Habana - Cuba a una altitud de 560 m.s.n.m, llegan con un peso vivo de 1.320 Kg. a las 18 semanas de edad, mientras que las pollas de la línea Hy Line Brown del estudio a las 18 semanas llegan a un peso de 1.540 Kg.,

superándola por 0.22 Kg , esto posiblemente a que esta línea de doble propósito desarrolla y gana peso vivo de manera más lenta que las aves de la Línea Hy Line Brown .

Térreas et al, (2006), señala que los promedios de peso de las aves de línea Rubia-INTA de Chacos -Argentina a 300 m.s.n.m, superaron desde la primera semana a las aves de referencia (Isa Brown), llegando con peso a las 18 semanas de 1.600 Kg .frente a 1.530Kg. a partir de este momento ambas curvas se juntan .La línea Rubia-INTA supera en peso vivo a nuestras aves de la línea Hy Line Brown que llegaron las 18 semanas con un peso vivo de 1.540 Kg ,es probable que uno de los principales factores de este incremento de peso vivo, haya sido el fotoperíodo creciente que recibieron las aves durante gran parte de la cría y recría, debido a que las mismas fueron recibidas en el mes de septiembre y criadas en una etapa en la cual son particularmente sensibles a la acción de la luz.

### 3.1.3. INCREMENTO DE PESO



**Gráfico N° 3.3. Consumo de alimento (gr.) versus incremento de peso (Peso/Semana)**

En el gráfico 3.3 se puede observar que las aves en las primeras semanas de vida incrementan su peso de acuerdo al consumo de alimento debido a que las pollitas tiene una mejor eficiencia de utilización del alimento , pero a partir de la quinta semana su peso baja esto debido a que las aves Hy Line Brown por ser una línea ligera y productora de huevos tiene un desarrollo lento y también son fácilmente afectadas por factores externos como son: el cambio del tiempo, cambio alimento, cambio brusco de temperatura, ruido, presencia de extraños, etc causándoles rápidamente estrés y esto afecta directamente en el consumo de alimento y por lo tanto en su incremento de peso . Pero a partir de la 18

semanas estas aves ya adaptadas paralizan su incremento de peso y el consumo de alimento ya no es directamente proporcional ya que las aves consumen alimento pero ya no gana peso esto debido a que las a pollas utilizan estas reservas para la producción de huevo llegando a estancarse el incremento de peso .

En el estudio realizado el incremento de peso hasta las 18 semanas fue de  $1.495 \pm 0.062$  (Kg.), frente al registrado en el (Manual de las Hy Line Brown, 2009 - 2011) que es de 1.435 Kg., nuestro resultado es similar respecto al Manual Hy Line Brown (2009-2011), esto nos indica que el incremento de peso de las aves de la línea Hy Line Brown en costa y sierra se aproximan. (Castañeda, 2011), menciona que el peso de las gallinas Hy Line Brown criadas en Bogotá a 2630 m.s.n.m, registran incrementos de peso en tres sistemas de crianza hasta las 17 semanas y fueron: en piso 1.645 Kg; jaula 1.673 Kg. y al pastoreo 1.759 Kg. En el experimento realizado en la sierra de Ayacucho a 2760 m.s.n.m el incremento de peso fue de 1.495 Kg, existiendo diferencia numérica entre los incrementos de peso. Este resultado podría deberse al efecto del altitud sobre el nivel del mar viendo que las aves ganan un mejor peso vivo a una menor altitud, pero en Huaraz a 3010 m.s.n.m, las aves hasta el final del levante (18 semanas) alcanzaron un incremento de peso de 1.546 Kg. la línea Harco ,mientras que la línea Isa Brown alcanzó un incremento de peso de 1.425 Kg. (Macedo ,2000), observando estos resultados son similares al incremento de peso con la línea en estudio que registró un

incremento de peso de 1.495 Kg. y (Gutiérrez et al, 1987) señala que las aves de la línea White Leghorn XY llegan a incrementan su peso a de 1.275 Kg. hasta las 18 semanas pero las gallinas de la línea Hy Line Brown del estudio hasta las 18 semanas llegan a incrementar su peso llegando a 1.495 Kg., podemos notar claramente que entre estas dos líneas existen diferencias numéricas ya que las aves del estudio llegaron a ganar más peso , pero las aves de la línea Rubia-INTA en Chaco 300 m.s.n.m tuvieron un incremento de peso de 1.555 kg.( Terraes et al, 2006), superando a nuestro resultado de 1.495 Kg. esta divergencia puedo deberse que la línea Rubia-INTA es muy sensible a la luz solar y estas fueron criadas en setiembre donde hay mayor horas luz por lo tanto la luz tiene un efecto positivo en el incremento de peso de la mencionada línea más no en la línea del estudio Hy Line Brown.

#### **3.1.4. VELOCIDAD DE CRECIMIENTO**

Los resultados de la velocidad de crecimiento de la línea de gallinas en estudio fue de  $83.06 \pm 3.44$ , (gr. / semana), frente al registrado en el (Manual de las Hy Line Brown ,2009 - 2011) que es de 79.7 gr./semana, viendo que los resultados son similares a dicho manual, esto nos indica que la velocidad de crecimiento de aves de la línea Hy Line Brown en costa y sierra se aproximan .

Las gallinas Hy Line Brown criadas en Bogotá a 2630 m.s.n.m, registran velocidades de crecimiento tres sistemas de crianza hasta las 17 semanas y fueron: en piso 93.9 gr. / semana Kg; jaula 95.4 gr./semana y al pastoreo 100.2

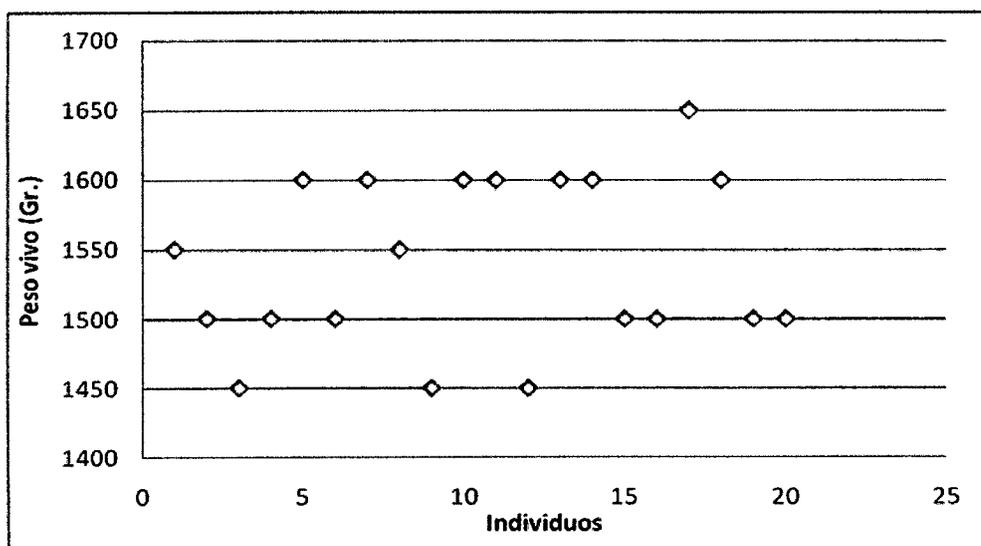
gr./semana(Castañeda , 2011), pero las aves criadas en Huaraz a 3010 m.s.n.m, lograron una velocidad de crecimiento de : la línea Harco 85.8 gr./semana , mientras que la línea Isa Brown alcanzó 79.2 gr/semana (Macedo,2000), mientras que las aves de la línea White Leghorn XY en la Habana - Cuba a una altitud de 560 m.s.n.m 73.3 gr/semana ( Gutiérrez et al, 1987) , otro trabajo, señala que la velocidad de crecimiento aves de línea Rubia-INTA en la provincia de Chaco de la república Argentina a 300 m.s.n.m es de 88.8 gr/semana (Terraes et al, 2006) y el estudio se logró un incremento de peso de  $83.06 \pm 3.44$ , (gr. / semana) , haciendo las comparaciones con estos trabajos podemos decir nuestro resultado son similares respecto a los resultados citados por otros autores.

### **3.1.5. CONVERSIÓN ALIMENTICIA**

Los resultados para la conversión alimenticia promedio para las gallinas durante las 18 semanas de edad es de 4.50 que indica que el ave necesita consumir 4.5 Kg de alimento para ganar 1.0 kilo de peso vivo, este resultado se aproxima al descrito (Manual Hy Line Brown ,2009 -2011 ) que es de 4.38 , pero (Castañeda,2011), menciona que la conversión alimenticia de las gallinas Hy Line Brown criadas en Bogotá a 2630 m.s.n.m, registran una conversión alimenticia en tres sistemas de crianza hasta las 17 semanas y fueron: en piso 1.95 Kg; jaula 2.06. y al pastoreo 1.64 Kg. en este parámetro las gallinas criadas en Bogotá superan numéricamente a las gallinas Hy Line Brown del estudio que lograron una conversión alimenticia de 4.50, suponemos que esta

diferencia fue debido a que dicho estudio solo se realizó hasta las 17 semanas por eso la diferencia . Así mismo (Macedo ,2000), en el estudio realizado en la ciudad de Huaraz 3010 m.s.n.m indica que para la conversión alimenticia los resultados obtenidos son para Isa Brown hasta las 20 semanas (C.A 4.64) y Harco hasta las 19 semanas(C.A 4.47), podemos observar que hay un pobre ritmo de crecimiento en comparación a las gallinas Hy Line Brown del estudio que lograron a las 18 semanas una conversión alimenticia de 4.50, podemos decir que estas 02 líneas ( Harco e Isa Brown) en condiciones de mayor altitud (Huaraz a 3010m.s.n.m ) , tiene una mala eficiencia de utilización del alimento.

### 3.1.6. UNIFORMIDAD DEL LOTE



**Gráfico N° 3. 4. Evolución de los porcentajes de uniformidad en de pollas Hy Line Brown.**

En el gráfico N° 3.4 se observa la gran dispersión que existe en cuanto a los peso por semanas .El porcentaje de uniformidad del lote de las gallinas de la línea Hy Line Brown criadas en situación de sierra ayacuchana a 2760 m.s.n.m es de 95.97 % y las aves que no lograron un peso apropiado solo equivale a 4.03 % , estando dentro de los estándares de la línea tomada de referencia (Manual Hy Line, 2009 -2011) que acepta que el 80% de las aves este dentro del 10% del promedio del peso vivo a las 18 semanas .O sea, si el peso promedio del lote a las 18 semanas de edad es 1500 gramos, 80% de todas las aves deben pesar entre 1350 gramos y 1650 gramos. (Terraes et al, 2006) menciona que la uniformidad de las pollas Rubia INTA presentó oscilaciones desde el inicio del ciclo hasta la semana 9, momento en el cual los porcentajes tendieron a mejorar hasta alcanzar el máximo en la semana 18. No obstante y salvo hacia el final de la recría, los valores se mantuvieron por debajo del 80 % considerado óptimo para la mayoría de las estirpes empleadas en la producción comercial , pero (Breeders,2001) ; según su manual de manejo de reproductores (Ross308,2001), el desenvolvimiento fisiológico de esas aves, de acuerdo al peso corporal versus edad, es el siguiente : 0-28 días alanzar un correcto y uniforme crecimiento de tejidos corporales , órganos internos , sistema inmunológico , plumas ,esqueleto y desarrollo del apetito del 29-70 días crecimiento para alcanzar el apropiado peso corporal por edad y mantener la uniformidad y del 71 -105 días transición desde el crecimiento hacia la fase reproductiva , pero ( Sindick, et al 2005); la uniformidad en pollas ISA S 757 (lote mixto) fue baja a lo largo del ciclo, lo que se relaciona con el mercado

dimorfismo sexual existente en este tipo de aves. Las mayores dispersiones de pesos se presentaron al final de la primera semana del ciclo, lo que podría relacionarse con la calidad física de los pollitos adquiridos, aunque no puede descartarse la intervención de factores de manejo locales en dicha variación. A partir de la segunda semana se redujo la variación de pesos probablemente por el ajuste en las normas generales de manejo (principalmente la asignación de espacios de piso e implementos). Sin embargo, y hacia la séptima semana vuelve a bajar el porcentaje de uniformidad, llegando hasta su valor mínimo. En este caso es probable que el problema se debiera a que las diferencias de peso entre machos y hembras son más ostensibles. Haciendo las comparaciones con otros autores podemos decir que son diversas las causas (nutricionales, sanitarias, manejo, etc.) que hacen que no haya un buen porcentaje de uniformidad y no se acerquen a los estándares requeridos para las distintas líneas.

### **3.2. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA FASE DE CRÍA Y LEVANTE**

Para la determinación del costo de producción de tomaron los referidos a los siguientes conceptos: costos de alimentación del lote incurridos durante la fase de inicio, crecimiento y levante además del precio de compra de los animales y el costo sanitario (medicamentos, vacunas). Otros posibles elementos no reportarían variaciones perceptibles en el cálculo y no se tuvieron en cuenta (electricidad, agua, mano de obra etc.).

Los ingresos fueron estimados mediante el precio de venta de los animales a las 18 semanas de edad. La utilidad se calculó a través de la siguiente expresión:

$$\text{Utilidad} = \text{Ingresos} - \text{Costos}$$

**CUADRO N°3.2. RESULTADO ECONÓMICO DE LA FASE DE INICIO, CRÍA Y LEVANTE**

Rubro	Fase	Unidad	Precio Unitario (S/.)	Cantidad (Kg)	Sub total (S/.)	Unitario (S/.)
<b>A) Egresos</b>					<b>1709.277</b>	
Costo de alimentación	Inicio (1 a 6 semanas)	kg	1.615	108	174.42	<b>17.09</b>
	Crecimiento (7 a 12 semanas)	Kg.	1.544	359	554.296	
	Levante (13 a 18 semanas)	kg	1.457	673	980.561	
Costos sanitarios		Global	0.0	1	45.0	
Costo de pollas BB		Unidad	3.5	100	350.0	
<b>B) Ingresos</b>					<b>2800.0</b>	<b>28.0</b>
<b>C) Utilidad</b>					<b>1090.723</b>	<b>10.91</b>

$$\text{Índice de Rentabilidad (\%)} = \text{Utilidad/Costos} \times 100$$

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES**

1. Para los parámetros productivos evaluados (el consumo de alimento, peso vivo, incremento de peso, velocidad de crecimiento, conversión alimenticia y uniformidad de lote) en gallinas Hy Line Brown evaluado en Huamanga a 2760 m.s.n.m no reportaron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ), comparados con los parámetros de la misma línea en la región costa.
2. Respecto al mérito económico se obtuvieron buenos resultados con las gallinas criadas en condiciones de sierra Ayacuchana, obteniendo una utilidad de S/.10.91 por gallina y rentabilidad de 63.8 %.

## **CAPÍTULO V**

### **RECOMENDACIONES**

1. Recomendamos producir gallinas de postura de la línea Hy Line Brown en Ayacucho (Huamanga) por que los parámetros productivos son similares a los de la costa.
2. Evaluar los parámetros productivos de la Línea Hy Line Brown con algunos insumos de la zona.
3. Realizar trabajo de investigación desde el nacimiento hasta la finalización de la campaña de postura (1 año).

## RESUMEN

El presente estudio se realizó en el distrito de Jesús del Nazareno, provincia de Huamanga del departamento de Ayacucho con la finalidad de determinar el comportamiento productivo de las gallinas de línea Hy Line Brown en condiciones de sierra Ayacuchana 2760 m.s.n.m, para lo cual se utilizaron 100 pollitas bebé de un día de nacidas las que fueron criadas hasta las 18 semanas de edad; las aves fueron alojadas en un ambiente construido para el estudio, cuyas dimensiones son de 4 x 5 mts. de ancho y largo, techo de calamina a una sola agua de 3.5 mts. la parte alta y la parte baja de 2.5mts.cubierto con arpillera de 2.5mts.de altura, piso de tierra. Las variables que se estudiaron fueron: consumo de alimento, peso vivo, incremento de peso, velocidad de crecimiento, conversión alimenticia, uniformidad de lote y costo de polla levantada.

Los resultados de los parámetros evaluados en las 18 semanas fueron para: el consumo de alimento 6.73 (Kg.), peso vivo  $1.54 \pm 0.062$  (Kg), incremento de peso total  $1.495 \pm 0.062$ , (Kg); velocidad de crecimiento  $83.06 \pm 3.44$  (gr./semana), conversión alimenticia 4.50 ; los datos obtenidos nos indica que no hay diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ), en los parámetros evaluados, comparado con la costa .

Cuyos datos reportados para gallinas Hy Line Brown criados en costa son: el consumo de alimento 6.27 (Kg.), peso vivo 1.50 (Kg), incremento de peso total

1.43 (Kg), velocidad de crecimiento 79.4 (gr/semana), conversión alimenticia 4.20; numéricamente los resultados en costa fueron mejores a los parámetros evaluados en el estudio. Respecto a la uniformidad del lote a las 18 semanas fue 4.03 % en este aspecto hubo una mínima variación en cuanto a los pesos.

Se concluye que bajo las condiciones de sierra Ayacuchana el levante de esta línea genética es recomendable, ya que los resultados son similares a la región costa.

## **CAPÍTULO VI**

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

1. ALLARD, J.P. (2005) . Broiler nutrition in the United States. A brief overview. Arkansas Annual Animal Nutrition Conference, Rogers, Arkansas, USA. pp. 1-5.
2. AMARO, V y BONINO (2000). Producción de Ponedoras, Huevos Camperos y Ecológicos .Argentina.
3. ARONI (2010) Encuesta – Medicina veterinaria – UNSCH .Ayacucho.
4. AZONA y BONINO (1990). Avicultura de Campo – Suplemento Especial Revista Chacra – INTA. Argentina.

5. BASURTO, A. (2005) . Broiler nutrition in Mexico. A brief overview. Arkansas Annual Animal Nutrition Conference, Rogers, Arkansas, USA. pp. 5-10.
6. BAKER, D.H. (2003) . Ideal amino acid profiles for swine and poultry and their applications in feed formulation. Biokyowa Technical Review 9: 1-24.
7. BELL, D. (1989). Optimización del ciclo de puesta para la obtención de más alto beneficio XXVII Symposium de la sección española de la WPSA. Revista Selecció Avícola, vol 32, No. 3, 11.
8. BLAS y MATEOS (1991) . Nutrición y alimentación de gallinas ponedoras. MAPA, Aedos Editorial y Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
9. BONINO y CANET (1999). Producción de pollos y huevos camperos. Boletín Técnico editado por la Dirección de Comunicaciones INTA. 39 pp.
10. CANTARO, Horacio (2006). La cría de gallinas ponedoras. Argentina.
11. CASTAÑEDA (2011). Estudio de comportamiento de algunos parámetros establecidos en el control de la calidad del huevo. Rev. Avicultura. 26 (3): 127-157.
12. CHAVEZ (2010). La gallina ponedora. Sistema de explotación y técnica de producción. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. España. Pág. 429.
13. CUMPA, M (1999). Manual de producción de gallinas ponedoras, UNALM. Lima, Perú.

14. DAMEROW, G (1995) .Efecto de la Temperatura Sobre la Eficiencia del Alimento.
15. DURAN, Felipe (2006). Manual de explotación de aves de corral. Edit. Grupo Latino .Primera edic. Colombia.
16. GUTIERREZ, P; ESCALANTE, R.; J. A. HERRERA Y MERCEDES CAMPILLE. (1987). Efecto de diferentes densidades en el comportamiento productivo (24-38 semanas) de la ponedora comercial White Leghorn, línea XY. Revista de Producción Animal. 5(2):111-116.
17. FAO (2000-2005). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Avicultura familiar. Rev. Avicultura Profesional. 20 (7): 16-17.
18. FEDNA (2003). Fundación española para el desarrollo de la Nutrición Animal España.
19. GILL, C. (2004). Una Buena inversión en Latinoamérica. Revista alimentos balanceados para animales. Vol.10 (1):pág.9.
20. GUÍA DE MANEJO COMERCIAL DE LA HY LINE BROWN (2009-2011). <http://www.avicol.com.co/productos.html>.
21. GUIA ISA BROWN (2000). Nutrition management. Hubbard ISA, S.A; Lyon Cedex, Francia.
22. GUÍA LOHMANN (2007) Lohmann Brown management guide. Lohmann Tierzucht GMBH. Cuxhaven, Alemania.

23. GUÍA ROSS (2007) .Ross 308 Parent stock: nutrition specifications. Aviagen, Newbridge ,Midlotian, Escocia, Reino Unido.
24. GONZALES Y ALVARADO (2007). Efectos de la fibra dietética en pienso e iniciación para pollitos y lechones .Fedna 22:39 - 66.
25. HINCAPIE, J y RODAS (2001). Manual de Explotación de Gallinas Ponedoras.
26. JIMÉNEZ y MORENO (2008) Effects of fiber source and heat processing of the cereal on the development and pH of the gastrointestinal tract of broilers fed diets based on corn or rice. Poult. Sci. 87 (PS-08-00070).
27. KALINOWSKI, J. (1996). La Avicultura en Perú está pasando momentos difíciles. Informe de país. Revista Avícola profesional. Vol.14 (3): pág.12-15.
28. LÁZARO, B y RIVERA, T (2008). Alimentación del pollito de carne durante la primera semana de vida. Fedna 23: 65-92.
29. LEESON, S. (1988). Alimentación de pollonas en tiempo de calor. Selección avícola. Vol. 30, No.6, p. 177-188.
30. LÓPEZ. y LEESON (2008) . Assessment of the nitrogen correction factor in evaluating metabolizable energy of corn and soybean meal in diets for broilers. Poult. Sci. 87: 298-306.
31. LOTT, B. (2003). Panorama Latinoamericano sigue decreciendo la producción Avícola en Venezuela. Revista de alimentos balanceados para animales. Vol.9 (5): pág.8-9.

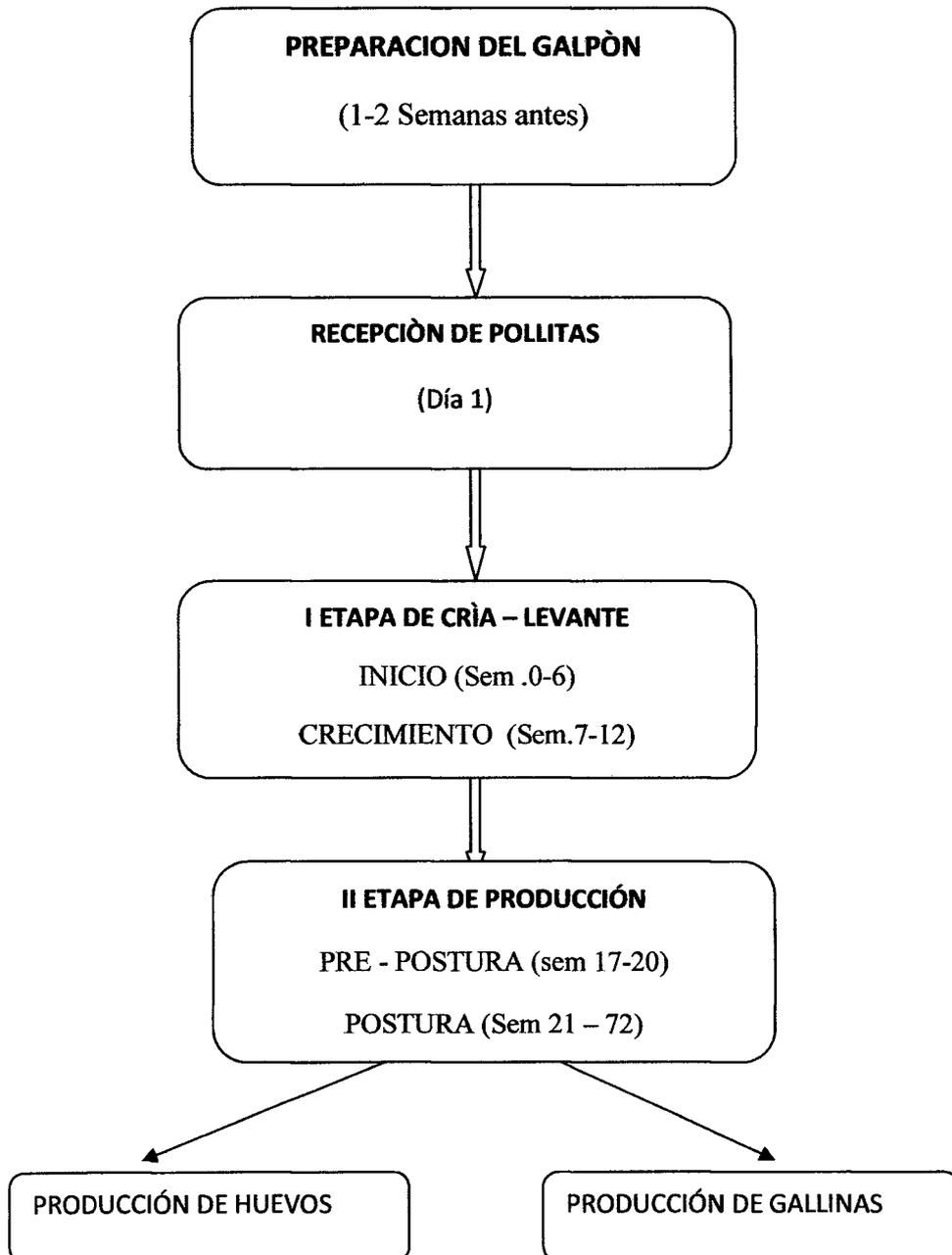
32. MACEDO, I (2000) .Crianza de Aves de Carne y Postura (Nacimiento – 4 Semanas) En El Instituto Superior Tecnológico de Huaraz.
33. MACERA, T (1975). Estudio Comparativo de Tres Alimentos Comerciales para los Pollos parrilleros usados en Ayacucho y Lima – UNA.
34. MATEOS y PIQUER (2007). Fundamentos nutricionales y diseño de programas de alimentación para productoras pesadas. Fedna 10: 65-83.
35. MORENS Y VENS (1991). Crianza y Manejo de gallinas ponedoras.
36. MENDIETA, J (1976). Crianza de gallinas de Guinea en Ayacucho (2500 m.s.n.m) hasta las 12 semanas de edad. Tesis UNALM.
37. MOGIN, P (1981). Recent advance in dietary cation – anion balance: applications in poultry .Proc.Nutr.Sci. ( Camb) 40 : 285 -294 .
38. NAVARRO, CASTA (2002). Curso de Avicultura .Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería, Nicaragua.
39. NRC (1994). Nutrient requeriments of poultry. Nacional Academy of Sciences. Washington.
40. NUÑEZ, F. (2004). Avicultura Mexicana. Impresiones de un viajero. Revista industria Avícola Vol.5 (2): pág.23.
41. O. E.A (1990 - 2006). Organización de los Estados Unidos.
42. OVIEDO, A y RAMOS, (2001) Sistemas de manejo y alimentación para el mejoramiento de la avicultura rural en los países de tropicales. Curso Internacional: Ganadería, desarrollo sostenible y medio ambiente. Modelos Alternativas. Pág.14-25.

43. PIZARRO, L y VASQUEZ (1970). Crianza de gallinas Ponedoras ,  
España
44. RAMÍREZ, L (2002). Fisiología reproductiva y Programa de Luz .
45. RIVERA, G. (2003). Pasado, presente y futuro de la industria avícola  
colombiana. Revista Avícola .vol. 50 (1). Pag. 132 -134.
46. ROSTAGNO, H.S, TEIXEIRA, L.F, DONZALE, J.L, GÓMEZ, P.C,  
OLIVIERA, R.F, LÓPEZ, D.C (2005). Requerimientos nutricionales de las  
aves .Composición de alimentos y requerimientos nutricionales. 2da ed.
47. ROBINSON, R Y RENEMA (2003) . Effects Of Light Intensity From  
Photostimulación In Four Strains Of.
48. SAFFA, H (2007) .Effect of main cereal of the diet particle size of the  
cereal on productive performance and egg quality of brown laying hens in  
early phase of production. Poultry Sci. 86 (Suppl. 1): 315 (abstract).
49. SINDICK y TERRAES (2005) .Producción de carne aviar en un sistema  
semi – extensivo en la localidad de Lomas de Empedrado.  
Comunicaciones científicas y tecnológicas .Facultad de Ciencias  
Veterinarias, Unnue.
50. SMITH, M Y VALDÉS, S (2000) .Niveles de fosfato y vitamina D3 en  
dietas de reproductoras ligeras White Leghorn .Rev. Ciencia Avícola .Vol  
24 .Nº 1 .Pg.29.

51. SUMMER, E Y SMITH, T (1988) .Efecto del peso inmaduro de las pollitas sobre los rendimientos en la puesta. Selección Avícola, vol 25, N° 7 .Pg 6.
52. SUMMER, J (1996) .reduced dietary phosphorus levels for layers .Poult .Sci 74:1977-1983.
53. SULCA, R (2003) .evaluación del reemplazo parcial de harina de pescado por el grano de soya en la alimentación de pollos de carne en el valle del Río Apurímac .Ayacucho.
54. TERRAES, J y SINDICK, M (2006).Evaluación de la fase de cría, recría y prepostura de las ponedoras RUBIA INTA en la escuela técnica de Lomas de Empedrado .Universidad Nacional del Noroeste. Argentina.
55. UECAN, (1984). Desarrollo de la avicultura en Cuba, XX aniversario del CAN.
56. VACA, L (1999). Producción Avícola .Ed. Universidad Estatal a Distancia .Primera Ed. San. José .256p.
57. VARGAS, N. (1995). Avicultura en Paraguay. Difícil competir con factores no controlados. Informe de país Revista Avicultura profesional. Vol.14 (6): pág.14-17.
58. WARD, N.E. (1993) Vitamin supplementation rates for US commercial broilers, turkeys and layers. J. Appl. Poult. Res. 2: 286-296.
59. WRIGHT, C. (2003). La Industria Avícola de Bolivia. Revista industria Avícola. 50 (9): pág.22.

# **ANEXOS**

## ANEXO Nº 1. FLUJOGRAMA 1. DEL PROCESO PRODUCTIVO



**ANEXO Nº 2. CONSUMO DE DIFERENTES TIPOS DE RACIONES Y PESO**

**PROMEDIO DE LAS AVES POR SEMANA (Ayacucho -2760 m.s.n.m)**

Semanas	Consumo promedio ave/ día (gr)	Tipo de ración	Peso promedio semana ( gr)
0	0.000	Inicio	45.00
1	0.011	"	69.75
2	0.014	"	124.75
3	0.021	"	184.25
4	0.029	"	268.50
5	0.038	"	374.00
6	0.042	"	457.00
7	0.057	"	556.00
8	0.059	Crecimiento	644.00
9	0.061	"	805.00
10	0.060	"	935.00
11	0.065	"	981.50
12	0.057	"	1113.50
13	0.070	"	1210.00
14	0.079	"	1262.50
15	0.073	Recría	1380.00
16	0.070	"	1403.00
17	0.070	"	1445.00
18	0.086	"	1540.00

**Fuente:** Elaboración propia

**ANEXO N° 3. CONSUMO DE ALIMENTO DURANTE EL PERIODO DE  
CRECIMIENTO (GUÍA DE LAS HY LINE BROWN)**

Edad en semanas	Consumo Diario		Consumo acumulativo		
	Peso corporal en gramos	Gramos/ave /día	Kcal/ave /día	Gramos hasta la fecha	Kcal hasta la fecha
1	70	13	37	91	259
2	120	20	57	231	658
3	200	25	72	406	1162
4	250	29	83	609	1743
5	335	33	95	840	2408
6	450	37	106	1009	3150
7	540	41	114	1366	3948
8	640	46	126	1706	4844
9	750	51	141	2065	5831
10	860	56	155	2457	6916
11	960	61	160	2884	8099
12	1070	66	183	3346	9380
13	1120	70	189	3836	10703
14	1200	73	197	4347	12082
15	1260	75	203	4872	13503
16	1320	77	212	5411	14987
17	1400	80	220	5971	16527
18	1480	-	-	6270	-

**Fuente:** Manual de las Hy Line Brown (2009-2011)

**ANEXO N°4. ANÁLISIS DE REGRESION POR SAS (Statistical Analysis System)**

**Peso vivo semanal (gr.) Vs Consumo de alimento en (gr.)**

**Análisis de varianza**

<b>Variables</b>	<b>Fuente de variación</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>F valor</b>	<b>Pr &gt;F</b>	<b>Significancia</b>
<b>Modelo</b>	1	484620	484620	117.32	<0.01	**
<b>Error</b>	17	70222	4130.68922			
<b>Suma total</b>	18	554842				

<b>Root MSE</b>	64.27044	<b>R-Square</b> 0.8734
<b>Dependent Mean</b>	354.46211	<b>Adj R-Sq</b> 0.8660
<b>Coeff Var</b>	18.13182	

### Peso vivo en (Kg.) Vs edad en semanas

#### Análisis de varianza

Variables	Fuente de variación	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F valor	Pr >F	Significancia
Modelo	1	2021528	2021528	605.60	<0.01	**
Error	17	23367	3338.07803			
Suma total	18	2044894				

Root MSE	57.77610	R-Square	0.9886
Dependent Mean	694.80556	Adj R-Sq	
Coeff Var	8.31543		0.9869

**ANEXO Nº 5 REGISTRO DE LA TEMPERATURA Y HUMEDAD AMBIENTAL****DE LOS MESES NOVIEMBRE – MARZO (Ayacucho -2760 m.s.n.m )**

<b>MES</b>	<b>HORA</b>	<b>TEMPER. °C</b>	<b>HUMEDAD %</b>
Noviembre	7:00 a.m.	23.4	21.0
	3:00 p.m.	24.6	20.0
	10:00 p.m.	24.4	23.0
Diciembre	7:00 a.m.	23.0	20.0
	3:00 p.m.	24.5	20.5
	10:00 p.m.	25.1	23.0
Enero	7:00 a.m.	22.8	24.0
	3:00 p.m.	24.4	23.0
	10:00 p.m.	23.7	26.0
Febrero	7:00 a.m.	21.5	35.0
	3:00 p.m.	24.0	28.0
	10:00 p.m.	22.3	32.0
Marzo	7:00 a.m.	22.0	29.0
	3:00 p.m.	23.0	27.5
	10:00 p.m.	21.8	30.0

Fuente: Elaboración propia