

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMIA
CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA**



TESIS DE GRADO

**EVALUACION DEL EFECTO DE TRES NIVELES DE HARINA DE ALFALFA
(*Medicago sativa*), EN LA ALIMENTACION DE AVES DE POSTURADE LA LINEA
ISA BROWN, EN LA FASE DE POSTURA PICO, EN LA PROVINCIA MURILLO DEL
DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

FRANCISCOSANGALLI CHAVEZ

LA PAZ - BOLIVIA

2013

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE AGRONOMIA
CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA**

**EVALUACION DEL EFECTO DE TRES NIVELES DE HARINA DE ALFALFA
(*Medicago sativa*), EN LA ALIMENTACION DE AVES DE POSTURADE LA LINEA
ISA BROWN, EN LA FASE DE POSTURA PICO, EN LA PROVINCIA MURILLO DEL
DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

*Tesis de Grado Presentado como Requisito
Parcial para Optar el Título de Licenciado en
Ingeniería Agronómica*

FRANCISCO SANGALLI CHAVEZ

ASESORES:

Ing. Victor Castañon Rivera

Ing. Maritte Barinka Gonzales Bristott

Ing. Ramiro Ochoa Torrez

COMITÉ EXAMINADOR:

Ing. Fanor Antezana Loayza

Ing. Msc. Héctor Cortez Quispe

Msc. MVZ. Marcelo Gantier Pacheco

APROBADA

PRESIDENTE TRIBUNAL EXAMINADOR

2013

INDICE GENERAL	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo General	3
2.2. Objetivos Específicos	3
3. REVISION BIBLIOGRAFICA	4
3.1. Importancia de la Producción de Aves	4
3.2. Origen de Aves de Postura	4
3.3. Taxonomía de las Aves	4
3.4. Líneas Productivas	5
3.4.1. Isa Brown	5
3.5. Situación de la Avicultura en Bolivia	6
3.6. Anatomía y Fisiología del Aparato Digestivo	7
3.7. Sistema Reproductor	9
3.7.1. Aparato Reproductor de la Hembra	9
3.8. Características del Huevo	10
3.8.1. Valoración de la Calidad del Huevo	11
3.8.1.1. Calidad del Huevo	11
3.8.2. Anormalidades del Huevo	13
3.9. Bioseguridad	14
3.10. Instalaciones	15
3.11. Equipos	17
3.12. Manejo de las Aves de Postura	19
3.12.1. Manejo de las Pollitas	19
3.12.2. Cualidades que Deben Reunir las Pollitas Bebes al Momento de la Recepción	19
3.12.3. Recepción de las Pollitas	20
3.12.4. Periodo de Iniciación	20
3.12.4.1. Iniciación en Piso y Recepción de las Pollitas	20
3.12.4.2. Fases de Postura	22

3.12.4.3. Manejo de la Temperatura.....	22
3.12.5. Periodo de Crecimiento.....	23
3.12.5.1. Manejo en el Período de Crecimiento.....	23
3.12.5.2. Recomendaciones Generales.....	23
3.12.6. Manejo en el Periodo de Producción.....	24
3.12.7. Manejo Periodo de Postura en Piso.....	25
3.12.8. Programas de Manejo Importantes.....	26
3.12.8.1. Densidad de Población.....	26
3.12.8.2. Importancia de la Ventilación.....	26
3.12.8.3. Importancia de la luz en la Crianza de Aves de Postura.....	27
3.12.8.4. Influencia de la Temperatura.....	27
3.12.9. Despique.....	28
3.13. Alimentación.....	29
3.13.1. Necesidades Nutricionales de las Aves.....	29
3.13.2. Alimentos para las Aves.....	32
3.13.3. Ingredientes de Origen Vegetal.....	32
3.13.3.1. Granos.....	32
3.13.3.2. Alimentos Verdes Frescos Deshidratados.....	33
3.13.3.3. Residuos Industriales en General.....	34
3.13.3.4. Residuos de Molinera.....	34
3.13.3.5. Ingredientes de Origen Animal.....	35
3.13.3.6. Ingredientes de Origen Mineral.....	35
3.13.3.7. Recomendaciones Nutricionales Básicas.....	36
3.14. Problemas por Deficiencia.....	37
3.14.1. Restricción de los Alimentos.....	38
3.15. Vacunaciones.....	39
3.16. Alfalfa (<i>Medicago sativa</i>).....	40
3.16.1. Taxonomía de la Alfalfa.....	40
3.16.2. Composición de la Alfalfa.....	40
3.16.3. Características Generales.....	41
3.16.3.1. Harina de Alfalfa.....	41

3.16.3.2. Características Nutritivas de Harina de Alfalfa.....	41
4. MATERIALES Y METODOS.....	43
4.1. Ubicación de la Zona de Estudio.....	43
4.1.1. Descripción Agro ecológica.....	44
4.2. Materiales.....	44
4.2.1. Material Biológico.....	44
4.2.2. Insumos.....	44
4.2.3. Material de Campo.....	45
4.2.4. Material de Gabinete.....	45
4.3. Métodos.....	45
4.3.1 Descripción de la Metodología.....	45
4.3.1.1. Preparación del Galpón.....	46
4.3.1.2. Bioseguridad.....	47
4.3.1.3. Preparación y Limpieza de los Implementos de Crianza.....	48
4.3.1.4. Llegada de las Pollitas Bebe.....	49
4.3.1.5. Construcción y Acondicionamiento de las Unidades Experimentales..	50
4.4. Diseño Experimental.....	50
4.4.1. Modelo Estadístico.....	51
4.4.2. Factor de Estudio.....	51
4.4.3. Croquis Experimental.....	51
4.4.4. Preparación del Alimento.....	52
4.4.5. Elaboración de la Harina de Alfalfa.....	52
4.4.6. Traslado de las Gallinas a las Unidades Experimentales.....	54
4.4.7. Alimentación, Manejo y Cuidado Sanitario de las Gallinas.....	54
4.5. Evaluaciones y Registros de Datos.....	55
4.6. Variables de Respuesta.....	57
4.6.1. Índice de Mortandad.....	57
4.6.2. Índice de Viabilidad de la Parvada.....	57
4.6.3. Peso Promedio Semanal por Ave.....	58
4.6.4. Ganancia Media Diaria.....	58
4.6.5. Porcentaje de Postura.....	58

4.6.6. Altura y Diámetro.....	58
4.6.7. Peso del Huevo.....	58
4.6.8. Consumo Efectivo del Alimento.....	59
4.6.9. Conversión Alimenticia.....	59
4.6.10. Costos de Producción.....	59
4.6.11. Relación Beneficio/Costo.....	59
5. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	60
5.1. Control de Temperatura.....	60
5.2. Índice Mortandad.....	61
5.3. Índice de Viabilidad de la Parvada.....	62
5.4. Peso Promedio Semanal de las aves.....	63
5.4.1. Comparación de Medias para el Peso Promedio Semanal.....	64
5.5. Ganancia Media Diaria.....	65
5.5.1. Comparación de Medias para la Ganancia Media Diaria.....	66
5.6. Consumo Efectivo del Alimento.....	67
5.6.1. Comparación de Medias para el Consumo Efectivo del Alimento.....	68
5.7. Conversión Alimenticia.....	70
5.7.1. Comparación de Medias para la Conversión Alimenticia.....	71
5.8. Diámetro de Huevos.....	73
5.8.1. Comparación de Medias Para el Diámetro de Huevos.....	74
5.9. Altura de Huevos.....	75
5.9.1. Comparación de Medias Para la Altura del Huevo.....	76
5.10. Peso de Huevos.....	78
5.10.1. Comparación de Medias Para el Peso de Huevos.....	79
5.11. Clasificación de Huevos.....	80
5.11.1. Comparación de Medias para la Clasificación de Huevos.....	81
5.12. Número de Huevos.....	82
5.12.1. Comparación de Medias Para el Número de Huevos.....	83
5.13. Porcentaje de Postura.....	84
5.13.3. Comparación de Medias para el Porcentaje de Postura.....	85
5.14. Análisis Económico.....	87

5.14.1 Relación Beneficio/Costo.....	88
6. CONCLUSIONES.....	89
7. RECOMENDACIONES.....	92
8. BIBLIOGRAFIA.....	93

INDICE DE CUADROS Y TABLAS

	Pág.
Cuadro 1. Características Productivas de la línea Isa Brown.....	5
Cuadro 2. Distribución Nacional de la Producción de Huevos en Miles de Unidades.....	6
Cuadro 3. Clasificación de los Huevos. Estándar Internacional (UE).....	11
Cuadro 4. Taxonomía de la Alfalfa.....	40
Cuadro 5. Promedios Climatológicos de la Provincia Murillo.....	44
Cuadro 6. Índice de Viabilidad de la Parvada.....	62
Cuadro 7. Análisis de la Varianza para el Peso Promedio Semanal.....	63
Cuadro 8. Análisis de la Varianza para la Ganancia Media Diaria.....	65
Cuadro 9. Análisis de Varianza para el Consumo Efectivo del Alimento.....	67
Cuadro 10. Análisis de Varianza para la Conversión alimenticia.....	70
Cuadro 11. Análisis de Varianza Para el Diámetro de Huevos.....	73
Cuadro 12. Análisis de Varianza Altura de los Huevos.....	75
Cuadro 13. Análisis de Varianza Para el Peso de los Huevos.....	78
Cuadro 14. Clasificación de Categorías de Huevos.....	80
Cuadro 15. Análisis de Varianza para el Número de Huevos.....	82
Cuadro 16. Relación Beneficio/Costo.....	88
Tabla 1. Requerimientos Nutricionales de la Isa Brown, Desde la Fase de Inicio Hasta la Fase de Pre-Postura (15 – 1% de Producción).....	36
Tabla 2. Requerimientos Nutricionales de la Isa Brown desde el 1% de Postura Hasta el Final de Ciclo de Producción.....	37
Tabla 3. Calendario Sanitario.....	39
Tabla 4. Composición Química de la Alfalfa.....	40
Tabla 5. Especificación de la Composición de las Raciones Utilizadas Expresadas en 100 kg de Alimento.....	53
Tabla 6. Análisis Calculado en las Raciones Utilizadas.....	53
Tabla 7. Promedio de Temperaturas.....	60
Tabla 8. Porcentaje de Postura.....	84

INDICES DE FIGURAS	Pág.
Figura 1. Aparato Reproductor de las Gallinas de Postura.....	9
Figura 2. Manejo de las Cortinas y del Sobretecho.....	16
Figura 3. Ajustes Adecuados de Temperatura.....	21
Figura 4. Ciclo de Producción de las Gallinas de Postura.....	22
Figura 5. Aves Adultas Despicadas.....	28
Figura 6. Ubicación de la Provincia Murillo.....	43
Figura 7. Flujograma de la Metodología de Estudio.....	46
Figura 8. Preparación del Galpón.....	47
Figura 9. Pediluvios y Caleado de Paredes.....	48
Figura 10. Redondel y Campana de Crianza.....	48
Figura 11. Comederos y Bebederos para Pollitas Bebes.....	49
Figura 12. Recepción de las Pollitas Bebes.....	49
Figura 13. Distribución en las Unidades Experimentales.....	50
Figura 14. Croquis Experimental.....	51
Figura 15. Harina de Alfalfa.....	52
Figura 16. Unidades Experimentales.....	54
Figura 17. Recolección, Pesado, Diámetro y Altura del Huevo.....	56
Figura 18. Control del Peso de las Aves.....	57
Figura 19. Porcentaje de Mortandad.....	61
Figura 20. Comparación de Medias para el Peso Promedio Semanal.....	64
Figura 21. Ganancia Media Diaria por Tratamiento.....	66
Figura 22. Consumo Efectivo de Alimento.....	68
Figura 23. Índice de Conversión Alimenticia.....	71
Figura 24. Comparación de Medias Para el Diámetro de los Huevos.....	74
Figura 25. Comparación de Medias Para la Altura del Huevo.....	76
Figura 26. Comparación de Medias para el Peso de Huevos.....	79
Figura 27. Clasificación de Huevos Según la Categoría.....	81
Figura 28. Número de Huevos Producidos Por Cada Tratamiento.....	83
Figura 29. Comparación del Porcentaje de Postura por Tratamiento.....	85

DEDICATORIA

A Dios por guiar mi vida, por iluminar mi camino y por darme fuerza en los buenos y malos momentos que me tocó vivir.

A mis queridos padres Justino y Bárbara, Con respeto y gratitud por todo el apoyo y comprensión que me brindaron en todos los momentos de mi formación personal y profesional.

A mis hermanos Félix, Maria, Willy, Javier, a mi esposa Juliana, quienes me fortalecieron en todos los momentos de mi vida, y especialmente con mucho amor para mi hijita:

Melany Judith.

AGRADECIMIENTO

Agradecer en primer lugar a DIOS, por su infinito amor e iluminación en la elaboración de este trabajo.

A la Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía, por la formación profesional y a todos los docentes por su enseñanza y los consejos que marcaron mi camino.

A mis Asesores Ing. Víctor Castañón Rivera, Maritte Barinka Gonzales Bristott, Ramiro Ochoa Torrez por ser partícipes de este trabajo, por los consejos, la orientación, el tiempo brindado y por su experiencia profesional, que permitió la realización de esta investigación.

Al Ing. Fanor Antezana Loayza Revisor del presente trabajo por la colaboración incondicional, por la enseñanza que deja en nosotros, por ser una gran persona y un gran amigo, a Dr. MVZ Marcelo Gantier Pacheco, Ing. Héctor Cortez Quispe, por la colaboración, el apoyo profesional brindado y por el tiempo dedicado a la revisión del presente trabajo.

A mis Padres Justino y Bárbara, que con su amor y su apoyo incondicional se logró realizar este trabajo de investigación.

A mis hermanos Félix, María, Willy y Javier con quienes compartí muchas cosas buenas, por el apoyo, la amistad y el cariño que me brindaron mostrando gran solidaridad en los momentos que los necesite, a mi esposa Juliana y a mi querida hija Melany, que con su amor, empeño me apoyaron en todo este transcurso de mi vida y formación profesional

A mi mejor Amigo Max Coronel, que con su gran amistad y colaboración fue partícipe en mi formación profesional.

RESUMEN

EVALUACION DEL EFECTO DE TRES NIVELES DE HARINA DE ALFALFA (*Medicago sativa*), EN LA ALIMENTACION DE AVES DE POSTURA DE LA LINEA ISA BROWN, EN LA FASE DE POSTURA PICO, EN LA PROVINCIA MURILLO DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ

El presente estudio se emplearon aves de postura de la línea Isa Brown, con el objetivo de incorporar en la ración niveles de harina de alfalfa (*Medicago sativa*), sobre el rendimiento productivo y el comportamiento económico, en el proceso de investigación se emplearon 196 pollonas de 20 semanas de edad, hasta la fase de postura pico que fue concluyó en la semana 32, el diseño experimental fue completamente al azar con tres tratamientos y tres repeticiones, respectivamente con su testigo, por lo cual se llegó a tener 49 aves/tratamiento, cuya duración fue de 91 días/Calendario. Los tratamientos fueron T-1 (5%), T-2(10%), T3 (15%) y el Testigo (0%) de Harina de Alfalfa, respectivamente los resultados mostraron que los cuatro tratamientos fueron diferentes en cuanto al porcentaje de postura, el que mostró mejores resultados fue el T-1 (5% H α), con un 90.1% en la semana 30. con respecto al % de mortalidad el que no presentó problema de muerte fue el T-1 (5% H α), a su vez el que obtuvo el mayor peso fue el T1(5% H α), con un peso de 1938.77gr. En la conversión alimenticia el mejor tratamiento fue el T1 (5% H α), presentando un valor de 2.3 Kg. de Alimento para producir una docena de huevos.

En las variables altura no se presentaron diferencias significativas, En el peso del huevo el T3 (15% H α), presentó el peso más alto de 57.43 gr. En la variable diámetro del huevo el T3 (15% H α), presentó el diámetro más alto de 4.33 cm. En el número de huevos producidos el T-1 (5% H α), presentó 243 huevos semanales que fue el valor más alto.

Según los resultados productivos y el comportamiento económico encontrado en el estudio, permite concluir que el mejor tratamiento fue el T-1 (5% H α), ya que por cada 1 Bs. Invertido se recuperó 1.4 Bs. Motivo por el cual no es recomendable el uso de cantidades elevadas de harina de alfalfa debido al alto costo que este representa.

SUMMARY

Was the present study used birds of posture of the line Isa Brown, with the objective of incorporating in the portion levels of medic flour (*Medicago sativa*), on the productive yield and the economic behavior, in the investigation process 196 pollonas of 20 weeks of age was used, until the phase of posture pick that was I do conclude in the week 32, was the experimental design totally at random with three treatments and three repetitions, respectively with its witness, does you end up reason why having 49 aves/tratamiento whose duration was of 91 días/Calendario. The treatments T-1 was (5%), T-2(10%), T3 (15%) and the Witness (0%) of Flour of Medic, did the results show respectively that the four treatments were different as for the posture percentage, was the one that showed better results the T-1 (5% H α), with 90.1% in the week 30. with regard to the% of mortality the one that I don't present problem of death the T-1 was (5% H α), was in turn the one that obtained the biggest weight the T1(5% H α), with a weight of 1938.77gr. In the nutritious conversion the best treatment the T1 was (5% H α), presenting a value of 2.3 Kg. of Food to produce a dozen of eggs.

In the variable height significant differences were not presented, In the weight of the egg the T3 (15% H α), do I present the highest weight in 57.43 gr. In the variable diameter of the egg the T3 (15% H α), do I present the highest diameter in 4.33 cm. In the I number of produced eggs the T-1 (5% H α), do I present 243 weekly eggs that the highest value was.

According to the productive results and the economic behavior found in the study, does it allow to conclude that the best treatment was the T-1 (5% H α), since for each 1 Bs. Invested you recovers 1.4 Bs. I motivate for which is not advisable the use of high quantities of medic flour due to the high cost that this it represents.

1. INTRODUCCIÓN

La producción avícola en Bolivia es una actividad de mayor importancia para la economía de los productores, esta actividad ascendió considerablemente en los últimos años, pese a las limitaciones económicas por las que atraviesan los mismos.

La avicultura ha experimentado grandes avances en la obtención de líneas de aves de postura con características deseadas, tecnificación, alimentación y manejo, debido a la importancia económica y social que este rubro genera. La alimentación se constituye en uno de los factores fundamentales en la producción avícola, representa el 60 a 70% de los costos totales de producción, sigue siendo el reto importante para los avicultores, en las fases iniciales de desarrollo, que le permita al ave llegar a la madurez sexual con pesos corporales adecuados y a una edad oportuna, que permite obtener un buen porcentaje de postura y buena rentabilidad durante el periodo de producción. Además es una actividad de mayor importancia para la economía de numerosos productores, esta actividad ascendió considerablemente en los últimos años.

En el empleo de los distintos tipos de alimentos depende principalmente del sistema de producción, infraestructura, precio de los insumos, ciclo productivo, razas, clima, estado sanitario y estado fisiológico. En el caso del sistema intensivo los alimentos más utilizados son el maíz por su elevada fuente de energía, y la torta de soya por su aporte en aminoácidos esenciales.

En Bolivia la avicultura industrial, como actividad separada de la agricultura y especializada en la producción de carne y huevos, recién cobra importancia a partir de 1952, tomando especial impulso en la década del sesenta, periodos en el que se inicia la producción de aves de corral. En el 2002 la avicultura se ha convertido en la segunda explotación de la producción animal. Los rubros que mayor desarrollo han experimentado, son los de producción de pollos parrilleros y huevos, sin embargo otras especies como pavos, codornices ya merecen un tratamiento industrial.

Ávila (1997) indica, que en la Harina de Alfalfa, tiene una alta calidad de la proteína es excelente y solo es deficitaria en metionina, su uso en la alimentación de las aves es debido al elevado contenido de fibra, que se refleja en un bajo nivel de energía, se recomienda utilizar hasta un 5% de la ración, porque es indispensable para el buen funcionamiento de su organismo.

La aplicación de una adecuada estrategia de alimentación resulta importante ya que si está presenta un balanceo adecuado y cumple con los requerimiento nutricionales de las aves de acuerdo al ciclo productivo, representará un menor tiempo de alimentación, y se obtendrá el producto (huevo) para la venta en menor tiempo; esto representa un beneficio para el productor con respecto al costo de producción.

Este trabajo de investigación está orientado a determinar la viabilidad del uso de la harina de alfalfa, en raciones para aves de postura, al mismo tiempo llegar a diversificar la producción en la región y de esa manera ofrecer mayores alternativas en la alimentación avícola, así mismo generar nuevos conocimientos respecto a este rubro.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Evaluación del efecto de tres niveles de harina de alfalfa (*medicago sativa*), en la alimentación de aves de postura en la línea Isa Brown en la fase de postura pico.

2.2. Objetivos Específicos

- Determinar los índices de producción, con la adición de tres niveles de harina de alfalfa en la fase de postura pico con tres tratamientos.
- Determinar el nivel óptimo de harina de alfalfa en la ración.
- Evaluar el Beneficio/Costo de producción parcial por tratamiento

3. REVISION BIBLIOGRAFICA

3.1. Importancia de la Producción de Aves

En América Latina, la industria avícola paso de un sistema de tenencia de muchos productores pequeños a grandes empresas verticales y especializadas en carne y huevos. Esta integración ha permitido, además de una gran autonomía en la gestión de producción, la entrega al mercado de una gran variedad de productos de alta calidad y valor agregado (Sánchez 2003).

3.2. Origen de Aves de Postura

El origen de las aves de corral se sitúa en el Sudeste de Asia. El naturista británico Charles Darwin las considero descendientes de una única especie, el gallo bankiba, que vive en estado salvaje desde India hasta Filipinas pasando por el Sudeste Asiático, también indica que la gallina es uno de los primeros animales domesticados que se menciona en la historia escrita (Palomino2003).

A su vez el autor indica que se hace referencia al animal en antiguos documentos chinos que indican que “esta criatura de Occidente” había sido introducida en China hacia el año 1400 A.C. en tallas babilónicas del año 600 A.C. aparecen gallinas, que son también mencionados por los escritores griegos primitivos.

3.3. Taxonomía de las Aves

Las gallinas domésticas se clasifican de la siguiente manera (Palomino 2003).

Reino: Animalia
Clase: Ovíparo, (Ponen huevos)
Orden: Galliformes, (costumbres terrestres, con patas, pico, alas).
Familia: Fasiánidae
Género: Gallidos, (cabeza pequeña, cuello alto, cuerpo inclinado).
Especie: Gallusgallusdomesticus.

3.4. Líneas Productivas

Según Palomino (2003), se dividen en dos grupos gallinas livianas las cuales son de plumaje blanco que además producen huevos blancos, Hy - Line, y las semipesadas que producen huevos de color marrón, la Lohman Brown, Isa Brown, Rhode Island Red, White rock.

3.4.1. Isa Brown

Es una Sigla en ingles, Institut de Sélection Animale (ISA) BROWN; Isa significa (Instituto de Selección Animal) y Brown (café refiriéndose al color de las gallinas).

A su vez indica, que las aves de postura de la línea Isa Brown, que son gallinas de plumaje “colorado” y llegan a poner 250 huevos por año aproximadamente. (Palomino 2003).

Cuadro 1. Características Productivas de la línea Isa Brown

Periodo de Postura	18-80 Semanas
Viabilidad	93.2 %
Edad al 50% de la Producción (días)	143
Porcentaje de Pico	95%
Edad al Pico de Producción	26
Promedio de Peso de Huevo	63.1 g
Huevos por Ave Alojada	351
Porcentaje de Consumo Alimenticio/día	111 g
Conversión Alimenticia	2.14
Peso Corporal a (80 Semanas)	2000 g
Fortaleza del Cascarón	3900 g
Conversión de Alimento	2.14 kg / kg

Fuente: Isa Brown, 2000

La Isa Brown es la gallina productora de huevos de color marrón de más venta en el mundo. Esto se debe al rigor y a la eficacia del dispositivo de selección, no obstante, se sabe que el potencial genético de una gallina por más elevado que sea, no podría expresarse bajo cualquier condición, siendo el manejo la clave para obtener resultados óptimos, la gallina Isa Brown se adapta fácilmente a su entorno por su alta rusticidad y posee un potencial genético superior al de las gallinas criollas. (Manual Isa Brown, 2000)

3.5 Situación de la Avicultura en Bolivia

EL presente Cuadro muestra la distribución de la producción de huevos, a demás de las cantidades producidas por las diferentes empresas avícolas en nuestro país.

Cuadro 2. Distribución Nacional de la Producción de Huevos en Miles de Unidades

Empresa	Miles de Unidades	Región
Caisy	650	Santa Cruz
Avícola Rolon	200	Cochabamba
Avícola Modelo	150	Cochabamba
Carger	147	Santa Cruz
Ina Cruz	118	Santa Cruz
Suárez	87	Santa Cruz
Avícola Mónica	81	Santa Cruz
Avícola Vargas	80	Cochabamba
Avícola San Sebastián	69	Santa Cruz
Avícola Hurtado	65	Santa Cruz
Avícola Felicidad	60	Cochabamba
Otros Productores	764	-----

Fuente: INE, 2006.

3.6 Anatomía y Fisiología del Aparato Digestivo

Según Monje (1997), describe la anatomía en:

a) Pico (Boca)

Carece de dientes y labios siendo reemplazados por una mandíbula córnea en cada maxilar que forma el pico. En la boca existen escasas glándulas salivales que secretan saliva, la lubricación para el paso del alimento por el esófago se realiza por secreción de mucus.

b) Lengua

Es de forma de cabeza de flecha, su función es de prehensión, selección y deglución del alimento.

c) Esófago

Está situado al principio, situado a lo largo del lado inferior del cuello, sobre la tráquea. El esófago es algo amplio y dilatado, sirviendo así para acomodar los voluminosos alimentos sin masticar.

d) Buche

Es un ensanchamiento estructural diversificado según las especies que cumplen distintas funciones, pero fundamentalmente dos: almacenamiento de alimento para el remojo, humectación y maceración de los alimentos y regulación de la repleción gástrica. Además, colabora al reblandecimiento e inhibición del alimento junto a la saliva y secreción esofágica, gracias a la secreción de moco. En el buche no se absorben sustancias tan simples como agua, cloruro sódico y glucosa. La reacción del contenido

del buche es siempre ácida. En cuanto a la duración promedio del tiempo que tiene el alimento en el buche es de dos horas.

e) Proventrículo (Estómago Glándular)

Posee las funciones del estómago normal, es decir, secreción de HCL y pepsina, sin embargo, toma poca importancia por el corto tiempo que el alimento pasa por aquí. También recibe el nombre de estómago glandular.

f) Molleja (estómago)

De forma oval con dos aberturas, una comunica con el proventrículo y la otra hacia el duodeno. Su principal función es moler y aplastar los alimentos gruesos. Debido a que la pared de la molleja está provista de músculos muy desarrollados, es que se le llama estómago muscular.

g) Intestino Delgado

En las aves, al igual que en el resto de los animales se divide en: duodeno, yeyuno e íleon. En el duodeno desemboca el páncreas, vaciando su jugo pancreático al intestino y también el hígado con la bilis. Donde termina la última porción del intestino delgado, el íleon y comienza el colon (intestino grueso), desembocan los ciegos.

h) Ciegos

El ave, a diferencia de otras especies, posee dos ciegos desembocando en la última porción del intestino delgado. En aves domésticas tienen escasa funcionalidad debido a la poca fibra que poseen las raciones y su tamaño pequeño.

i) Cloaca

Es un órgano común a los tractos urinario, digestivo y reproductivo, la orina y las heces se eliminan juntas.

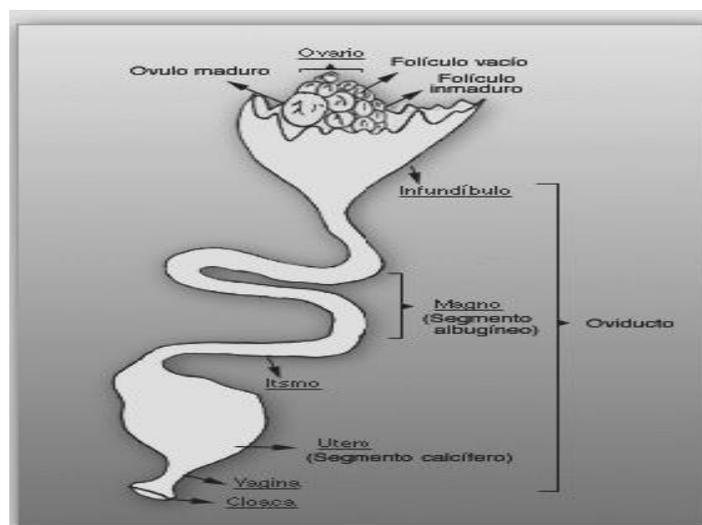
3.7. Sistema Reproductor

3.7.1. Aparato Reproductor de la Hembra

Sánchez 2003, describe que el aparato reproductor se encuentra reducido a tal grado que las hembras presentan sólo un ovario y un oviducto izquierdo, el derecho involuciona; es la mayor inversión en una ponedora. Cuando nace hay alrededor de 3500 folículos, de los cuales van a ovular sólo 350.

El ovario tiene folículos en diferentes grados de maduración, que se diferencian por su tamaño, estos van a formar luego las yemas. En el aparato reproductor se pueden diferenciar 3 regiones, el Oviducto (constituido por el infundíbulo, el mágnun y el istmo) el útero y la vagina, que termina en la cloaca.

Figura 1. Aparato Reproductor de las Gallinas de Postura



Fuente: Manual de mejoramiento de Aves de Traspatio 2004

a) Infundíbulo

Es la primera parte y va a captar el folículo.

b) Magnum

Aquí se va a incorporar la clara que se genera en esta zona, principalmente la albúmina.

c) Istmo

Aquí se originan las membranas de la cáscara.

d) Útero

Por último, aquí va a dar la cáscara del huevo o sea el estuche final.

e) Vagina

Es la zona terminal de pasaje hacia la cloaca y salida final del huevo.

Las aves son ovíparas, es decir, el desarrollo de los embriones se lleva a cabo en una estructura protegida fuera del cuerpo de la madre, la cual se denomina huevo

3.8. Características del Huevo

Monje (1997), señala que el huevo de las aves se llama también huevo amniótico, porque se debe entender que es un embrión, que se encuentra envuelto en varias capas de membranas, el huevo propiamente dicho es un gameto femenino que puede o no estar fecundado, y está recubierto de una capa rica en albúmina, y protegida por una cáscara.

3.8.1. Valoración de la Calidad del Huevo

3.8.1.1. Calidad del Huevo

Castañón (2005), indica que actualmente en la producción animal ya no es suficiente producir cantidad, mas por el contrario el mercado demanda calidad, en ese sentido al momento de producir huevos no solo debemos preocuparnos por el índice de postura sino también por la calidad del producto, debemos considerar algunos parámetros que se mencionan a continuación:

a) Peso y tamaño

Scholtyssek(1996), indica que las gallinas ponedoras producen huevos de diverso tamaño y diferentes pesos ya que un huevo no se parece al otro, de ahí que en la comercialización de este producto se suele clasificar los huevos según su peso y tamaño, teniendo mejor precio los de mayor tamaño y peso es así que existe una variedad de clasificaciones.

Cuadro 3. Clasificación de los Huevos. Estándar Internacional (UE)

Categoría		Peso (g)
Huevo	S	> 65
Huevo	A	65 – 60
Huevo	B	60 – 55
Huevo	C	55 – 50
Huevo	D	50 – 45
Huevo	E	< 45

Fuente. Scholtyssek(1996).

Escamilla (1988), clasifica a los huevos de la siguiente manera según su peso:

- Primera calidad mayor a 60 g.
- Segunda calidad entre 50 y 60 g.
- Tercera calidad menores a 50 g.

El mismo autor indica, que según la edad de la gallina el peso y tamaño de los huevos varían; las pollas empiezan poniendo huevos chicos y a medida que crecen, el peso y tamaño van aumentando.

Quintana (1999), el peso medio que el mercado mundial solicita es de 56 a 57 g. para determinar el peso medio anual de los huevos (en el primer ciclo de postura) se puede seguir cualquiera de los métodos que a continuación se indica:

- Pesarlos cada semana durante todo el ciclo de postura
- Pesarlos durante 10 días consecutivos en el quinto mes de postura.
- Pesarlos cuatro días consecutivos de cada mes durante todo el año.

b) Cascarón

Para determinar la calidad del cascaron, es necesario examinar las características siguientes:

c) Forma

La forma del huevo normal es elíptica quedando representada por el índice morfológico, que tiene un valor de 74%. Huevos con este valor presentan un mayor porcentaje de viabilidad durante la incubación y además son huevos fáciles de transportar y embalar. (Scholtyssek 1996).

d) Color

El color del cascaron se determina visualmente y debe ser propio de la línea de gallinas que se está utilizando. Es un factor genético y depende de la estirpe de las aves; en general, las líneas semiligeras y pesadas producen de color café. Antiguamente, los huevos para consumo con cascaron café tenían mas demanda, pero hoy día, tanto los huevos café como blancos provienen de gallinas acondicionadas en iguales

circunstancias y con la misma alimentación. Este último factor determina el sabor y el valor nutritivo del huevo. (Zamorano 2001).

f) Limpieza

Los huevos para consumo se deben encontrar limpios, condición que se determina (igual que en el caso del color) por apariencia visual. Es equivocado suponer que la presencia de chalazas en los huevos constituye un defecto, estas cuerdas blanquecinas no son enfermedades bacterianas o de que el huevo está fertilizado, sino que simplemente son un componente normal del huevo cuya función es mantener centrada la yema dentro del huevo.

Algunas personas piensan que las claras con aspecto lechoso constituyen problema, pero en realidad son un indicador de que el huevo es especialmente fresco. Las claras se vuelven transparentes cuando se disipa el CO₂ de la albúmina algunos días después de puesto el huevo. (Zamorano. 2001).

g) Consistencia de la Cáscara

La cascara del huevo cumple la función biológica durante el desarrollo del embrión, se sirve como una cámara suficientemente sólida, capaz de contrarrestar los impactos físicos medioambientales propios de las condiciones naturales y conductas reproductivas de cada especie aviar. De igual manera debe ser lo suficientemente frágil al término de la incubación, para asegurar la salida del embrión. (Zamorano. 2001).

3.8.2 Anormalidades del Huevo

Quintana (1999), menciona alguna de las causas por las que algunos huevos presentan anomalías:

a) Con Dos Yemas o Doble Yema

Ocurre en gallinas jóvenes en las que la estimulación hormonal es muy grande, de manera que llega a ovular dos veces al mismo tiempo. Algunos avicultores reconocen a este tipo como huevos dobles.

b) Estratificados

Son de mayor tamaño, el exudado inflamatorio de la salpingitis puede ocasionar depósitos de fibrina en capas sobre los huevos, que sobresalen por su tamaño y composición.

3.9 Bioseguridad

Según FUCOA (2004), conjunto de prácticas de manejo orientadas a prevenir el contacto de las aves con microorganismos patógenos.

- Se debe considerar e implementar en las granjas procedimientos de bioseguridad que regule el ingreso de personas, vehículos o de animales.
- Las unidades productivas deben contar con cercos y deslindes en buen estado, ya que estos permiten delimitar las instalaciones desde el punto de vista de la bioseguridad, impidiendo entre otros, el ingreso de personas no autorizadas y de animales ajenos.
- Las unidades productivas deben contar con un sistema de rodiluvios y/o de aspersión, para la descontaminación de los vehículos que ingresen a las instalaciones.

Según ISA Brown (2005 - 2007), los lotes recién nacidos deben ser revisados antes de ser traídos a la granja y deben tener un programa de vacunación conocido. Algunas enfermedades se controlan mejor por medio de la erradicación. Algunos ejemplos incluyen *Mycoplasma gallisepticum*, Cólera, Coriza y Tifoidea. El costo continuo de

medicamentos o vacunaciones para estas enfermedades a menudo justifica el gasto y el esfuerzo extra requeridos para la erradicación.

3.10 Instalaciones

a) Galpones

Según Palomino (2003), las construcciones para el manejo de las aves son bastante simples, variando solo el diseño interno y si son cerrados o abiertos en función al clima. Las construcciones sin embargo son muy importantes, ya que las aves deben tener un ambiente adecuado que les permita expresar su máxima capacidad genética y productiva, sin un gasto excesivo de energía en funciones de termorregulación corporal. La estructura de los galpones puede ser de fiero o de madera, el techo de algún material liviano (pizarrero) con o sin una abertura en la parte superior (lucarna) y un piso de concreto (radier) para facilitar el acceso.

b) Ubicación

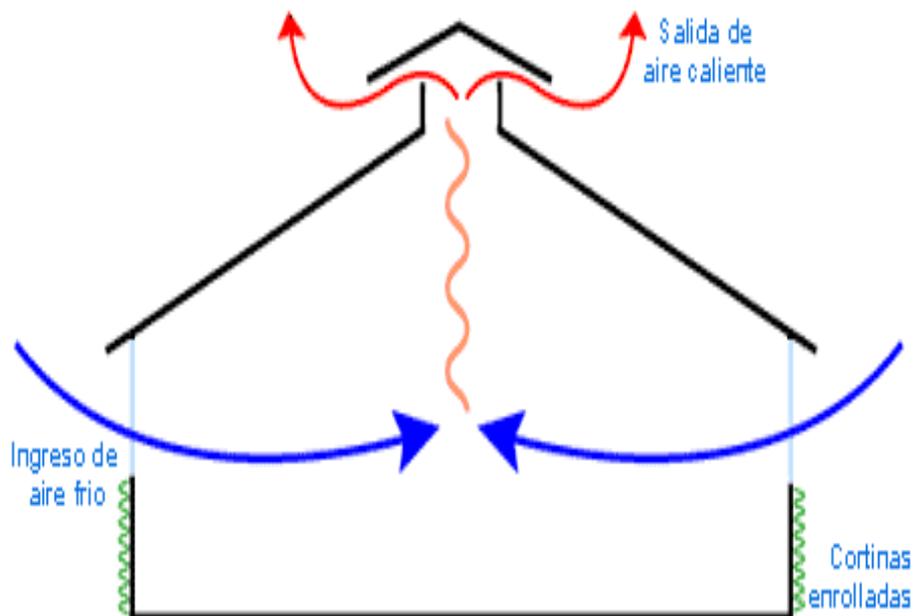
FUCOA (2004), indica que los planteles avícolas, se deben localizar en lugares que propicien el aislamiento sanitario, evitando la proximidad de otras explotaciones avícolas. Al construir las unidades productivas, se deben considerar los sistemas de drenaje y los caminos de acceso. Así mismo Schopflocher (1989), indica que la ubicación del gallinero debe permitir el ingreso del sol. De esta manera las aves aprovechan la luz del día que necesitan para vivir y el piso se mantiene seco, sin humedad. La parte expuesta al sol debe estar orientada hacia el Norte. La ubicación con respecto a los vientos dominantes es de vital importancia, dado que éstos y las corrientes de aire enfrían a los animales y predisponen a la aparición de enfermedades. Los cabezales o costados del gallinero que enfrenten los vientos deben estar cerrados.

Consejos a tener en cuenta para la elección del terreno y el diseño de los galpones:

- Ser de menor costo posible.
- No inundable y con buen drenaje.
- Contar con agua potable.
- Estar aislado de otras granjas.
- De fácil acceso a rutas y caminos afirmados.
- De dimensiones tales que permitan una buena disposición de los galpones y futuras ampliaciones.
- Los galpones se construirán sobre – elevados respecto al nivel del suelo.

Un correcto manejo de las cortinas y el uso del sobre techo del galpón contribuyen a controlar la humedad; mantener bajos los niveles de dióxido de carbono y amoníaco, permitir la entrada del aire puro y eliminar el exceso del polvillo en el ambiente.

Figura 2. Manejo de las cortinas y del sobre techo



Fuente: Manual de Mejoramiento de Aves de Traspatio 2004

3.11. Equipos

Según Zamorano (2001), a continuación se describen los equipos de crianza más importantes en la actividad avícola:

a) Círculos de Crianza

El propósito de hacer círculos las dos primeras semanas de vida de las aves, es para que los animales no se dispersen por toda la galera y se mantengan más cerca de la fuente de calor durante todo este período; además de que obtengan con mayor facilidad el alimento y el agua. Estos círculos se pueden hacer usando láminas de zinc liso, cartón, madera, cedazo o sacos, con una altura de 50 a 60 cm. Para albergar 250 aves, se recomienda un círculo de 2 m de diámetro, el cual se forma con tres medias láminas de zinc liso (cortadas a lo largo), unidas en sus extremos con tornillos o prensas

b) Campanas Criadoras

La fuente de calor utilizada en este período, generalmente consta de una campana metálica con 4 focos de infrarrojo (de luz blanca) de 150 vatios. La campana mantiene por más tiempo el calor dentro del círculo, aunque no economiza la electricidad. Dependiendo de la zona se pueden utilizar más bombillos infrarrojos, La mejor forma de determinar cuántos bombillos se necesitan, es mediante la observación del comportamiento de las aves en el círculo o redondo.

c) Bebederos

Es necesario que cada gallina cuente con 2.5cm de borde de bebedero canal. Si se usan bebederos de campana, será necesario uno por cada 100 gallinas. La altura del borde del bebedero debe quedar un poco más alta que la espalda de las gallinas, a la altura del pecho, para evitar que derramen el agua. La profundidad del nivel del agua en

los bebederos no debe ser inferior de 1.25cm, los bebederos deben distribuirse simétricamente en toda el área de la caseta.

Se debe considerar en el programa de higiene y sanidad de la granja, una frecuencia permanente de limpieza de cada bebedero para mantener un suministro de agua limpia y saludable. (FUCOA 2004).

d) Comederos

Una gallina en postura debe disponer de 8cm de comedero de canal, o bien si se dispone de comederos colgantes de tubo, estos nos servirán para 50 aves.

e) Nidos

Los nidos deben ser del tamaño adecuado para que la gallina se sienta confortable. En los nidos individuales conviene que el ancho sea no menor de 30cm, por 35 cm de profundidad y 35cm de alto. Un nido individual es suficiente para cuatro a cinco gallinas en postura.

f) Cama

El material que cubre el piso, es decir la cama, debe ser absorbente. Materiales adecuados son la viruta de madera, cascarilla de arroz, olote quebrado, paja seca y cortada en pequeño trozos. Materiales muy finos como aserrín fino no debe usarse ya que afecta las vías respiratorias y los ojos de las gallinas. El material de cama (cascarilla de arroz), debe mantenerse en un término de humedad media, ni muy húmeda, ni muy seca. El grosor de la cama debe ser de 5 a 15 cm para que permanezca en buenas condiciones durante todo el período de producción (Zamorano 2001).

3.12. Manejo de las Aves de Postura

3.12.1. Manejo de las Pollitas

Las gallinas ponedoras Isa Brown se adaptan muy bien a sistemas de crecimiento ya sea en piso o en jaulas, debido a su rusticidad. No requieren ningún servicio especial en la sala de incubación excepto la vacunación contra la enfermedad de Marek y Gumboro. (ISA Brown 2005 - 2007),

3.12.2. Cualidades que Deben Reunir las Pollitas Bebes al Momento de la Recepción

ISA Brown (2000), indica las cualidades que deben reunir las pollitas bebes al momento de la recepción:

- Que no tengan apariencia enfermiza sino saludable y vigorosa.
- La pollita bebe al nacer pesara 43 gr. y deben tener completamente reabsorbidos el saco vitelino u ombligo y estar exento de enfermedades.
- Que estén vivaces, indica que están sanos. Es preciso que presenten buena conformación y un gran poder de transformación.
- La pollita bebe debe poseer un plumaje homogéneo, aquellos que tengan un emplume lento producirán demasiados dorsos y son más propensos al picaje.
- Deben andar normalmente y no poseer deformidad de picos y ojos. También deben poseer un crecimiento rápido ya que hará ganancias más eficaces por kilo de alimento consumido.
- Las pollitas han de llegar a la granja bien seca y presentar buen aspecto (ojos brillantes, cloaca limpia, no piar demasiado dando a la parvada la sensación de homogeneidad.

3.12.3. Recepción de las Pollitas

ISA Brown (2005 - 2007), menciona las siguientes actividades previas y durante la recepción de los pollitos:

- Limpie y desinfecte el área de las jaulas o piso, el equipo, el interior del gallinero y las áreas de servicio adjuntas y equipo.
- Coloque veneno para ratas/ratones en donde no pueda ser consumido por los pollitos.
- Empiece con una temperatura de 32 – 36 °C al nivel de las pollitas.
- Revise el sistema de agua. Ajústelo a la altura apropiada para los pollitos.
- Desinfecte la tubería y límpiela con chorro de agua.

3.12.4. Periodo de Iniciación

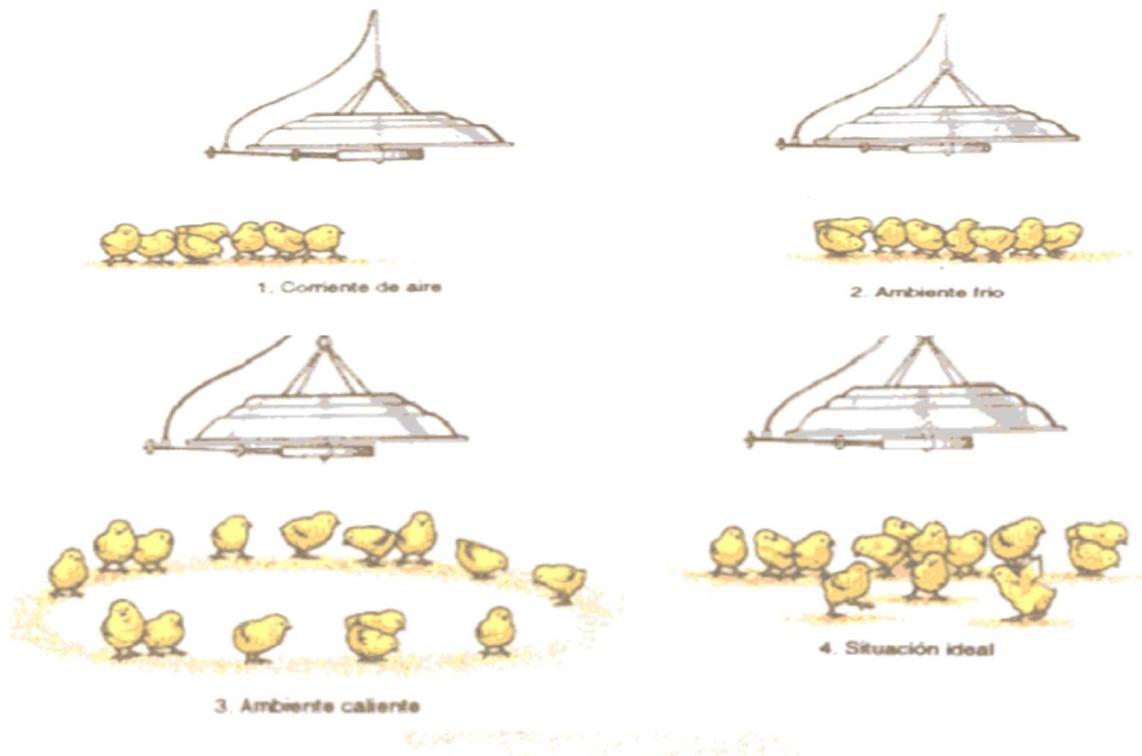
3.12.4.1. Iniciación en Piso y Recepción de las Pollitas

ISA Brown (2005 - 2007). Indica que a las Veinticuatro horas antes de que reciba los pollitos, prepare el alojamiento de la siguiente manera:

- Coloque un anillo de criadora en cada unidad.
- Ajuste la temperatura de la criadora a 35°C.
- Llene de agua los bebederos dos bebederos de un galón de agua (4 litros) por 100 pollitas.
- Elimine todas las corrientes de aire del alojamiento.
- Prender calefacción 8 - 12 horas antes de la llegada del pollito.
- Descargar el pollito e instalarlo con rapidez; no apilarlo muy junto, pues se pueden presentar mortalidades por sofocación.
- Realizar conteo y pesaje de las pollitas.
- Descargado el pollito, esperar a que se aclimaten 1-2 horas antes de hacer ajustes de temperatura, y que ya hayan bebido y comido.

- Verificar que se encuentren el alimento y el agua dispuestos antes de bajar el pollito (debe haber acceso ilimitado e inmediato).
- Registrar temperatura con frecuencia a nivel de la pollita (Los primeros días).
- La conducta de las pollitas es el mejor indicador de confort, es decir, la temperatura correcta denota distribución homogénea del pollo en el círculo.
- Los pollitos son recibidos en círculos de cartón plast, los cuales son empapelados con papel periódico para que las pollitas no estén en contacto directo con la viruta durante los tres primeros días.
- Durante los primeros días las pollitas permanecen a una temperatura de 32 a 36 °C, a partir del noveno día, hasta el trece, están a 28 grados, y luego vamos disminuyendo 2 grados diarios, hasta terminar la calefacción más o menos al día 15.
- Ampliar gradualmente el área de crianza para que las pollitas tengan acceso a todos los comederos y bebederos.
- Los comederos y bebederos no se deben colocar debajo de las criadoras.

Figura 3. Ajustes Adecuados de Temperatura

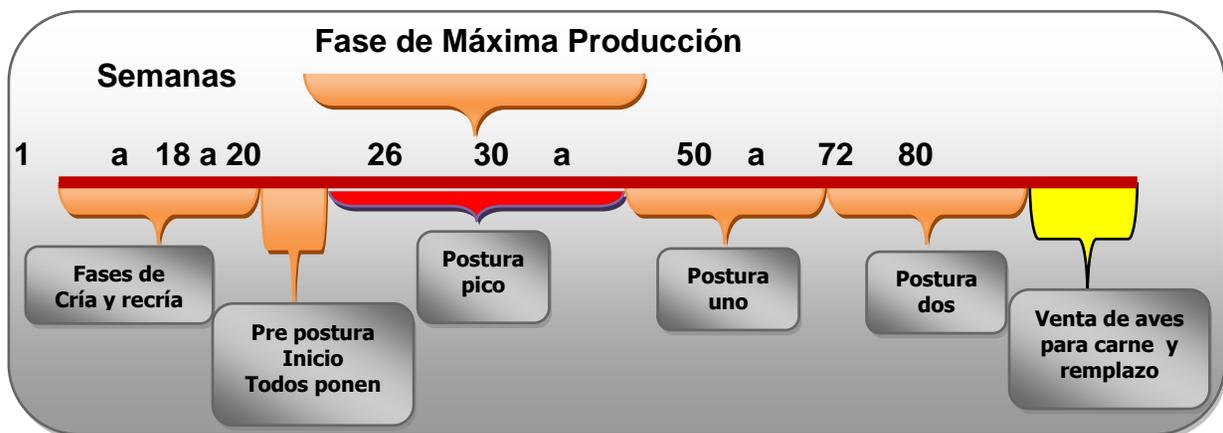


Fuente: ISA Brown 2005 - 2007

3.12.4.2 Fases de Postura

En Bolivia la fase productiva comienza con la cría y la recría que comprende: de 1 a 18 semanas, de 18 a 20 semanas es la fase de pre postura (todas las aves homogenizan la postura), de 20 – 30 semanas se conoce como fase de postura pico en esta fase se produce el mayor porcentaje de postura, de la semana 30 a 50 se conoce como la fase de postura uno lo que implica que las aves son jóvenes con todo su potencial productivo por lo que en esta fase se reduce tanto proteína como energía en la alimentación, de la semana 50 a 72 se conoce como la fase de postura dos, en esta fase se adiciona calcio en el alimento por que las gallinas ya no generan calcio a través de los huesos modulares (Antezana 2011).

Figura 4. Ciclo de Producción de las Gallinas de Postura



Fuente: Antezana 2011

3.12.4.3. Manejo de la Temperatura

ISA Brown (2005-2007). Describe que cuando utilice una a 32 – 36 °C con campana de gas, reduzca la temperatura debajo de la campana por 3°C cada semana hasta que una temperatura de 21°C sea alcanzada. Mantenga una humedad relativa adecuada para las aves criadas en el piso. Los pollitos muestran estar más cómodos y ejecutan mejor cuando la humedad relativa es entre 40 y 60%. Si usted observa los pollitos

notará si la temperatura es correcta o no. Si están muy fríos, se amontonarán cerca de la fuente de calor, si están muy calientes se dispersarán alejándose de la fuente de calor y si el calor es adecuado los pollitos se encuentren en un área cómoda se dispersarán uniformemente, sin amontonarse en ningún lugar del área de crecimiento.

3.12.5. Periodo de Crecimiento

3.12.5.1. Manejo en el Período de Crecimiento

ISA Brown (2005-2007), las primeras 17 semanas en la vida de una pollona son críticas. Un sistema de manejo adecuado durante este período asegura que el ave llegará al gallinero de postura lista para rendir a todo su potencial genético. Cuando ocurren errores durante las primeras 17 semanas generalmente no pueden ser corregidos en el gallinero de postura.

3.12.5.2. Recomendaciones Generales

A continuación se menciona algunas recomendaciones generales importantes (ISA Brown, 2005- 2007):

- Las aves en crecimiento deben de estar en un lugar estrictamente aislado de las aves mayores. Tome medidas sanitarias. Si es posible trace planes de trabajo rutinarios para que los organismos de enfermedades no puedan ser trasladados de las aves mayores a las aves en crecimiento.
- Durante las primeras seis semanas, opere los comederos para que provean a las aves con alimento dos veces al día, o aún más a menudo. Después de las seis semanas, chequee el consumo de alimento y los pesos corporales comparándolos con gráficas. (Pese 100 pollonas para tener un promedio significativo.)
- Revise diariamente el agua disponible en cada fila. Asegúrese que no haya goteras y si hay repárelas. Aumente la altura de los bebederos a medida que las aves

crezcan (los niples más altos que las cabezas de las aves, las copas y canales a un nivel con el dorso).

- Planee y siga un programa de vacunación que se amolde a su área.
- Quite diariamente las aves muertas y deshágase de ellas apropiadamente.
- Examine las causas de mortalidad excesiva.
- Tres días antes de pasar las aves al gallinero de postura, empiece a usar vitaminas solubles y electrolitos en el agua de beber. Continúe por tres días después del alojamiento. Esto ayuda a minimizar el estrés causado por el traslado. Un manejo cuidadoso pagará grandes dividendos.

3.12.6. Manejo en el Periodo de Producción

Zamorano (2001), menciona las siguientes actividades cotidianas en el manejo de las gallinas en producción, las cuales se vuelven bastante rutinarios. Básicamente se reduce a las siguientes actividades:

- Recoger los huevos dos a tres veces al día, los que se almacenan en maples especiales y luego se seleccionan por tamaño y calidad.
- Provisionar a las gallinas de alimento y agua.
- Limpiar diariamente los bebederos y desinfectarlos una vez por semana con un producto recomendado para tal fin.
- Revisar el funcionamiento de los comederos y bebederos.
- Revisar la cama, sacar aquella que esté húmeda y reemplazarla por otra seca
- Revisar el material de cama de los nidos y cambiarlo si esta muy sucio.
- Sacar las gallinas muertas y llevarlas de inmediato al lugar de desecho, para ser enterradas o quemadas.
- Sacar las gallinas fracturadas o con aspecto enfermizo. Es conveniente examinar aquellas gallinas enfermas para averiguar qué es lo que las está afectando.
- Sacar las gallinas improproductivas. Esta operación puede hacerse una vez por semana para no alterar a las gallinas con demasiada frecuencia.
- Sacar las gallinas cluecas y darles el tratamiento adecuado para que reinicien el ciclo de postura.

- El mismo autor indica, que la información necesaria que debe llevar un avicultor eficiente comprende lo siguiente:
- Registro diario de alimento consumido por gallina.
- Registro del número de gallinas existentes.
- Registro de gallinas muertas por día.
- Registro de la conversión alimento/huevos.

3.12.7. Manejo Periodo de Postura en Piso

Zamorano (2001), ciertas gallinas ponen huevos en el piso, que reduce su calidad para el mercado, algunos son quebrados por las mismas para comérselos, y así adquieren el vicio de continuar haciéndolo. Para evitar o reducir este inconveniente se recomiendan las siguientes medidas:

- Abrir los nidos durante el día, cuando las gallinas están por iniciar la postura, cerrarlos durante la noche. Observar que dentro de los nidos haya suficiente cama.
- Ubicar los nidos en las zonas más oscuras de la caseta, si es posible, en posición que evite que la luz del sol les dé de frente por la mañana.
- Proveer suficiente número de nidos para la cantidad de gallinas de postura. Los nidos deben estar con material de cama abundante, limpia y seca.
- La altura de los nidos debe facilitar el acceso a ellos.
- Evitar que en la caseta hayan esquinas o sitios oscuros donde las gallinas se sientan cómodas para poner sus huevos. Bloquear el acceso a estos lugares.
- Tratar de recoger de inmediato los huevos puestos en el piso, para desanimar a las gallinas a seguir haciéndolo en esos lugares.
- Usar nidos individuales colocándolos cerca del lugar donde las gallinas ponen en el piso.
- Si las gallinas los usan, ir moviendo esos nidos hacia donde están los otros, elevándolos a la altura necesaria, para que la gallina eventualmente pase a poner en los nidos establecidos.

3.12.8. Programas de Manejo Importantes

3.12.8.1. Densidad de Población

En general la densidad de población (aves/m²) debe decidirse en base al clima de la región, época del año, orientación del galpón, capacidad de ventilación de la misma, peso de los animales y tipo de explotación (Quintana, 1999).

Densidad de aves 6 – 8 aves / m². Comederos 1 X 25 aves. Bebederos copa 1 X 80 aves y 1 niple X 10 aves. Numero de aves por nido 6 a 8 aves, de las siguientes dimensiones 30 a 35 cm de ancho x 30 de alto y 35 cm de profundidad, ubicados a una altura de 50 a 60 cm del piso. (Palomino, 2003).

- 1ra semana 40/m²
- 2da semana 30/m²
- 3ra semana 20/m²
- 4ta semana hasta la 16 en clima cálido 12 aves/m².

3.12.8.2. Importancia de la Ventilación

ISA Brown (2005 - 2007), Este factor es muy importante para mantener un ambiente de excelente calidad, permite eliminar el agua producida por las aves, preservar la calidad de la cama y mantener el contenido de oxígeno, eliminar el gas carbónico y el amoníaco producido por la cama.

Una mala ventilación provoca irritaciones de las mucosas y conjuntivas. Normalmente para controlar la ventilación se usan cortinas. Tener control sobre la ventilación favorece la disminución de calor, pues la ausencia de glándulas sudoríparas dificulta la termorregulación cuando las temperaturas son muy elevadas.

La temperatura ambiental y la humedad óptima para la aves debe variar entre 21 – 27°C y una humedad relativa de 40 – 60%.

Una ventilación eficaz es aquella en la cual se logre tener controlada la temperatura y la humedad fundamentalmente, teniendo como segundo objetivo suministrar el suficiente aire fresco y evacuar los gases nocivos.

3.12.8.3. Importancia de la Luz en la Crianza de Aves de Postura

La estimulación por medio de iluminación no debe proveerse hasta que los lotes alcancen su peso óptimo de 1.470g, los lotes que sean estimulados a producir por medio de iluminación que tengan pesos corporales bajos indudablemente producirán huevos de tamaño más pequeño de lo normal y sufrirán una producción máxima más baja y una baja en la producción después de la producción máxima (ISA Brown, 2005 - 2007).

3.12.8.4. Influencia de la Temperatura

El consumo de alimento varia cuando la temperatura aumenta, es un medio que hace que disminuya el apetito y también disminuye el consumo de alimento juntamente con las necesidades energéticas. Una variación de 1°C de la temperatura del ambiente acarrea una variación inversa al consumo de 1.4g, por gallina y por día, reduciendo ligeramente el peso del huevo, sin embargo el porcentaje de puesta no se ve afectado, más allá de 27°C el apetito se ve afectado por tal razón se aconseja de no sobre pasar esos límites y se recomienda una temperatura comprendida entre 22 hasta 24°C (ISA Brown, 2005-2007).

3.12.9. Despique

ISA Brown (2005-2007), Tradicionalmente se lleva a cabo esta práctica de manejo por dos razones principales: limitar el consumo de las aves y reducir el desperdicio de alimento.

Esta delicada operación debe ser realizada por personal capacitado, un mal corte ocasiona heterogeneidad en el lote, pues genera dificultad para el ave poder consumir el alimento y tomar el agua.

Esta práctica se realiza entre los ocho y diez días de edad y se corrige a la octava semana con una maquina despicadora automática y teniendo agujeros de 4.0, 4.37 y 4.75 mm en la placa de guía. El agujero correcto se escoge para dejar el grueso de 2 mm entre las fosas nasales y el anillo de cauterización. Se adicionarán electrólitos y vitaminas (conteniendo vitamina K) un día antes, durante y un día después del despique.

El alimento durante este momento debe ser suministrado en cantidad suficiente para que las aves no se lastimen el pico.

No haga el despique ha aves enfermas.

No se apresure.

Figura 5. Aves Adultas Despicadas



Fuente: Manual de mejoramiento aves de traspatio 2004

3.13. Alimentación

Según Escamilla (1988), Es importante obtener un peso correcto a las cuatro semanas de edad. La presentación más recomendada es en harina, una mala presentación puede acarrear bajo consumo o rechazo del alimento se traduce en una cría de calidad indeseable, con suficiente concentración de proteína y energía

Cuando se utiliza alimento en harina y es de buena calidad, el consumo de alimento es mayor. Una mala presentación, o dureza del alimento puede acarrear un bajo consumo o rechazo del alimento.

3.13.1. Necesidades Nutricionales de las Aves

Ávila(1997), indica que las necesidades de las aves son muy complejas; para que puedan vivir, crecer y reproducirse necesitan recibir en su dieta más de 40 compuestos específicos o elementos químicos. Los nutrientes requeridos se dividen en seis grupos, de acuerdo con su función y naturaleza química:

a) Proteínas

Los insumos proteicos es el principal constituyente en las dietas de monogástricos y rumiantes. El valor proteico de los alimentos se determina por el contenido de proteína verdadera, proporción de aminoácidos esenciales en la fracción proteica y digestibilidad. En las dietas convencionales, el primer aminoácido limitante es la lisina, seguido por la treonina, triptófano, metionina y cistina.(Buxade 1995),

b) Amino-Ácidos

Los aminoácidos se dividen en tres grupos o categorías. El primer grupo es el de los esenciales o indispensables, que incluyen aminoácidos que no pueden ser sintetizados

en el organismo, o que no pueden ser sintetizados a la velocidad que el animal los requiere.

En el segundo grupo están los semiesenciales, que pueden ser sintetizados a partir de algunos aminoácidos esenciales.

Los del tercer grupo son fácilmente sintetizados de sustratos simples, están disponibles en forma natural (del metabolismo de grasas o carbohidratos) y se les denomina no esenciales o dispensables. (Ávila1997).

c) Hidratos de Carbono.

Para Buxade (1995), Desde el punto de vista alimenticio se suelen separar en dos grupos:

Extractos no nitrogenados comprenden los azúcares, almidones, amidas, destrozadas, pectosas, lignina, ácidos orgánicos, la fibra bruta. Pertenecen la celulosa todos los polisacáridos difícil o escasamente digestibles.

d) Grasas

Escamilla (1988), Así como los hidratos de carbono contiene hidrogeno, hidratos de carbono y oxigeno, su misión es igual al de los hidratos de carbono dando calor y energía al organismo y proporcionando grasa para la yema del huevo y para el cuerpo en general.

e) Vitaminas

Son sustancias que en los alimentos se hallan en pequeñas proporciones, siendo necesarias para la reproducción, el crecimiento y la conservación de la salud de las aves. Si falta alguna vitamina en la alimentación las gallinas pueden presentar

enfermedades conocidas por los expertos como el escorbuto, la pelagra, el raquitismo, etc. (Escamilla1988).

f) Minerales

Según Ávila(1997), algunos minerales se requieren en grandes cantidades y por eso se llaman minerales mayores. Otros son requeridos en pequeñas cantidades, que reciben el nombre de minerales traza o menores. Los que se necesitan en cantidades mayores son: calcio, fósforo, magnesio, sodio, potasio y cloro. Ejemplo de minerales traza son: cobre, cobalto, hierro, yodo, manganeso, zinc, molibdeno y selenio.

g) Agua

Para Alcázar (2002), el agua es un componente indispensable para todas las células y tejidos del cuerpo. Contribuye a regular la temperatura del cuerpo, es un medio de transporte para sustancias nutritivas y de desecho, es un medio donde se desarrollan muchas reacciones químicas y bioquímicas; lubrica y amortigua las articulaciones y los órganos del cuerpo, permite el movimiento de los nutrientes al interior de las células y la eliminación de los productos de desechos se llevan a cabo en virtud de las propiedades del agua como disolvente.

- El agua representa el 55-75% del peso de las gallinas, según la edad y sexo.
- El agua constituye el 65% del huevo entero.
- El agua regula la temperatura del cuerpo del ave.
- El agua es la clave de la digestión, metabolismo y eliminación fecal eficiente.
- El agua protege la salud, al ser medio más efectivo para administrar vacunas y antibióticos.

3.13.2. Alimentos Para Las Aves

Para la elaboración de alimento balanceado, se utiliza una serie de ingredientes, los cuales se dividen en función a su origen en: ingredientes de origen vegetal y de origen animal.

3.13.3. Ingredientes de Origen Vegetal

3.13.3.1 Granos

Según Ávila (1997), dentro de este grupo de alimentos se encuentran primordialmente los cereales. Sus características principales son un alto contenido en carbohidratos, cuyo principal componente es el almidón; baja cantidad de fibra, poca cantidad de proteína y deficitaria particularmente en los aminoácidos esenciales lisina y metionina.

a) Maíz

Es un excelente alimento energético. Es pobre en proteínas, calcio y fósforo. Maíces amarillos aportan colorantes para el huevo y piel de las aves. Al igual que el resto de los granos, se debe moler y/o chancar para facilitar su consumo y utilización por parte del animal y también para facilitar su consumo y utilización por parte del animal y también para facilitar la mezcla con otros alimentos. Se puede incorporar la cantidad que se quiera en la ración ya que no tiene sustancias tóxicas. (Amaya 2002).

b) Cebada

Es similar al maíz en energía, por lo que puede reemplazar en la ración. También es pobre en proteínas, calcio y fósforo. No tiene límites de incorporación en la ración. (Ávila 1997),

c) Avena

Alimento muy apetecido por las aves por su considerable contenido en grasa. Tiene un poco menos de energía que el maíz y la cebada. Sólo se debe incorporar en un 15% en la ración alimenticia (150g. por cada 1Kg. de ración) ya que tiene mucha fibra y dificulta su mezcla con otros alimentos. (Ávila 1997),

d) Trigo

Alimento de excelente calidad muy similar al maíz en su contenido de energía, aporta fósforo y algunas vitaminas. Se debe dar a comer frangollado, ya que molido muy fino provoca lesiones en el pico de las aves. (Amaya 2002).

e) Arroz

De mayor gusto a las aves. Similar en cantidad energética al maíz generalmente se pueden disponer de arroz partido o dañado que rechazan los molinos. Sin límite de incorporación a la ración. (Amaya 2002).

3.13.3.2. Alimentos Verdes Frescos Deshidratados

Según Escamilla (1988), no cabe duda que la administración de hierba verde en las raciones alimenticias de las aves tiene una gran importancia, pues se ha demostrado que dichas hierbas tienen cantidades considerables de muchos de los principios nutritivos como vitamina C, caroteno, vitamina E, ácido pantoténico.

a) Harina de Alfalfa

La calidad de la proteína es excelente y solo deficitaria en metionina, su uso en la alimentación de aves es debido al elevado contenido de fibra, que se refleja en un bajo nivel de energía, se recomienda hasta un 5% de la ración (Ávila 1997).

3.13.3.3 Residuos Industriales en General

Ávila (1997), Indica que dentro de este grupo se encuentran principalmente las pastas de oleaginosas, estos subproductos son ricos en proteínas y su contenido suele variar del 20 al 50%.

a) Torta

Son substancias que se obtiene casi siempre como producto de la industria aceitera, aunque también se fabrican tortas alimenticias a partir de otros subproductos debido a su origen son alimentos concentrados que aunque no baratos resultan económicos en comparación de otros que contengan los mismos principios esenciales (Plot1980).

b) Pasta de Soya

Debidamente procesada, es una de las mejores proteínas de origen vegetal con la que se cuenta actualmente para alimentar a las aves, este hecho se debe a la característica única que presenta esta pasta con relación a las otras: su alto contenido en lisina. La proteína de soya contiene todos los aminoácidos esenciales, pero las cantidades de cistina y metionina son deficitarias, su contenido de proteína fluctúa entre 43 a 50% (Ávila 1997).

3.13.3.4. Residuos de Molinera

Schopflocher (1989), define a los residuos de molinera como los que quedan de la limpieza y molienda de los granos, los cuales son perfectamente aprovechables para la alimentación de aves.

a) Afrecho o Salvado

Constituye la capa exterior del tegumento del trigo y es rico en proteínas de rápida asimilación, en grasa y sales minerales (bastante ácido fosfórico pero poco calcio) contiene mucha celulosa y pocos hidratos de carbono. Schopflocher (1989).

3.13.3.5. Ingredientes de Origen Animal

a) Harina de Sangre

Contiene alrededor de 80% de proteína, pequeñas cantidades de cenizas y aceites y cerca del 10% de agua, de ahí que sea solo importante como fuente de proteína.(Ávila1997).

c) Harina de Hueso

Muy rico en proteínas, calcio y fósforo. Se incorpora máximo en un 10%. Esta tiene un alto valor por su contenido en sales minerales aunque contenga algo de proteínas (7%) y grasa (3.5%). calcio y ácido fosfórico en 30% y 15% respectivamente y manganeso 5%. (Amaya 2002).

3.13.3.6. Ingredientes de Origen Mineral

a) Sal Común

Es necesario para las aves y empleándola en las raciones a razón de 0.5% resulta un excelente estimulante de los procesos digestivos, sobre todo para aves de engorde. (Plot 1980).

b) Conchilla

Es un alimento de origen mineral, que no debe dejarse de usar en ningún criadero, mucho menos en la crianza de aves de postura. Es rica en calcio (35% aprox.) de composición muy similar a la cáscara de huevo contiene además yodo. Puede variar del 2 al 5% según las necesidades. (Plot 1980).

3.13.3.7. Recomendaciones Nutricionales Básicas

Tabla 1. Requerimientos Nutricionales de la Isa Brown, Desde la Fase de Inicio Hasta la Fase de Pre-Postura (15 – 1% de Producción).

Producto	----- -----	----- -----	Iniciación 0 a 6 Semanas	Crecimiento o 6 a 12 Semanas	Desarrollo 12 a 15 Semanas	Pre- postura
Proteína	%	Min.	20	17,5	15,5	16.5
Energía	MJ/kg		11,5-12,4	11,5-12,6	11,3-12,4	11,4-12,4
Metabólica	kcal/kg		2750 -2970	2750-3025	2700-2970	2725-2980
Lisina	%	Min.	1,1	0,9	0,66	0,8
Metionina	%	Min.	0,48	0,41	0,32	0,38
Cistina	%	Min.	0,82	0,71	0,58	0,65
Triptofano	%	Min.	0,2	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	%	Min.	0,45	0,43	0,42	0,4
Sodio	%	Min.	0,18	0,18	0,18	0,18
Cloruro	%	Min.	0,18	0,18	0,18	0,18

Fuente: Guía de Manejo Comercial ISA BROWN (2005-2007)

Tabla 2. Requerimientos Nutricionales de la Isa Brown desde el 1% de Postura Hasta el Final de Ciclo de Producción.

Producción Máxima				
Insumos	1% de producción a 32 Semanas	32 a 44 Semanas	44 a 55 Semanas	más de 55 Semanas
Proteína, g/ave	18	17,5	17	16
Metionina, mg/ave	460	460	410	380
Metionina + Cistina, mg/ave	760	760	680	630
Lisina, mg/ave	930	930	890	830
Triptofano, mg/ave	200	200	190	170
Treonina, mg/ave	650	650	620	600
Calcio, g/ave	4	4,25	4,5	4,75
Fosforo g/ave	0,44	0,4	0,36	0,35
Sodio, mg/ave	180	180	180	180
Cloruro, mg/ave	180	180	180	180

Fuente: Guía de Manejo Comercial ISA BROWN (2005 - 2007).

3.14. Problemas por Deficiencia

La carencia se produce cuando el ave no obtiene la cantidad requerida de un determinado nutriente. Todos los animales pueden padecer problemas de carencias, pero en las aves las carencias muestran pronto síntomas de:

- Problemas de las patas
- Mal emplume
- Caída de la producción de huevo
- Huevos con cáscara delgada
- Aves propensas a enfermedades

La deficiencia de un nutriente puede retardar el desarrollo, disminuir la postura y hasta puede provocar susceptibilidad a enfermedades.

Los nutrientes pueden dividirse en seis clases:

1. Agua
2. Hidratos de carbono
3. Proteínas
4. Grasas
5. Vitamina
6. Minerales

Es conveniente recordar cuál es la diferencia que existe entre un alimento simple y un balanceado. (Sánchez 2003).

3.14.1. Restricción de los Alimentos

Según Alcázar (2002), niveles de ingredientes recomendados en la alimentación de animales:

a) Maíz Amarillo Grano

En aves y cerdos se puede considerar niveles de 80% de la ración.

b) Harina de Pescado

Para aves y porcinos de 1 a 10% de la ración. Factor que limita su uso: escamas, textura ya que puede conferir mal sabor y olor.

c) Harina de Sangre

En aves de 4 a 5% de la ración. Factores que limitan su uso, palatabilidad reducida y proteína de baja calidad.

d) Sorgo

En aves puede sustituir hasta un 50% al maíz. Factores que limitan su uso, ácido cianhídrico y taninos.

e) Trigo Afrecho

En aves en inicio: 5 a 10% de la ración, en crecimiento: 10 a 20% de la ración y en ponedora 15 a 25% de la ración.

3.15. Vacunaciones

Según ISA Brown (2005 - 2007), ciertas enfermedades están bien propagadas o son difíciles de erradicar y requieren de un programa de vacunación, el cuadro 5 muestra un programa de vacunación que se recomienda para la mayoría de las zonas:

Tabla 3. Calendario Sanitario

1 Día	Vacuna contra la enfermedad de Marek, HVT, SB - 1, Rispen
18 - 20 Días	Cepa intermedia de vacuna contra Gumboro en el agua
25 Días	Newcastle cepa B-1 y bronquitis, suave Mass. en el agua
28 - 30 Días	Cepa intermedia de vacuna contra Gumboro en el agua
7 - 8 Semanas	Newcastle cepa B-1 y bronquitis, reg. Mass. en el agua o por rocío
10 Semanas	Viruela en la membrana del ala y Encefalomielitis Aviar en la membrana del ala, en el agua o por rocío
14 Semanas	Newcastle La Sota y bronquitis, cepa suave Holland por rocío o una inyección de virus inactivado de Newcastle-bronquitis

Fuente: Guía de Manejo Comercial ISA Brown (2005 – 2007).

3.16. Alfalfa (*Medicago Sativa*)

3.16.1. Taxonomía de la Alfalfa

Gonzales (2002), describe la taxonomía de la alfalfa de la siguiente manera:

Cuadro4. Taxonomía de la Alfalfa

División	Magnoliophyta (Magnoliófitos, plantas con flor)
Clase	Magnoliopsida (Magnoliópsidas, Dicotiledóneas)
Subclase	Rosidae (Rósidas)
Orden	Fabales (Fabales)
Familia	Leguminosae (Leguminosas)
Subfamilia	Papilionoideae (Papilionoideas)
Nombre Científico	Medicago Sativa L.

Fuente: Gonzales (2002).

3.16.2. Composición de la Alfalfa.

Tabla 4. Composición Química de la Alfalfa

Propiedades	Valores	Propiedades	Valores
Materia Seca %	88.000	Treonina %	0.76
Proteína %	17.510	Gli-ser %	1.86
Ext. Etero %	2.550	Histidina %	0.34
Fibra C. %	20.24	Isoleucina %	0.88
Nifex %	39.60	Leucina %	1.30
Cenizas %	8.1	Fenilalanina %	0.85
ED Mcal/Kg	1.2	Fen-Tir %	1.44
Lisina %	0.79	Valina %	0.97
Arginina %	0.92	Fosforo %	0.21
Metionina %	0.31	Calcio %	1.21
Met-Cis %	0.56	Sodio %	0.11
Triptofano %	0.59	Potasio %	1.37

Fuente: (Cerrate 2003)

3.16.3. Características Generales.

Gonzales (2002), la alfalfa es una planta perteneciente a la familia de las Leguminosas. Es un cultivo forrajero plurianual con un excelente potencial productivo, cuya duración en el campo es de unos 3-4 años, practicándose varios cortes por año. Ocupa el 22% de la superficie destinada a los forrajes. Se cultiva mayoritariamente con regadío (72%), propio de un cultivo que, aunque bien adaptado a nuestros secanos, cada día se destina más al proceso de producción intensiva asociado a la deshidratación. Aragón, Castilla-León y Cataluña tienen el 80% de la superficie de alfalfa en España. Actualmente el 62,5% se deshidrata, el 30,5% se henifica, el 6% se consume en verde y el 1% restante se ensila. Debido a que la alfalfa deshidratada es un producto que sufre un proceso tecnológico importante y es considerada a menudo como una materia prima que se incorpora a los piensos compuestos, su descripción se asocia más a las restantes materias primas que los componen y no al grupo de los forrajes, no se hará referencia al deshidratado en este apartado.

3.16.3.1 Harina de Alfalfa

La harina de alfalfa es un buen suplemento para las raciones ya que es un producto de alto valor biológico y por su fácil preparación es recomendable añadir a las raciones de nuestros animales, con la única condición de que tengamos una buena dotación de alfalfa fresca para poder realizar la elaboración de la harina (Gonzales, 2002).

3.16.3.2. Características Nutritivas de Harina de Alfalfa

- Biodisponibilidad (contiene todos los aminoácidos esenciales y muchos no esenciales).
- Gran cantidad de vitamina K.
- Mayor cantidad de vitamina C que los cítricos.
- Vitamina A, D, E, ácido fólico, grupo B y carotenos.

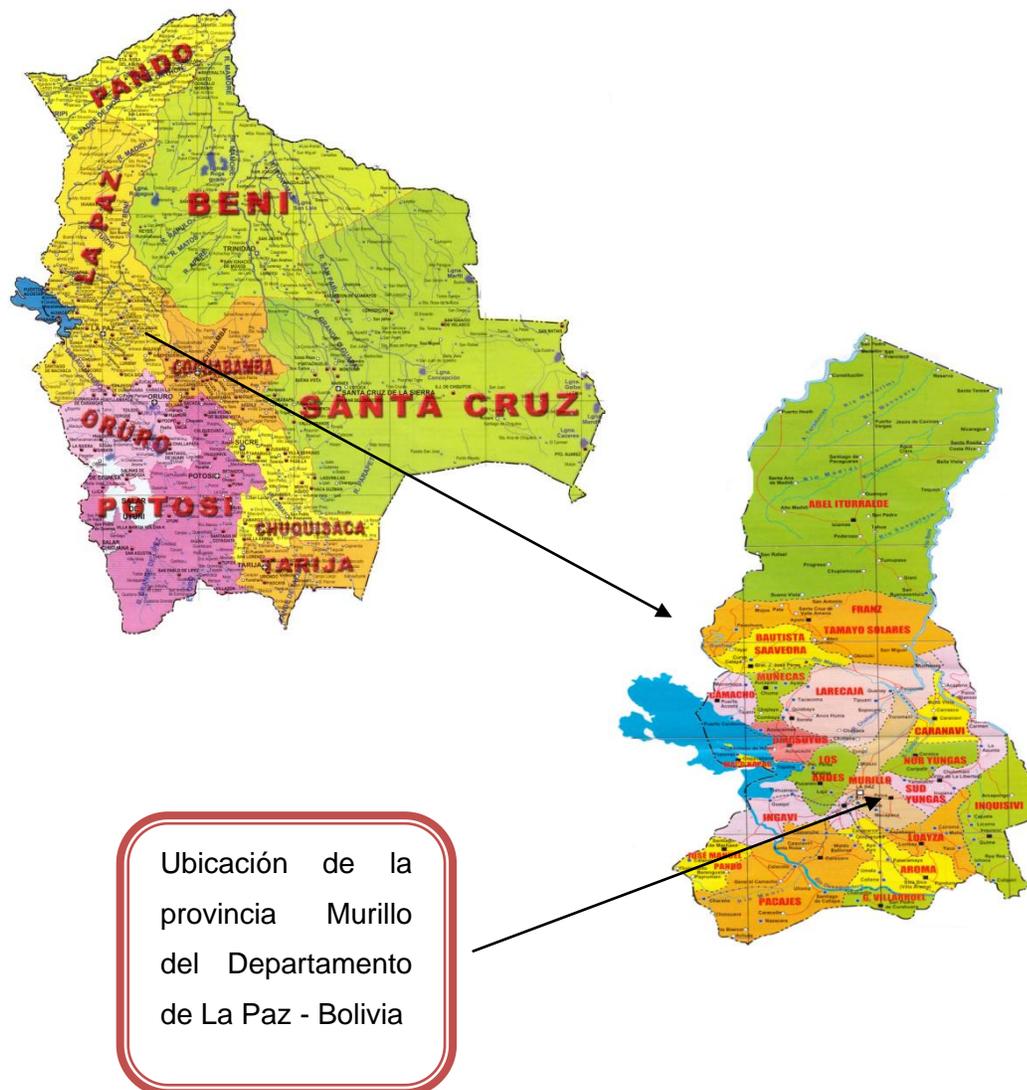
- Muchos minerales, como el potasio, magnesio, calcio, hierro, azufre, cobalto y otros más.
- Es una fuente muy buena de Clorofila
- Muy rica en Rutina, que es un bioflavonoide. (Gonzales, 2002)

4. MATERIALES Y METODOS

4.1. Ubicación de la Zona de Estudio

El presente estudio se realizó en la Provincia Murillo del Departamento de La Paz, en Villa Tunari a una altitud de 3.850m.s.n.m. Distante a 15 Km. de la ciudad de La Paz. Geográficamente de halla a los 16°31'0"de latitud Sur y a los 68°10'0"de longitud oeste. (IGM 2007).

Figura 6. Ubicación de la Provincia Murillo



Fuente. IGM 2007

4.1.1. Descripción Agro Ecológica

Cuadro 5. Promedios Climatológicos de la Provincia Murillo

Variables Climatológicas	Medición
Precipitación anual	500 mm
Temperatura media anual	7.3 °C
Promedio temperatura máxima	15.9 °C
Promedio temperatura mínima	0.4 °C
Humedad relativa media anual	54%
Velocidad media anual del viento	12.0 km/hr.
Días de heladas al año	165 días
Días de granizo al año	22 días

Fuente: SENAMHI 2011

4.2 Materiales

4.2.1. Material Biológico

En la investigación se empleó 200 aves de postura, de la línea Isa Brown, con 18 semanas de edad (fase de pre postura).

4.2.2. Insumos

Los insumos que se utilizaron en la investigación fueron adquiridos en su mayor parte en la ciudad de La Paz "CAYCO" a excepción de la harina de alfalfa, la cual fue adquirida mediante la Universidad Católica de Batallas.

- Maíz amarillo
- Soya
- Conchilla
- Sal
- Vitaminas y minerales
- Vitamina ADE

4.2.3. Material de Campo

- Balanza Tipo Reloj, (Una Balanza de 10 kg de capacidad).
- Termómetro, (2 termómetros).
- Viruta de Madera, (30 sacos de viruta).
- Campana Criadora, (1 campana).
- Nidales de Madera, (12 nidales por tratamiento, en total 48 nidales.).
- Comederos Lineales, (tubos de pvc, 8 comederos).
- Bebederos Artesanales, (plástico, 8 piezas en total,).
- Balanza Electrónica, (1 balanza).

4.2.4. Material de Gabinete

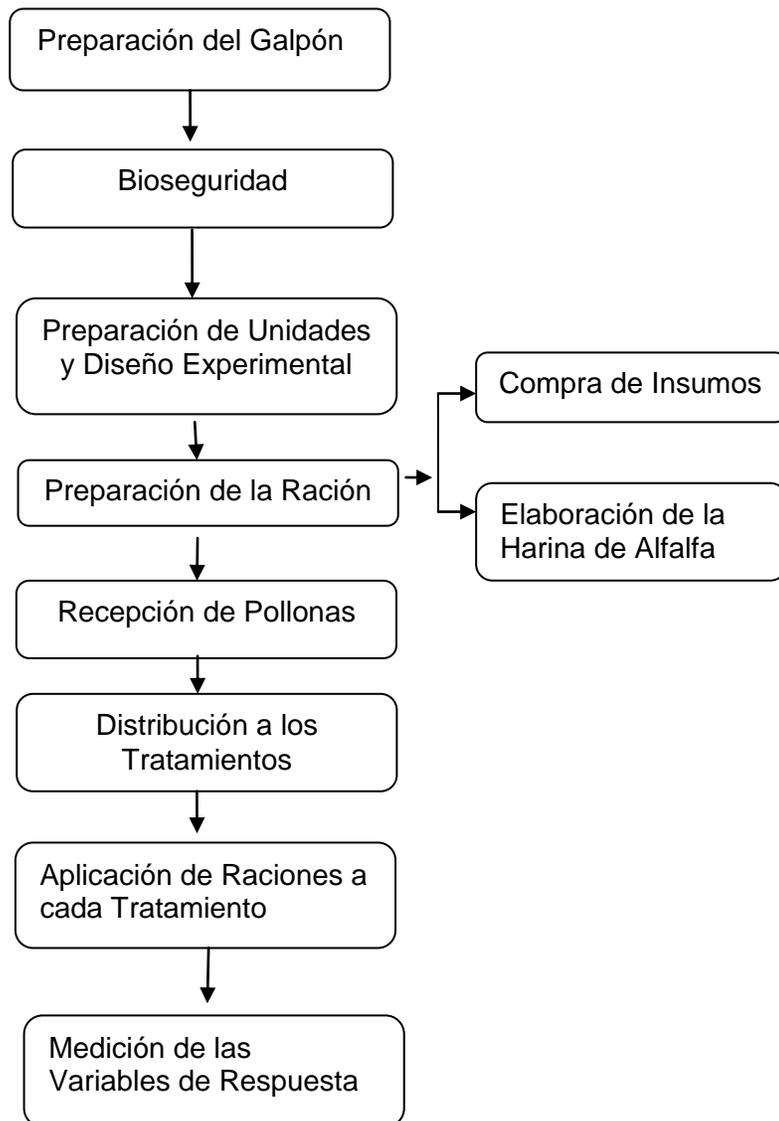
- Planillas de registro
- Cuaderno de campo
- Computadora
- Calculadora
- Bolígrafos
- Marcadores
- Cámarafotográfica
- Filmadora

4.3. Métodos

4.3.1. Descripción de la Metodología

El procedimiento del manejo fue en base a experiencias de los avicultores, revisión de literatura relacionada con este rubro y una cuestión lógica de manejo

Figura 7. Flujograma de la Metodología de Estudio



4.3.1.1. Preparación del Galpón

El galpón constaba con las siguientes dimensiones 3.5 m. de ancho y 8 m. de largo. Igual a 28 m².

Figura 8. Preparación del Galpón



4.3.1.2. Bioseguridad

Es un factor muy importante en la crianza de pollos y se refirió a mantener lo más aislada la granja y así evitar la contaminación desde otras granjas, se tomo en cuenta la entrada sanitaria a la granja, que consto con la ropa de calle, duchas y ropa de trabajo, se llevo a cabo el espolvoreado del piso con cal viva, humedeciéndola con agua para que surta efecto, a su vez también se llevo a cabo el caleado de las paredes y la fabricación de pediluvios en la entrada y salida del galpón y así evitar que entren agentes contaminantes al galpón mediante los calzados.

La desinfección de la cama fue mediante la pulverización fina con brolin a razón de 1 lt por 200 lt de agua, una vez rociada la cama se revolvió constantemente para que tenga mayor efectividad.

No se permitió la entrada de visitantes ajenos a la granja.

Se mantuvo aves de una misma edad dentro el galpón

Se protegió el galpón contra pájaros y ratones.

Figura 9. Pediluvios y Caleado de Paredes



4.3.1.3. Preparación y Limpieza de los Implementos de Crianza

Se Tomo en cuenta el número de unidades experimentales, el número de aves por unidad y el espacio de cada división, se procedió al colocado de comederos de tubos de Pvc y bebederos artesanales, de acuerdo a las exigencias mínimas requeridas para la crianza de aves de postura, previamente fueron lavadas con detergente y desinfectadas adecuadamente, colocado de la campana de crianza con un radio de 2.00 mts. El círculo de crianza fue ubicado en la parte media del galpón.

Figura 10. Redondel y Campana de Crianza



Figura 11. Comederos y Bebederos para Pollitas Bebes



4.3.1.4. Llegada de las Pollitas Bebes

Previo al estudio, se realizó la cría y recría de las pollitas bebe (semana 1), hasta la semana 18, en la fase de pre postura que es de la semana 18 a la semana 20 se homogenizo la postura.

Figura 12. Recepción de las Pollitas Bebes



Una vez llegado las pollitas Bebes, se realizo la tarea de la rehidratación con Vitamina ADE, por vía oral y se les dio las condiciones mínimas requerida por las pollitas,

llegando a permanecer hasta la semana 18. El alimento fue suministrado en dos fracciones mañana (09:00 am.) y tarde (15:30 pm), hasta la sexta semana alimentos de inicio y partir de esta a la 18 alimento de crecimiento.

4.3.1.5. Construcción y Acondicionamiento de las Unidades Experimentales.

La división se realizaron con ayuda de listones, y alambre tejido, haciendo un total de 12 Unidades Experimentales, se colocó viruta de madera previamente desinfectada en el piso como cama de 12 cm de altura aproximadamente. Las Unidades Experimentales. Se construyeron sobre piso de tierra previamente compactado con grava, con las siguientes dimensiones; 2 m. de ancho y 2.7 m. de largo, con una altura de 2 m.

Figura 13. Distribución en las Unidades Experimentales



4.4. Diseño Experimental

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA). Alcázar (2002).

4.4.1. Modelo estadístico

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

X_{ij} = Observación Cualquiera

μ = Media General

α_i = Efecto del i – ésimo Tratamiento

ϵ_{ij} = Error Experimental

4.4.2. Factor de Estudio

Factor: Niveles de Harina de Alfalfa:

Tratamientos:

Testigo = 0% de la ración

Tratamiento 2 = 10% de la ración

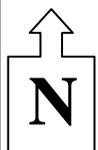
Tratamiento 1 = 5% de la ración

Tratamiento 3 = 15% de la ración

4.4.3. Croquis Experimental

Figura 14. Croquis Experimental

TESTIGO Repeticón 1 0% de Harina de Alfalfa	TRATAMIENTO 1 Repeticón 1 5% de Harina de Alfalfa	TRATAMIENTO 2 Repeticón 1 10% de Harina de Alfalfa	TRATAMIENTO 3 Repeticón 1 15% de Harina de Alfalfa
TESTIGO Repeticón 2 0% de Harina de Alfalfa	TRATAMIENTO 1 Repeticón 2 5% de Harina de Alfalfa	TRATAMIENTO 2 Repeticón 2 10% de Harina de Alfalfa	TRATAMIENTO 3 Repeticón 2 15% de Harina de Alfalfa
TESTIGO Repeticón 3 0% de Harina de Alfalfa	TRATAMIENTO 1 Repeticón 3 5% de Harina de Alfalfa	TRATAMIENTO 2 Repeticón 3 10% de Harina de Alfalfa	TRATAMIENTO 3 Repeticón 3 15% de Harina de Alfalfa



4.4.4 Preparación del Alimento

El alimento fue elaborado en base al programa “ZOOTEC” (Formulación de raciones balanceadas en aves), en base a los requerimientos de la Isa Brown, de acuerdo a la edad y etapa de postura (Quispe 2001).

La preparación del alimento para los diferentes tratamientos estuvo en función a los requerimientos y los niveles de harina de alfalfa determinados, se pesaron los insumos por separado, para cada tratamiento, posteriormente se mezcló en un recipiente limpio (bañador grande) con ayuda de una pala y se removi6 hasta lograr una mezcla homog6nea. Deposit6ndolos en sacos con los respectivos nombres de los tratamientos.

4.4.5. Elaboraci6n de la Harina de Alfalfa

Figura 15. Harina de Alfalfa



Se procedi6 a la compra de la materia prima con un peso de 248 Kg de harina de alfalfa De la Agroindustria Experimental “Batallas”, Ubicado en la localidad de batallas de la provincia los Andes, dependientes de la Universidad Cat6lica Boliviana.

Tabla 5. Especificación de la Composición de las Raciones Utilizadas, Expresadas en 100 kg de Alimento.

INSUMOS	TESTIGO	TRAT. 1	TRAT. 2	TRAT. 3
(Gramos)	Alfalfa (0%)	Alfalfa (5%)	Alfalfa (10%)	Alfalfa (15%)
Maíz	62.34	58.50	55.58	51.61
Torta de S.	27.93	26.93	24.81	23.82
Harina de A	0	5	10	15
Conchilla	8.98	8.98	8.98	8.98
Sal	0.26	0.26	0.26	0.26
Agromix	0.50	0.50	0.50	0.50
Lisina	0.0	0.0	0.0	0.0
Metionina	0.2	0.2	0.2	0.2
TOTAL	100	100	100	100

Fuente: Propia

Tabla 6. Análisis Calculado en las Raciones Utilizadas.

-----	Testigo Alfalfa (0%)	Tratamiento 1 Alfalfa(5%)	Tratamiento 2 Alfalfa(10%)	Tratamiento 3 Alfalfa (15%)
M.S.	90,25	90,44	90,61	90,80
E.M.	2800,00	2800,00	2800,00	2800,00
Kcal/kg				
P.C. %	17,77	17,83	17,50	17,55
F.C. %	2,99	4,04	5,04	6,09
GRAS.	2,59	2,58	2,61	2,60
LIS.	0,93	0,90	0,83	0,80
MET.	0,29	0,29	0,29	0,29
CALC.	3,50	3,56	3,60	3,66
F.DISP.	0,14	0,15	0,15	0,15

Fuente: Propia

4.4.6. Traslado de las Gallinas a las Unidades Experimentales

Previo al traslado de las pollonas se verificó que los comederos, bebederos y niales estén adecuadamente instalados, posteriormente se realizó la distribución de las gallinas en los respectivos tratamientos con un número total de 49 gallinas/tratamiento, donde permanecieron hasta el final del estudio. El traslado se realizó por la mañana para evitar el estrés.

Figura 16. Unidades Experimentales



4.4.7. Alimentación, Manejo y Cuidado Sanitario de las Gallinas

Se determinó la cantidad de alimento a suministrarse por tratamiento y por cada Unidad experimental en función al número de gallinas, en base al manual de Isa Brown, y los horarios de suministro de alimento fraccionado fueron a las 9:00 am y la otra mitad por la tarde a las 3:30 PM. Se realizó el suministro de agua ad libitum. La abertura y cierre de cortinas se realizó para tener una buena ventilación. La limpieza de los comederos y el lavado de los bebederos se realizó día por medio; el cambiado de la paja de los niales se realizó cada semana, la remoción de las camas se realizó cada semana. Durante el periodo de estudio no se aplicó ningún tipo de vacuna, debido a que es la primera vez que se lleva a cabo este tipo de crianza en el área.

4.5. Evaluaciones y Registros de Datos.

Una vez iniciado el trabajo en campo, se realizaron las siguientes actividades diarias y periódicas en función a los objetivos inicialmente planteados.

a) Recolección Diaria de Huevos

Los huevos fueron pesados día por medio y registrados por tratamiento, para esto se utilizó una balanza Electrónica. De igual forma se tomaron los datos de altura y diámetro con ayuda de Calibrador, día por medio y por sus respectivos tratamientos.

b) Clasificación de Huevos

Fueron pesados y separados en maples de acuerdo a las categorías del peso del huevo, llevados a cabo día por medio.

c) Registro del Consumo de Alimento

Se realizó diariamente en todos los tratamientos, ya que el alimento fue pesado según el número de gallinas por tratamiento, a su vez se recogió el alimento desperdiciado y rechazado con la finalidad conseguir el peso del alimento que no fue consumido.

Figura 17. Recolección, Pesado, Diámetro y Altura del Huevo



d) Control de Peso de las Gallinas

Fueron verificados periódicamente durante el crecimiento a partir de la primera semana hasta el final del estudio que fue la semana 37, con el objeto de ver el comportamiento de las aves en cuanto al progreso de los pesos corporales relacionados con la edad y la respuesta al alimento preparado en el periodo de investigación con la adición de la harina de alfalfa. Se pesaron 6 gallinas al azar por tratamiento, 1 vez a la semana, llegando a registrar los datos obtenidos.

Figura 18. Control del Peso de las Aves



4.6. Variables de Respuesta

4.6.1. Índice de Mortandad (M)

Quintana (1999), Este dato fue calculado con la siguiente fórmula:

$$\%M = \frac{N_{muertos}}{total \cdot criados} * 100$$

4.6.2. Índice de Viabilidad de la Parvada (V)

Se calculó en dos periodos, uno desde el primer día de los pollitos hasta el inicio de postura y el segundo cálculo se efectuó durante el periodo de estudio. Alcázar (2002).

$$V = \frac{Numero \ de \ Aves \ (Producción)}{Numero \ de \ Aves \ (Inicio)} * 100$$

4.6.3. Peso Promedio Semanal por Ave (PMSA)

Se pesó una vez por semana, como es complicado realizar el pesaje a todas se tomó muestras representativas de cada tratamiento (Amaya, 2002).

$$PMSA = \frac{\text{Peso de las Aves}}{\text{Numero de Aves Pesadas}}$$

4.6.4. Ganancia Media Diaria

CAICYT (1987). Es el promedio de incremento en peso diario dentro de un periodo determinado.

$$GMD = \frac{\text{Peso final} - \text{Peso Inicial}}{\text{Tiempo}}$$

4.6.5. Porcentaje de postura (%P)

Se dividió el número de huevos promedio puestos diariamente entre la existencia de gallinas. Quintana (1999).

$$\%P = \frac{\text{Numero de Huevos Producidos}}{\text{Numero de Aves}} * 100$$

4.6.6. Altura y Diámetro

Estas variables se calcularon con la ayuda de un vernier y los resultados se expresaron en cm. Quintana (1999).

4.6.7. Peso del Huevo (PH)

Se pesó al azar 10% de los huevos día por medio. Quintana (1999).

$$PH = \frac{\text{Kg. de Huevos}}{\text{Numero de Huevos Pesados}}$$

4.6.8. Consumo Efectivo del Alimento (CEA)

Este dato se registró diariamente y se tomo el consumo acumulado. Ávila (1997).

$$CEA = A \text{ ofrecido} - (A \text{ rechazado} + A \text{ desperdiciado})$$

4.6.9. Conversión Alimenticia

CAICYT (1987). Menciona que la conversión alimenticia está dada por la cantidad de alimento producido para obtener una docena de huevos.

$$CA = \frac{C.A.}{1 \text{ Docena de Huevos}}$$

CA = Conversión alimenticia (Kg. Alimento)

1 docena de huevos

4.7. Análisis Económico

4.7.1 Relación de Beneficio/Costo

Este dato fue utilizado para el análisis de la producción, el cual está relacionado con los ingresos (beneficios) con respecto a la venta de las aves a los cuales se les resta los gastos incurridos para la obtención del producto animal (costos de producción). Quintana (1999).

$$B/C = IB / CP$$

Donde:

B/C = Relación beneficio costo

IB = Ingresos beneficio

CP = Costos de producción.

5. RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1. Control de Temperatura

Los promedios mensuales de la temperatura fueron registrados al interior del galpón, (mañana y tarde), la regulación de la temperatura únicamente se realizó con el abrir y cerrar de las ventanas además del manejo de las cortinas.

Tabla 7. Promedio de Temperaturas

REGISTRO (T°)	MES 1	MES 2	MES 3
MAÑANA	11.3	14	13.3
TARDE	25.5	24	23.8
PROMEDIO	18.4	19	18.6

Fuente: Propia

Como se muestra en la figura Tabla 7, los cambios de temperatura ambiente existente en el galpón afectan el consumo de alimento y consecuentemente el aumento del peso vivo de las aves, mencionando que en ambientes fríos las aves consumen más alimento para utilizarlo en la mantención del calor corporal, mientras que en ambientes calientes se reduce el consumo de alimento, con la finalidad de disminuir el calor producido en los procesos metabólicos y a su vez baja la ingesta del alimento por el consumo de agua debido a las altas temperaturas.

Se obtuvieron promedios de temperaturas aceptables para la crianza de aves de postura ya que estuvieron entre los 18°C. a partir de la semana 20 hasta la semana 32 donde se llevó a cabo la investigación.

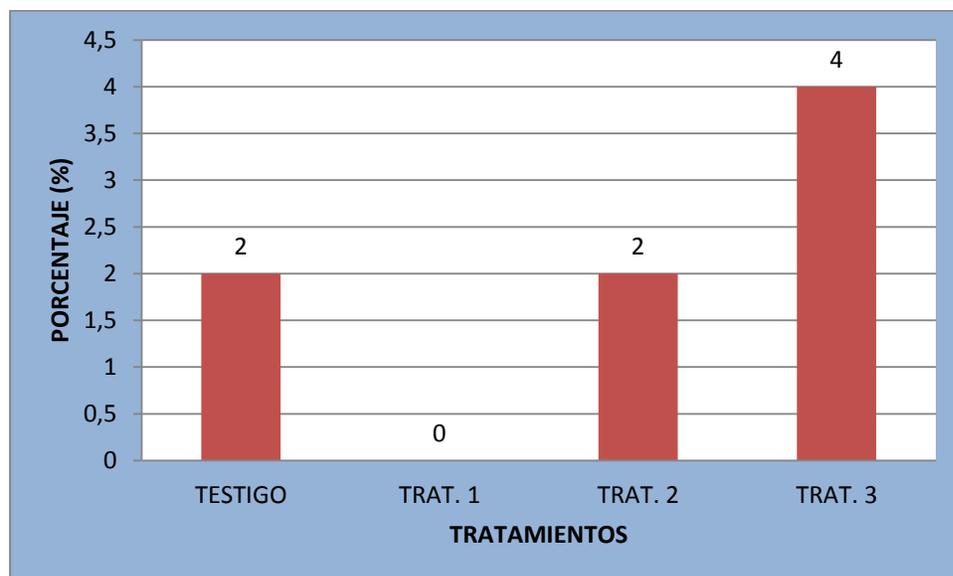
Al respecto Pérez y Gaza (2005), indican que la variación de las condiciones ambientales y los cambios de temperatura ambiente pueden producir ciertos cambios en la actividad microbiana del tracto digestivo y el riesgo de sufrir alteraciones

digestivas dependiendo al estado inicial de las aves y la temperatura ideal oscila entre 18 a 20 °C.

También Camargo (1996), indica que los procesos metabólicos y fisiológicos que se producen en el cuerpo del ave están estrechamente relacionados con la temperatura del ambiente que varía de 18 a 20 °C. Los promedios de temperaturas registradas en la investigación son adecuadas para la producción de huevos, como Indica Buxade (1995), la temperatura de confort térmico de las gallinas ponedoras se encuentra comprendida entre los 18-22°C.

5.2 Índice de Mortandad

Figura 19. Índice de Mortandad



El proceso de investigación se inicio en la semana 20, se procedió a evaluar y la obtención de datos y se concluyó en la semana 32, presentándose algunos casos de mortandad, como se detalla a continuación: Testigo (2%), T1 (5% H_a) fue el 0%, T2 (10% H_a) con el 2%, y finalmente el T3(10% H_a) con el 4% de mortandad. La causa de la muerte se atribuye problemas por aplastamiento de las aves.

Al respecto Buxade (1995), indica que la mortalidad de las aves constituye el punto más contradictorio. Es posible que sea este tema donde los factores ajenos al propio alojamiento, provocando una clara falta de uniformidad y que la mortandad aceptada es de 3 – 5%.

También Antezana, (2011) indica que la mortandad es un fenómeno natural, si no es cuidado podría ir en aumento y terminar con toda la población, en la crianza animal es aceptado hasta un 5% anivel del mar.

A su vez Castañón, (2005) indica que la mortandad es un fenómeno natural que si no es cuidado podría ir en aumento y así terminar con toda la población y el porcentaje aceptable varia de 2 a 5% dependiendo de la especie.

5.3 Índice de Viabilidad de la Parvada

El índice de viabilidad se calculó para la fase de postura pico, de la semana 20 a la semana 32, los resultados se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro 6. Índice de Viabilidad de la Parvada

Semana	Nº de Aves	% Viabilidad
20 a 32	196	98

En base a los resultados obtenidos en la investigación, que fue en la fase de postura pico desde la semana 20 a la semana 32, la viabilidad obtenida en a investigación fue del 98% Reflejando ciertas condiciones climáticas, manejo y alimentación, favorecieron el desarrollo normal de las gallinas, que permitió llegar con el 98% de las aves al final del estudio.

Por tanto la viabilidad obtenida durante el estudio está dentro de los parámetros establecidos por ISA Brown (2005-2007), que indica que la viabilidad hasta la semana 17 es de (94 - 96%) y hasta la semana 80 es de (96%).

Al respecto Vásquez (2009), indica que la viabilidad es reflejada por las condiciones climáticas, el manejo y alimentación, y estos favorecen el desarrollo normal de las gallinas y en su estudio realizado obtuvo un 96% de viabilidad de las aves.

5.4 Peso Promedio Semanal de las Aves

Cuadro 7. Análisis de la Varianza para el Peso Promedio Semanal

FV	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado de La Media	Fc	Pr > F
Tratamiento	3	4366.462500	4366.462500	9.51	0.0051
Error Exp.	8	1224.846667	153.105833		
Total	11	5591.309167			

R-cuadrado	Coef. Var	Raíz MSE	PPS Media
0.780937	0.646836	12.37359	1912.942

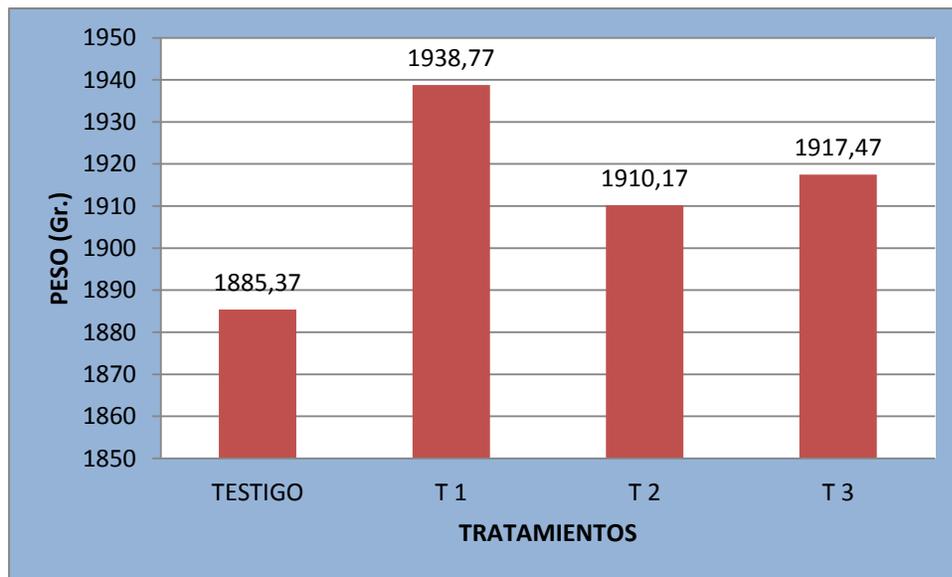
En el presente cuadro 7, del análisis de la varianza para el peso promedio semanal de las aves en la fase de postura pico, mostro una probabilidad del (0.0051), se puede observar que existen diferencias altamente significativas, teniendo un coeficiente de variación de 0.64 que está dentro de los parámetros establecidos, llegando a indicar que los datos son confiables y que la investigación tuvo un buen manejo

En la fase de postura pico que fue de la semana 20 a la 32, se observó que el tratamiento 1, alcanzó un peso superior a los demás que fue de 1938.7gr, seguido del

tratamiento 3, con un peso de 1917.5 gr. Siendo el tratamiento 2, el que presenta el peso corporal más bajo de 1910.2 gr, en relación al testigo que solo logra alcanzar un peso de 1885.8 gr. en la finalización del proceso de investigación. Por lo tanto de acuerdo a los datos se rechaza la hipótesis nula, porque existen diferencias en la ganancia de peso.

5.4.1 Comparación de Medias para el Peso Promedio Semanal

Figura 20. Comparación de Medias para el Peso Promedio Semanal



Las diferencias de peso en el periodo de investigación está relacionado con la cantidad de alimento consumido como consecuencia de la adición de diferentes niveles de harina de alfalfa en la ración y la palatabilidad del mismo, el consumo de alimento fue determinante en el peso de las aves ya que cuando un ave no consume la cantidad de alimento requerido de acuerdo al propósito y edad, se produce un déficit en cuanto a nutrientes como energía, aminoácidos y otros que hacen que el ave pierda peso, ya que la madurez sexual de las aves está estrechamente relacionado con el peso corporal de las mismas.

Al respecto el Grupo Latino (2006), la deficiencia de energía se debe a la disminución en el consumo de alimento que provoca que el ave pierda peso en forma considerable en su interior por mantener el balance energético y el peso aproximado en la fase de postura pico es de 1930 gr.

También ISA Brown,(2005 – 2007), menciona la importancia del registro de pesos, en la investigación fue importante el control periódico del peso para determinar la homogeneidad del lote, cuando un lote empieza a variar de lo normal y así ayudar a identificar el problema que permita tomar medidas correctivas y el peso ideal en la semana 32 es de 1910 gr.

Al Respecto Vásquez (2009), indica que pollonas de isa Brown fueron levantadas con dietas que contenían diferentes niveles de proteína en la determinación del peso corporal obteniendo pesos finales de 1990.63 gr.

5.5 Ganancia Media Diaria

Cuadro 8. Análisis de la Varianza para la Ganancia Media Diaria

FV	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado de La Media	Fc	Pr > F
Tratamiento	3	0.20250000	0.06750000	2.38	0.1451
Error Exp.	8	0.22666667	0.02833333		
Total	11	0.42916667			

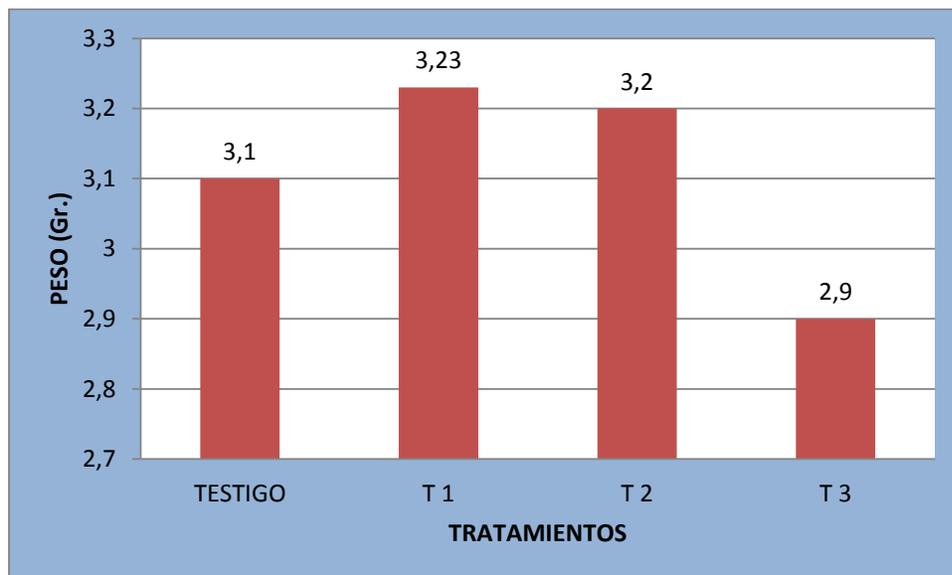
R-cuadrado	Coef. Var	Raíz MSE	GMD Media
0.471845	5.415284	0.168325	3.108333

De acuerdo al cuadro 8, el análisis de varianza para la ganancia media diaria de las aves en la fase de postura pico, mostró una probabilidad de ($P < 0.1451$), si hubo una

respuesta estadística. Registrándose valores significativos en la diferencia de la ganancia media diaria, además de tener un coeficiente de variabilidad del 5.41%, datos que están dentro de los rangos establecidos y además de demostrar que los datos son confiables y la investigación se realizó tuvo un buen manejo.

5.5.1. Comparación de Medias para la Ganancia Media Diaria

Figura 21. Ganancia Media Diaria por Tratamientos



La mayor ganancia media diaria que presento la investigación fue para el tratamiento 1 (5% H_a) que presento una ganancia media diaria de 3.23 gr. seguido por el tratamiento 2 (10% H_a) con 3.2 gr.y finalmente el tratamiento 3 (15% H_a) presentando el valor más bajo con 2.9 gr/día.En relación al testigo (0% H_a) que obtuvo un peso diario de 3.1 gr. En la semana 20 hasta la semana 32, que es la postura máxima.

Lo que indica que el alimento preparado con la adición de harina de alfalfa influye de gran manera en la ganancia diaria de peso, motivo por el cual se rechaza la hipótesis nula, ya que a mayor cantidad de harina de alfalfa en la alimentación existe una menor ganancia media diaria.

Al respecto Rizo (2001), afirma que los aumentos de peso vivo de una gallina pueden sufrir evolución negativa en temperaturas muy elevadas. Esta aseveración viene a confirmar lo expuesto en este estudio obteniendo pesos de 3.9 gr/ave/día.

Estudios realizados por Coto (1985), no encontraron diferencia significativa en cuanto a la GMD de 4.16g/día en gallinas criollas alimentadas con cuatro diferentes dosis de semolina de arroz (*Oryza sativa*).

En otra investigación Reinoso (2001) indica, que en gallinas de líneas mejoradas y criollas alimentadas con concentrado casero a base de frijol gandul, en cuanto a la GMD obteniendo valores de 4.14 g en aves criollas.

5.6. Consumo Efectivo del Alimento

Cuadro 9. Análisis de Varianza para el consumo efectivo del alimento

FV	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado de La Media	Fc	Pr > F
Tratamiento	3	922.7625000	307.5875000	156.53	<.0001
Error Exp.	8	15.7200000	1.9650000		
Total	11	938.4825000			

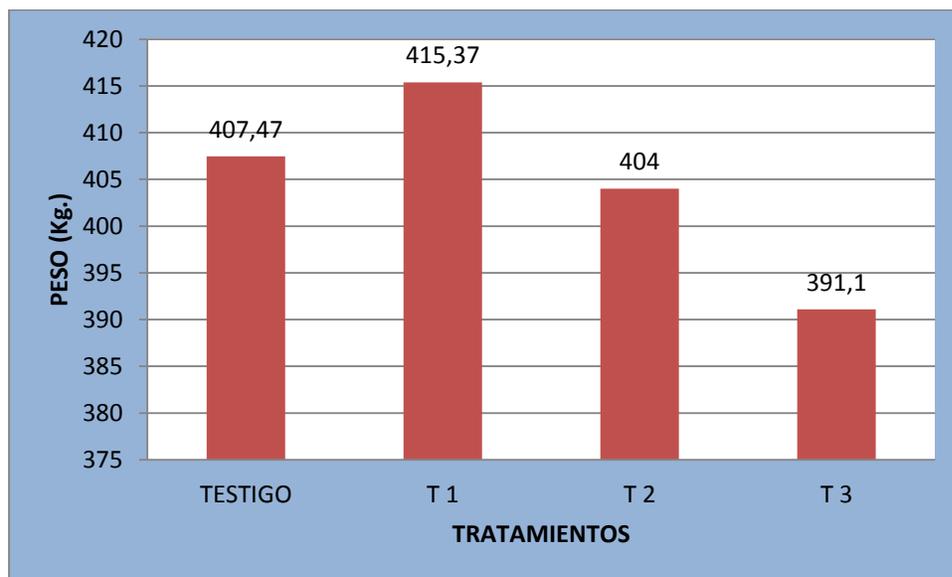
R-cuadrado	Coef. Var	Raíz MSE	CEA Media
0.983250	0.346569	1.401785	404.4750

De acuerdo al cuadro 9, el análisis de varianza para el consumo efectivo del alimento las aves en la fase de postura pico, mostró una probabilidad de ($P < 0.0001$), si existe una respuesta estadística. Registrándose valores altamente significativos en la diferencia de consumo del alimento de las aves de los tratamientos, además de tener un coeficiente de variabilidad del 1.4%, datos que están dentro de los rangos

establecidos y además de demostrar que los datos son confiables y que la investigación tuvo un buen manejo.

5.6.1 Comparación de Medias para el Consumo Efectivo del Alimento

Figura 22. Consumo Efectivo de Alimento



El consumo de alimento para la fase de postura pico que comprendió desde la semana 20 a la semana 32, tuvo una variación de acuerdo al nivel adicionado de harina de alfalfa, como se detalla a continuación: el testigo (0%α), no fue total ya que se desperdició el alimento pero no en gran manera, solo se llegó a consumir 407.47kg. De alimento preparado. Seguido por el T1(5%α) no se observó gran cantidad de alimento rechazado por la adición de harina de alfalfa en la ración, ya que el consumo no fue el total, solo se consumió 415.37kg de alimento preparado, a su vez el T2 (10%α), presentó dificultades en las cuatro primeras semanas dejando pequeñas cantidades como consecuencia de la baja palatabilidad por el nivel superior de harina de alfalfa, a partir de la quinta semana el consumo de alimento fue disminuyendo llegando a desperdiciar el alimento en una cantidad considerable de la ración, llegando a consumir solo 404kg. de alimento preparado, finalmente el T3 (15%α) no presentó problemas al

inicio de la investigación ya que el alimento fue consumido en su total, pero a partir de la semana 4 se presentaron problemas en la baja palatabilidad del alimento ya que este era desperdiciado en gran manera llegando a consumir solo 391.1kg. Del alimento total.

Según a los resultados obtenidos también rechazamos la hipótesis nula, debido a que existe un menor consumo del alimento por la cantidad elevada de alfalfa.

Al Respecto Arce (1998), indica que los cambios de alimento no deben hacerse repentinamente, ya que disminuye el consumo del mismo afectando en la producción por que las aves se habitúan a un determinado alimento, para evitar esto debe procurarse que el alimento sea del gusto de las aves ya que estas aprenden con facilidad a distinguir los alimentos que son más de su gusto que les apetece y consumen en mayor cantidad.

A su vez ISA Brown. (2005 – 2007). Afirma que la cantidad de alimento consumido por un lote depende de varios factores. El consumo de alimento variará de acuerdo al contenido de nutrientes del alimento (sobre todo el contenido de calorías), la temperatura del gallinero, el ritmo de producción, el tamaño del huevo y el peso corporal.

También Vásquez, (2009). Indica que si se administra un alimento de poco valor energético, disminuye el crecimiento, en cambio un alimento con alto valor energético limitara el desarrollo del aparato digestivo y por lo tanto el consumo del alimento en el momento de la puesta se verá afectado.

5.7. Conversión Alimenticia

Cuadro 10. Análisis de Varianza para la Conversión alimenticia

FV	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado de La Media	Fc	Pr > F
Tratamiento	3	0.08250000	0.02750000	0.73	0.5607
Error Exp.	8	0.30000000	0.03750000		
Total	11	0.38250000			

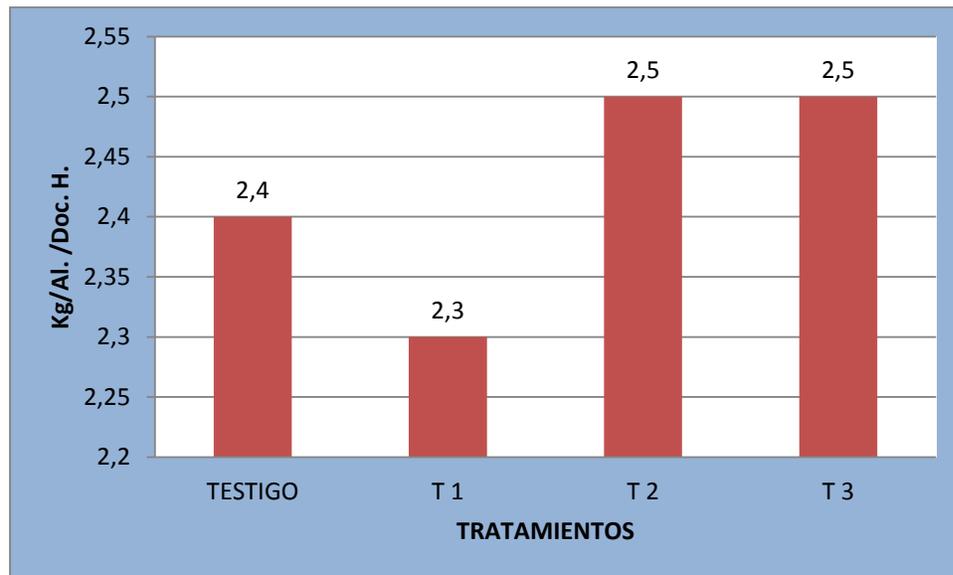
R-cuadrado	Coef. Var	Raíz MSE	CA Media
0.215686	7.985533	0.193649	2.425000

De acuerdo al cuadro 10, el análisis de varianza para la conversión alimenticia en la fase de postura pico que comprendió desde la semana 20 a la 30, mostró una probabilidad de ($P < 0.5607$), lo que nos indica que si existe una respuesta estadística. Registrándose valores significativos en la diferencia de la conversión alimenticia en las aves de los distintos tratamientos, además de tener un coeficiente de variabilidad del 7.98%, datos que están dentro de los rangos establecidos y además de demostrar que los datos son confiables y la investigación tuvo un buen manejo.

Debido a los datos obtenidos rechazamos la hipótesis nula, ya que la adición de harina de alfalfa en altas cantidades si influye en la producción de huevos.

5.7.1 Comparación de Medias para la Conversión Alimenticia

Figura 23. Índice de Conversión Alimenticia



En la Conversión alimenticia se puede especificar que el tratamiento más eficiente fue el T1 (5% α) que solo necesita 2.3 Kg. De alimento para producir una docena de huevos, seguido por el T2 (10% α) que presenta un valor de 2,5 Kg. De alimento, y el T3 (15% α), que estadísticamente son iguales ya que la conversión es de 2.5 Kg. De alimento para producir una docena de huevos, en comparación al testigo (0% α), que necesita 2.4 Kg de alimento para producir una docena de huevos. Esto se debe a la gran cantidad de fibra que presenta la alfalfa, y sus aportes energéticos.

La conversión del alimento está influenciada por muchos factores, prácticamente todos los elementos que se realizan en las técnicas de manejo del pollo. Pero en forma muy marcada la conversión está influenciada por las enfermedades que puedan ocurrir, la mortandad que se presente en el lote y definitivamente por el consumo del alimento el cual es prioritario saber controlarlo. En su estudio realizado obtuvo una conversión alimenticia de 2.35 Kg/Kg de masa de huevo. Buxade (1995).

Los valores de conversión del alimento registrados en la investigación están dentro de los rangos establecidos por algunos autores, lo cual es respaldado por el Grupo Latino (2006), que considera el índice de conversión como normal los comprendidos entre los siguientes valores 1.8 y 2.4 kg/docena de huevo. Una conversión mayor está indicando que el alimento es deficiente o se está desperdiciando. Así mismo Isa Brown (2006 - 2008) indica, como óptimo se tiene el siguiente valor de 1.96 kg/kg de huevo en promedio hasta la semana desde la semana 21 a la 70.

Al respecto Bermúdez (2009), indica que mientras más alta es la conversión alimenticia, el desempeño de la ración es menor como nos muestra en su estudio realizado, donde uso soya integral como fuente proteica, donde se observó que los niveles más altos de soya integral tuvieron un alto valor en la conversión alimenticia, que indica que el alimento no es eficiente por lo tanto no es rentable llegando a ser antieconómico.

A su vez Quintana (1999), afirma, que el índice conversión alimenticia es una característica fácilmente afectada por el alimento de baja calidad y el consumo en cantidades requeridas para la producción de huevos. Al respecto Baris(1998), señala que el mayor índice de eficiencia que obtuvo, fue con los tratamientos de alta densidad nutritiva independiente del tipo de alimento, es decir que la presentación del alimento o el tipo de insumos que se utiliza en una ración determinada no afecta en la eficiencia del ave, obteniendo valores de 1.80 Kg/Kg.

También Alcázar (1997) indica, que las gallinas consumen menos alimento y lo convierte con menos eficiencia cuando la temperatura ambiental es muy alta. El mecanismo biológico de refrescamiento que usan las aves durante las épocas de calor requiere energía, igual que el mecanismo de calentamiento que usan cuando hace frío. Además, cuando las aves consumen alimento, se eleva la temperatura corporal como resultado del proceso metabólico que ocurre durante la digestión. Por esta razón, no alimente a los pollos durante las horas de más calor (a finales de la mañana o temprano en la tarde) en las épocas de alta temperatura.

5.8 Diámetro de Huevos

El presente cuadro muestra el análisis de varianza para el diámetro de huevo en la fase de postura pico, los resultados si presentan diferencias significativas, en el diámetro de los huevos por efecto de la adición de la harina de alfalfa.

Cuadro II. Análisis de Varianza Para el Diámetro de Huevos

FV	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado de La Media	Fc	Pr > F
Tratamiento	3	0.04333333	0.01444444	1.73	0.2373
Error Exp.	8	0.06666667	0.00833333		
Total	11	0.11000000			

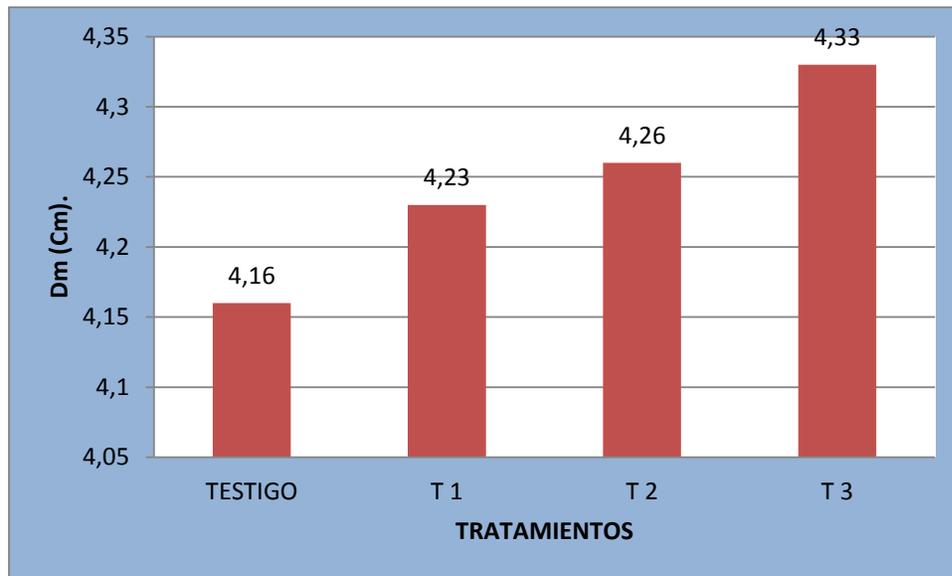
R-cuadrado	Coef. Var	Raíz MSE	Dm H Media
0.393939	2.147932	0.091287	4.250000

En el cuadro 11, el análisis de varianza para el diámetro de los huevos de las aves desde la semana 20 a la 32, mostró una probabilidad de ($P < 0.23$) esto nos indica que si existe una respuesta estadística. Registrándose valores significativos en la diferencia del diámetro de los huevos de las aves de los tratamientos, además de tener un coeficiente de variabilidad del 2.14%, datos que están dentro de los rangos establecidos y además de demostrar que los datos son confiables.

La variación total de los diámetros de los huevos, se debe a la variación de los niveles de harina de alfalfa, pero esta variación es por milímetros, es por eso que el análisis de la varianza si presento diferencias significativas en los tratamientos,

5.8.1 Comparación de Medias Para el Diámetro de Huevos

Figura 24. Comparación de Medias Para el Diámetro de los Huevos



La figura 24, muestra los resultados de la comparación de medias diaria del diámetro del huevo entre tratamientos en la fase de postura pico, que fueron calculados con el método de Duncan al 5%, con un coeficiente de variación de 2.14%, indica que los datos son confiables debido a que están por debajo de 30% que es el rango máximo de variación. De acuerdo a los resultados obtenidos la hipótesis nula es rechazada debido a que existen diferencias estadísticas, debido a que mientras mayor la cantidad de alfalfa encontrada en la ración mayor será el diámetro del huevo, llegando a rechazar la hipótesis nula.

Se puede observar en el presente gráfico que existe una diferencia estadística en el diámetro del huevo en los distintos tratamientos, el mayor fue el T3 (15% α) presenta una media de 4.33 cm y T2 (10% α) con 4.26 cm debido a la adición de harina de alfalfa en la ración, en comparación a los tratamientos T1 (5% α) que presenta 4.23 cm. y el Testigo (0% α) con 4.16. entonces mientras mayor sea la cantidad de alfalfa consumida por el ave mayor será el diámetro del huevo.

ISA Brown (2005-2007), indica que el tamaño del huevo es afectado grandemente por el consumo de proteína cruda, por aminoácidos específicos, tales como la metionina y la cistina, a través de la adición o disminución de los nutrientes se puede manejar el tamaño del huevo.

A su vez Vásquez (2009), en su estudio realizado el diámetro logrado se debe a la cantidad de alimento consumido y la calidad del mismo en cuanto a nutrientes aportados por el palqui, obtuvo promedios de 4.3 cm.

5.9 Altura de Huevos

Cuadro 12. Análisis de Varianza Altura de los Huevos

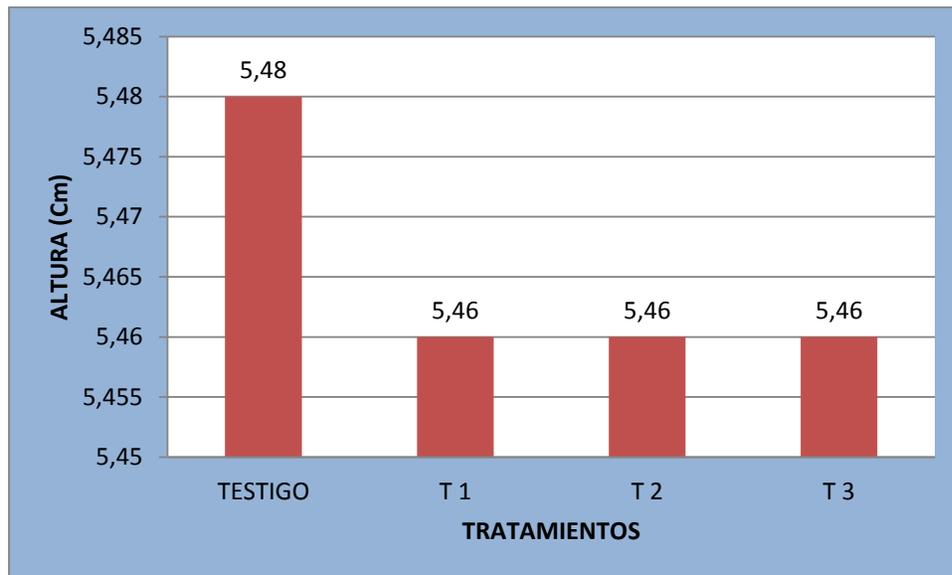
FV	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado de La Media	Fc	Pr > F
Tratamiento	3	0.03000000	0.01000000	0.05	0.9837
Error Exp.	8	1.56666667	0.19583333		
Total	11	1.59666667			

R-cuadrado	Coef. Var	Raíz MSE	Altura Media
0.018789	8.070467	0.442531	5.483333

En el cuadro 12, el análisis de varianza para la altura de los huevos de las aves mostró una probabilidad de ($P > 0.98$) esto nos indica que no existe una respuesta estadística. Registrándose valores no significativos en la diferencia de la altura de los huevos de las aves de los tratamientos, además de tener un coeficiente de variabilidad del 8.07%, datos que están dentro de los rangos establecidos y además de demostrar que los datos son confiables y la investigación tuvo un buen manejo.

5.9.1 Comparación de Medias Para la Altura del Huevo

Figura 25. Comparación de Medias Para la Altura del Huevo



No existen diferencias estadísticas en la altura de los huevos por efecto de la adición de harina de alfalfa en las raciones de los tratamientos, donde se muestra que el Testigo (0% H α) presenta una media de 5.48 cm, el cual fue el valor más alto, T1 (5% H α) con una media de 5.46 cm, y el T2 (10% H α) presento una media de 5.46 cm. A su vez el T3 (15% H α), Que estadísticamente son iguales, es decir que los tratamientos expresan el mismo efecto en la altura de los huevos, llegando a la conclusión que la adición de harina de alfalfa no afecta de ninguna manera en la altura de los huevos, por lo cual aceptamos la hipótesis nula.

Estos resultados son apoyados por Parada (1994), que indica que el tamaño de los huevos no es una característica afectada por la raciones o por la alimentación suministrada. Ya que es una variable afectada por la genética de las aves de postura ya que pueden variar el tamaño de los huevos por milímetros. Son similares.

Las diferencias en la altura de huevos se deben al comportamiento del peso corporal de las aves en el periodo de estudio que está en función al consumo de alimento producto de la adición de diferentes niveles de harina de alfalfa en la ración.

Que es corroborado por ISA Brown (2005 - 2007), que indica que lotes que estén consumiendo menos que 285 Kcal./ave/día durante el período de postura tienden a sufrir bajas típicas después de la producción máxima y el tamaño del huevo disminuye.

Al respecto el Grupo Latino (2006) señala que existe una clara relación entre el aumento del tamaño del huevo y el consumo de proteína. Cuando el consumo de proteína es bajo (menor de 14 a 15 g/día), se presenta una disminución en el tamaño del huevo.

El tamaño del huevo se relaciona en mayor medida con el contenido de yema, y no así con la cantidad de albumina, un aumento en el contenido proteico de la dieta, provoca un aumento significativo en el tamaño del huevo. (Quintana, 1999).

También Vásquez (2009) explica que las diferencias en la altura de huevos se debe al comportamiento del peso corporal de las aves y en su periodo de estudio que está en función al consumo de alimento producto de la adición de diferentes niveles de palqui en la ración, obteniendo promedios de 5.3 cm.

5.10 Peso de Huevos

Cuadro 13. Análisis de Varianza Para el Peso de los Huevos

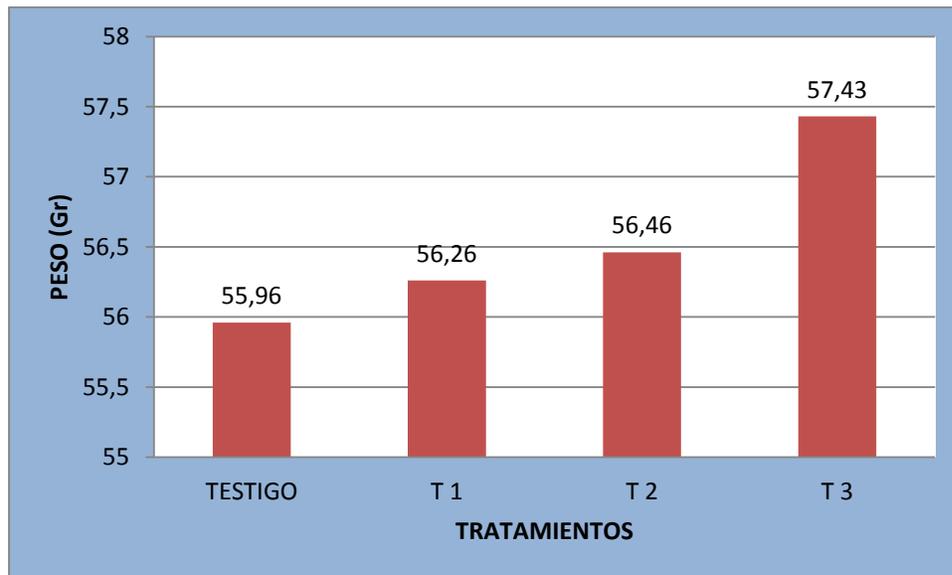
FV	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado de La Media	Fc	Pr > F
Tratamiento	3	3.62000000	1.20666667	5.46	0.0244
Error Exp.	8	1.76666667	0.22083333		
Total	11	5.38666667			

R-cuadrado	Coef. Var	Raíz MSE	Peso H Media
0.672030	0.831242	0.469929	56.53333

En el presente cuadro 13, muestra el análisis de varianza para el peso de los huevos de las aves mostró una probabilidad de (0.024) esto nos indica que si existe una respuesta estadística. Registrándose valores significativos en la diferencia del peso de los huevos, además de tener un coeficiente de variabilidad del 0.83%, datos que están dentro de los rangos establecidos y además de demostrar que los datos son confiables, los cuales se tomaron en la fase de postura pico que fue de la semana 20 a la 32.

5.10.1 Comparación de Medias Para el Peso de Huevos

Figura 26. Comparación de Medias para el Peso de Huevos



La presente figura 25, nos muestra el peso de huevos entre tratamientos, las diferencias estadísticas, solo el T3 presento un valor de 57.43 g, siendo este valor superior respecto al T2 con una media de 56.46 g y T1 con 56.26 g, estos últimos son estadísticamente iguales, es decir que el efecto de la harina de alfalfa en los el peso de los huevos de los respectivos tratamientos, fue el mismo en ambos casos.

A su vez nos muestra que el tratamiento 1 y el tratamiento 2 la diferencia es solo por milímetros. En relación a los tratamientos 3 y el testigo, por lo cual rechazamos la hipótesis nula, ya que la presencia de harina de alfalfa en la ración si afecta en el peso del huevo.

El cambio de alimento que se realizó en el momento de la entrada en puesta afecto en el peso de los huevos entre tratamientos así como indica Buxade (1995), que las diferencias en el peso del huevo en aves de la misma línea se manifiestan al iniciar la

postura debido a la variación del peso corporal, así como al cambio de alimento que es muy marcada sobre todo en la primer ciclo de puesta.

Al respecto ISA Brown (2005 - 2007), indica que entre más peso tenga el ave al poner su primer huevo, los huevos subsiguientes serán más grandes durante toda la vida del ave, la tasa de madurez está relacionado con el tamaño corporal, pero en general cuanto más temprano comience la producción de un lote, el tamaño del huevo será más pequeño, y de la misma manera entre más tarde se llegue a la madurez, los huevos serán más grandes.

También Vásquez (2009), indica que las diferencias en el peso de los huevos en su investigación realizada que se atribuye a los niveles de palqui adicionados en las raciones, por ser un ingrediente nuevo, obteniéndose promedios de 59.07 gr.

5.11 Clasificación de Huevos

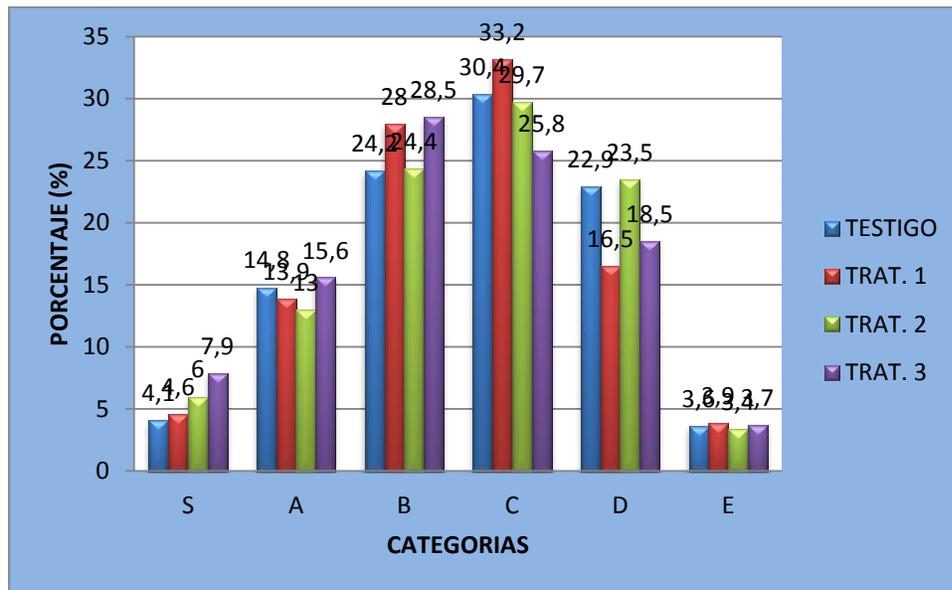
Cuadro 14. Clasificación de Categorías de Huevos

CATEGORIA	TESTIGO		TRAT. 1		TRAT. 2		TRAT. 3	
	Numero	(%)	Numero	(%)	Numero	(%)	Numero	(%)
S > 65	128	4.1	145	4.6	174	6	226	7.9
A 65 – 60	456	14.8	438	13.9	375	13	450	15.6
B 60 – 55	740	24.2	887	28	703	24.4	821	28.5
C 55 – 50	934	30.4	1048	33.2	856	29.7	743	25.8
D 50 – 45	705	22.9	523	16.5	677	23.5	534	18.5
E < 45	110	3.6	120	3.86	96	3.4	105	3.7
TOTAL	3073	100	3161	100	2881	100	2879	100

En el presente cuadro 14, muestra gráficamente el número de huevos expresada en porcentaje de acuerdo al peso por tratamientos y en categorías de la semana 20 a la 32 que corresponden a la fase de postura pico del periodo de investigación

5.11.1 Comparación de Medias para la Clasificación de Huevos

Figura 27. Clasificación de Huevos Según la Categoría



La mayor cantidad de huevos producidos corresponden a la categoría C con un peso promedio de 55 a 50 g, siendo (T1) con mayor porcentaje de huevos en esta categoría que fue del 33,2% con respecto a los demás tratamientos. El buen tamaño y número de huevos logrado por el T1, se debe al nivel de harina de alfalfa en la ración, ya que con ese nivel se logra aportar energía y grasa en niveles óptimos sin que provoque acumulación excesiva de grasa y un incremento de peso. Por lo cual rechazamos la hipótesis nula debido a que la harina de alfalfa en la ración si afecta en la cantidad de huevos producidos.

Estos resultados son comprobados por ISA Brown (2002 – 2004), que indica que niveles elevados de proteína favorecen el crecimiento sin acumulación de grasa y que niveles elevados de energía también favorecen el crecimiento pero con acumulación de grasa que afecta en la producción.

Al respecto Scholtyssek (1996), indica que las gallinas ponedoras producen huevos de diversos tamaños y de diferentes pesos ya que un huevo no se parece al otro, teniendo mejor precio los de mayor tamaño y peso.

A su vez Quintana (1999) indica, que el peso medio en el primer ciclo de postura es de 56 a 57 gr. En aves criollas.

5.12 Número de Huevos

Cuadro 15. Análisis de Varianza para el Número de Huevos

FV	GL	Suma de Cuadrados	Cuadrado de La Media	Fc	Pr > F
Tratamiento	3	1100.250000	366.750000	52.39	<.0001
Error Exp.	8	56.000000	7.000000		
Total	11	1156.250000			

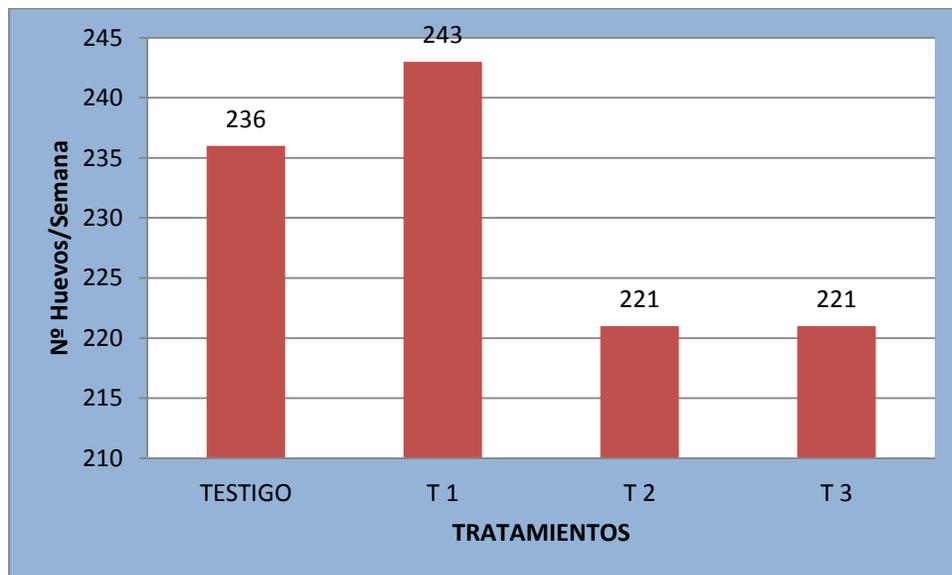
R-cuadrado	Coef. Var	Raíz MSE	NHS Media
0.951568	1.149078	2.645751	230.2500

En el presente cuadro 15, se expresan los valores del análisis de varianza del número de huevos de las aves por tratamiento los cuales muestran que hay diferencias altamente significativas en el número de huevos por efecto de la adición de harina de alfalfa en los tratamientos en todo el periodo de investigación. Con un coeficiente de variación de 1.14%, esto indica que los datos son confiables y que la investigación tuvo un buen manejo.

5.12.1 Comparación de Medias Para el Número de Huevos

En la figura 28 se muestra la comparación de medias del número de huevos por semana en todo el periodo de investigación, que fue calculado por el método de Duncan al 5%,

Figura 28. Número de Huevos Producidos Por Cada Tratamiento.



Existen diferencias altamente significativas en la producción de huevos por efecto de los tratamientos, solo se puede diferenciar que el Tratamiento 1 obtuvo mayor número de huevos por semana (243 H), con respecto a los tratamientos 2 y 3 que son estadísticamente son iguales (221 H), con respecto al Testigo que solo obtuvo (236 H).

Las diferencias obtenidas entre tratamientos en relación a los número de huevos, se debe a los niveles de harina de alfalfa adicionados en los tratamientos, a la palatabilidad y al aporte de energía y grasa del mismo y al consumo en cantidad de acuerdo a sus necesidades, es decir a la cantidad y calidad de alimento consumido por lo cual rechazamos la hipótesis nula.

Escamilla (1988), indica que las gallinas bien alimentadas con los nutrientes y las cantidades necesarias son más sanas, fuertes y vigorosas, producen un mayor número de huevos y sostienen por mayor tiempo su postura.

Monje (1997), sostiene que existen factores importantes que determinan la cantidad de huevos en el proceso de producción, estos son el factor genético, la madurez sexual de las aves y la calidad del alimento.

Al respecto el Grupo Latino (2006), indica que cuando se presenta disminución en la producción sin que exista un problema de manejo u enfermedad aparente, lo más probable es que se esté presentando una deficiencia de energía en las aves.

5.13 Porcentaje de Postura

Tabla 8. Porcentaje de Postura

Semanas	Testigo	Trat. 1	Trat. 2	Trat. 3
20	28.3	28.9	21	21.1
21	49.1	41.6	40.8	38.5
22	57.5	58.7	52.9	53.8
23	67.7	71.2	60.8	62.3
24	75.8	75.6	71.5	65.1
25	77.9	75.5	72.5	73.8
26	77.9	76.2	73.1	74.5
27	78.8	76.8	73.8	74.7
28	82.7	77.3	76	76.6
29	89.8	79.8	76.8	76.8
30	84.1	90.1	77	78.1
31	81.4	85.3	89.8	88.9
32	78.8	80.4	84.6	85.7

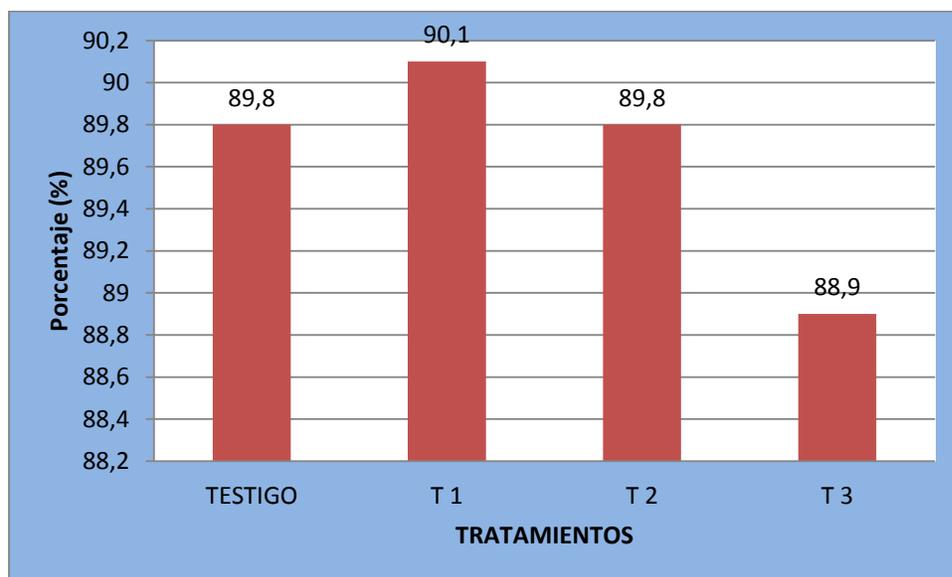
La presente tabla nos muestra el porcentaje de postura de cada uno de los tratamientos obtenidos en distintas semanas, para el tratamiento 1 fue en la semana 30 con un 90.1%, seguido de los tratamientos 2 en la semana 31 con un 89.8% de postura, y

finalmente el tratamiento 3 que solo logro alcanzar un 88.9% en la semana 31, en comparación al testigo que se adelanto en la semana 29 con un 89.8% de postura pico.

Las diferencias que se presento en el porcentaje de postura se deben en cierta manera a la alimentación y la cantidad de alimento consumido por la adición de la harina de alfalfa en la ración y los cambios bruscos de la temperatura ambiental dentro del galpón,

5.13.1. Comparación de Medias para el Porcentaje de Postura

Figura 29. Comparación del Porcentaje de Postura por Tratamiento



La postura pico de producción se registro en la semana 29 para el Testigo (0% H α) con un 89.8%, de postura, para el T1 (5% H α), con un 90.1% de postura en la semana 30, en el T2 (10% H α) llego en la semana 31 a un 89.8%, además del tratamiento 3 que llego a un 88.9% de la producción.

Esta diferencia se puede atribuir a la calidad del alimento suministrado, a los cambios climatológicos y bajas de temperaturas y la duración de la etapa productiva. Sin

embargo según la curva de postura de ISA Brown(2005-2007), la postura pico de producción se registra en la semana 28 a 29 aproximadamente.

Según el Grupo Latino (2006), en la actualidad no es posible encaseter aves a las 21 ó 22 semanas de edad ocasiona problemas de manejo, así mismo la aparición del primer huevo a las 16 a 18 semanas, hoy en día la clave de un manejo nutricional exitoso es la maximización del peso corporal de las pollonas, las pollonas que alcanzan el peso corporal esperado a la madurez o que lo sobrepasan ligeramente serán las mejores productoras de huevos.

Al respecto Buxade (1995), indica que el 5% de puesta suele ocurrir en la semana 20 a 21 en las gallinas morenas semipesados y que el pico de puesta se alcanza al cabo de 8 a 10 semanas después de iniciada la postura es mas rápida cuando el lote es homogéneo y se alcanza un 93% de postura de la semana 29 - 30, hace notar que cada año la precocidad sexual de las gallinas genéticamente se adelanta un día.

Duran (2006), afirma que el punto pico de producción es un valor muy variable y se alcanza en el momento de máxima producción, los factores que determinan son de carácter medio ambiental, nutricional y genético.

Las diferencias que se presento en el porcentaje de postura se deben en cierta manera a la deficiencia en la alimentación y la cantidad de alimento consumido por la adición de la harina de alfalfa en la ración y los cambios bruscos de la temperatura ambiental dentro del galpón, es respaldado por Buxade (1995), quien indica que cualquier deficiencia de nutrientes en las aves provoca bajas en la postura así como el cambio de rutina en la alimentación de las mismas, es aclarado por el Grupo Latino (2006), que menciona que el aspecto de mayor importante en la avicultura es el alimento, que las aves deben recibir en calidad y cantidad suficiente y deben contener proporciones adecuadas las sustancias alimenticias necesarias para que ofrezcan un rendimiento apropiado de carne o huevo.

Los resultados obtenidos en menor a lo reportado por Hall (2005), que por su parte señala que las aves de postura en un estudio realizado, alcanzo un porcentaje de postura pico a 93%, en la adición de materias verdes en la ración, al cabo de las 28 semanas, esta diferencia se puede atribuir a la calidad del alimento suministrado, a los cambios climatológicos y bajas de temperaturas y la duración de la etapa productiva.

A su vez Vásquez (2009), indica que se logró el mayor porcentaje de postura de 91.7%, en la semana 30. Obtenido en su investigación realizada con Harina de palqui, indicando que el retraso en el índice de postura es atribuible a la variación de temperatura, o cuando las aves durante la etapa de recria o cria presentan menor consumo de alimento y por ende influye en la madurez sexual. (oviducto no bien desarrollado).

También Morales (2003), indica que el porcentaje de postura pico se logro en la semana 26 con un 92.86%. Afirma que la producción en la postura pico, es atribuible a la calidad y cantidad de alimento, ración equilibrada, al buen aporte de nutrientes por el alimento, el tamaño de las partículas del alimento y finalmente a una mejor conversión alimenticia.

5.14 Análisis Económico

Sin duda los parámetros económicos son importantes en la producción avícola, que permiten establecer criterios económicos antes de iniciar esta actividad. El cuadro 16, muestra los costos de producción por tratamiento y la relación beneficio costo.

5.14.1 Relación Beneficio/Costo

Cuadro 16. Relación Beneficio/Costo

TRATAMIENTOS	CT (Bs.)	IN (Bs.)	B/C (Bs.)
Testigo (0% α)	1745.7	1240.3	1.4
Trat. 1 (5% α)	1810.3	1264.9	1.4
Trat. 2 (10% α)	1639.9	1281.6	1.2
Trat. 3 (15% α)	1666.2	1312.4	1.2

De acuerdo a la relación Beneficio/costo, entre tratamientos se observa una relación B/C mayor para el Tratamiento 1 que logro alcanzar un valor de 1.4 Bs.; sin embargo los que mostraron un menor beneficio costo son el Tratamiento 2 y Tratamiento 3 con 1.2 Bs, en relación al Testigo que logro obtener un valor de 1.4 Bs.

Las diferencias en el ingreso neto se deben básicamente al número de huevos producidos por tratamiento y la venta de los mismos, con el Tratamiento 1 se logro producir 3161 unidades de huevos durante el estudio, con 49 gallinas y con el Tratamiento 2 se logro Producir 2881 huevos, seguido por el Tratamiento 3 con 3879 unidades de huevo con distinto número de aves y en el mismo periodo de estudio que fueron de la semana 20 hasta la semana 32 que fue la fase de postura pico.

Se indica que el alimento preparado con un 5% de harina de Alfalfa mostró una relativa mejoría en la nutrición de las gallinas, que permite una mayor producción de huevos permitiendo obtener un mayor ingreso neto.

6. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos en el tiempo de evaluación e investigación y en función a los objetivos planteados se concluye los siguientes:

- En el Porcentaje de mortandad se pudo observar que el tratamiento con más alto porcentaje de mortandad fue el T3 (15% H α), con una cantidad de 2 aves muertas, que presento el porcentaje más alto de 4%, seguido del T2 (10% H α), con 1 ave muerta y un porcentaje del 2%. El T1 (5% H α) no presento casos de mortandad. En relación al testigo (0% H α) que presentó el 2% de mortandad que representa a 1 ave muerta. Debido a problemas de aplastamiento.
- En el índice de Viabilidad de la parvada los resultados obtenidos de la investigación, se tomo en la fase de postura pico, la viabilidad obtenida en este periodo fue del 98%.
- En el Peso Promedio Semanal el mayor peso presento fue el Tratamiento 1 (15% H α), con un peso de 1938.77gr, seguido por el Tratamiento 3 (15% H α), con un peso de 1917.5 gr. y el Tratamiento 2 (10% H α), con un peso de 1910.2 gr. Al final de la investigación, en relación al Testigo (0% H α), que obtuvo un peso de 1885.8 gr.
- En la variable de ganancia media diaria los mejores resultados fueron para el Tratamiento 1 (5% H α), que presento una ganancia media diaria de 3.25gr. seguidos por el Tratamiento 2 (10% H α) con 3.2gr. Y el Tratamiento 3 (15% H α) que presento 2.9gr. En relación al Testigo (0% H α) que obtuvo un peso de 3.1gr.
- En el consumo del alimento el Tratamiento 1 (5% H α) que presento el alimento consumido de 415.3 Kg. Seguido por el Tratamiento 2 (10% H α) con un consumo de alimento de 404 Kg. Y el Tratamiento 3 (15% H α) que llego a

consumir 391 Kg. En comparación al testigo (0%α), llego a consumir 407.3 kg de alimento preparado.

- En la conversión alimenticia, el más eficiente fue el Tratamiento 1 (5% Hα) que solo necesita 2.3Kg. De alimento para producir una docena de huevos, seguidos por el Tratamiento 2 (10% Hα) y el Tratamiento 3 (15% Hα), ya que la conversión es de 2.5Kg. De alimento para producir una docena de huevos. en comparación al testigo (0% α), que necesita 2.4Kg de alimento.
- A su vez en la variable diámetro del huevo, el mayor fue el Tratamiento 3(15%α) presento una media de 4.23 cm y Tratamiento 2(10%α) con 4.26 cm debido a la adición de harina de alfalfa en la ración, y el Tratamiento 1(5%α) que presenta 4.33 cm. en comparación al Testigo(0%α) con 4.16 cm. entonces mientras mayor sera la cantidad de alfalfa consumida por el ave mayor sera el diametro del huevo.
- En la variable altura del huevo, donde se muestra que el Tratamiento 1(5% Hα) con 5.46 cm. Seguido por el Tratamiento 2(10% Hα) con 5.46 cm. Y el Tratamiento 3(15% Hα) con 5.46 cm, estadísticamente son iguales, con respecto al Testigo (0% Hα) con 5.48 cm.
- En la variable peso del huevosolo el T3 (15% Hα) presento un valor de 57.43g, siendo este valor superior con respecto al T2 (10% Hα) con una media de 56.46g y T1 (5% Hα) con 56.26g, estos últimos son estadísticamente iguales.
- En la variable Número de Huevos producidos por Semana el mejor resultado fue para el Tratamiento 1 (5% Hα) que produjo 243 huevos por semana, seguidos por el Tratamiento 2 (10% Hα) y el Tratamiento 3 (15% Hα), que son iguales y presentaron 221 huevos semanales en comparación al Testigo (0% Hα) quien obtuvo 236 huevos por semana.

- En el porcentaje de Postura en la investigación, la producción se registro en la semana 30 para el Tratamiento 1(5% $H\alpha$), con un 90.1 %. Y el Tratamiento 2 (10% $H\alpha$), que llegó a un 89.8%, además del Tratamiento 3 (15% $H\alpha$), que llegó a un 88.9% de la producción en la semana 31. En comparación al Testigo (0% $H\alpha$), que alcanzó a un 89.8% de postura pico en la semana 29.

- En los costos de producción pudimos determinar que el tratamiento que tuvo mejor desempeño y más rentable fue el Tratamiento 1(5% $H\alpha$), con un 1.4 Bs. Y el Tratamiento 2(10% $\alpha\alpha$), con 1.2 Bs, seguido por el Tratamiento 3(15% $\alpha\alpha$) que obtuvo un valor de 1.2 Bs. Con respecto al Testigo (0% $\alpha\alpha$) que obtuvo un valor de 1.4 Bs. pero debemos tomar en cuenta que estos resultados se vieron afectados por la fluctuación de los precios de los insumos utilizados.

- Podemos concluir que para tener una buena producción además de ser rentable, se debe restringir el uso de harina de alfalfa en las raciones de aves de postura a niveles menores o iguales de 5%, debido a que si se hace el uso de niveles elevados los costos de producción serán mayores.

7. RECOMENDACIONES

Luego de realizar el trabajo de investigación y obtener los conocimientos y experiencias pertinentes, se realizan las siguientes recomendaciones:

Se recomienda usar solo el 5% de harina de alfalfa en la ración para aves de postura de la línea Isa Brown, ya que cantidades elevadas afectan de gran manera en la producción.

Recomendamos realizar investigaciones similares, tomando en cuenta la temperatura ya que esta disminuye y aumenta considerablemente debido a factores medioambientales.

Realizar investigaciones tomando en cuenta la introducción de música dentro del galpón en el proceso de investigación, ya que las aves llegan a tranquilizarse con un ritmo suave o lento y así evitar el estrés.

8. BIBLIOGRAFIA

ALCAZAR J. 1997. Bases para la Alimentación Animal y la Formulación Manual de Raciones Ed. Génesis La Paz – Bolivia. Pp. 156 – 58.

ALCÁZAR, P. 2002. Ecuaciones Simultáneas y Programación Lineal como Instrumentos para la Formulación de Raciones. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. Fundación W. K. Kellogg. Proyecto Unir - UMSA. Ed. La Palabra Editores. La Paz. Bol. Pp. 202.

ÁVILA, G. 1997. Alimentación de las Aves. Ed. Trillas Segunda Impresión. Pp 52 – 58.

AMAYA, H. 2002. Guía de Mejoramiento de la Crianza de Aves de Traspatio. Proyecto CENTA – FAO - Holanda.Pp 10 – 16.

ARCE, E. 1998. Interacción Nutrición y Reproducción de Aves. (En Línea). Consultado 10 de Enero de 2012. Disponible en:
http://www.fagro.edu.uy/ira/web/AVI_FASE%20aGRARIA%202008.pdf

ANTEZANA, F 2011. Compendio de Elementos, Contables, de Costos y Técnicas de Producción Pecuaria para Productores. Pp. 187.

BERMUDEZ, B. 2009. Efecto de la Soya Integral Cocida en la Alimentación de la ISA Brown Sobre la Producción de Huevo. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Pp.170 - 174.

ISA BROWN, 2005-2007. Guía de Manejo Comercial. pp 3 – 17.

BUXADE, C. 1995. Zootecnia Bases de la Producción Animal “Avicultura clásica y Complementaria. Ed. Mundi - Prensa Madrid – Barcelona - Mexico. Tomo V. Pp. 202 – 212.

BARIS, E. 1998. Utilización de Alimento Paletizado de Alta y Baja Densidad en el Alimento de Pollos de Engorda en Altura. Tesis de grado (UMSS) Cochabamba, Bolivia. Pp. 72 - 75.

CERRATE, R. 2003. Determinación de Algunos Compuestos Químicos en Cuatro Plantas Forrajeras. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. Universidad de Antioquia, v.16, n. 2, Colombia, 2003. Consultado 24 de Septiembre de 2011, disponible en: www.portalagrario.gob.pemhg-unix1.marasconewton.com

CAMARGO, R. 1996. Control del Síndrome Ascético en Broilers a Través del uso de Bicarbonato de Sodio y Restricción del Consumo de Alimento. Cochabamba – Bolivia (UMSS). Pp. 8 - 10.

CASTAÑON, V. 2005. Manual de Apuntes de Nutrición. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. Pp. 127 – 129.

COTO, B. 1985. Guía de Producción Avícola. Programa Cooperativo UCR-MAG, San José, Costa Rica, Universidad de Costa Rica. Pp. 47 - 48

CAICYT. 1987. Alimentación en Acuicultura. Madrid España. 1ra edición. Industrias Graficas España. S.L. Pp. 323 – 324.

DURAN, F. 2006. Manual de Explotación de Aves de Corral Ed. Grupo Latino Ltda. Impreso en Colombia. Pp. 816 - 818. grupolatino@vahoo.com.ok

ESCAMILLA, 1988. Manual Práctico de Avicultura Moderna. CIA. Ed. Continental, S. A. de C. V., México. Pp. 135 - 229.

FUCOA, 2004. Fundación de Comunicaciones, Capacitación y Cultura del Agro. Ministerio de Agricultura. [En línea]. Santiago de Chile < www.fucoa.gob.cl/ - 33k > [Consulta: 15 Agosto 2012]

FEDNA, (Fundacion Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal). 2005. Madrid. España. (En línea) Consultado 10 de Julio de 2012. Disponible en <http://www.fedna/org.esp.des.ntric/animal.htp>.

FLORES, M. 2006. Manual de Avicultura Tropical. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de la haban. Pp.17.

GRUPO LATINO, (2006). Manual de Explotación en Aves de Corral. Grupo Latino 2006 Ed.Grupo Latino Ltda. Impreso en Colombia 2006. Pp. 47 – 439.

GONZALES, W., 2002. Manejo de Praderas y Pastizales Universidad Nacional San Cristóbal Lima – Perú. Consultado 16 de Enero de 2011.Disponible www.institutoforrajeroal.com

HALL, RC., 2005. Zukunftiger Verkaufsrepresentant fur Malasia (en línea). Consultado 10 Enero de 2012. Disponible en : http://www.bar.nutri/Nut_DEC574. Pp. 56.

INE, 2006. Instituto Nacional de Estadística. Anuario Estadístico PN – Bolivia 835. Pp 496 – 497.

ISA BROWN 2000. Guía de Manejo Comercial Pp. 3 – 20.

IGM, 2007. Atlas Digital de Bolivia – La Paz, (disponible en: www.igmlapaz.com)

MONJE, R 1997. Manual de Avicultura Universidad Mayor de San Simón Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias. Pp. 91.

MEJIA. N. 2002. Manual de Mejoramiento de la Crianza de Aves de Traspatio. Proyecto Centa – FAO. Pp. 56.

MORALES. N. 2003. Evaluación de Tres Niveles de Harina de Haba (vicia faba)en la Ración de Aves de Postura de la Línea Lohman Brown en la Zona de Bautista Saavedra. UMSA. Pp. 46.

PLOT, A. 1980. Alimentación Avícola. Buenos Aires, Argentina. Albatros. Pp 8 – 84.

PALOMINO, R. 2003. Gallinas Ponedoras, (Crianza, Razas y Comercialización). Ed. Ripalme. Lima – Perú. Pp 16 – 90.

PARADA, C., 1994. Apuntes de Productos Animales. Departamento de Ciencia Animal. Universidad Politécnica de Valencia. Consultado el 6 de noviembre de 2011. Pp. 125 – 126. Disponible en: E-mail:teularet@pv.ccoo.es.

QUISPE, E 2001. Formulación de Raciones Balanceadas en Aves y Cerdos, en Base a los Requerimientos de la Isa Brown, de Acuerdo a la Edad y Etapa de Postura.

QUINTANA J. 1999. Manejo de las Aves Domesticasmás Comunes. Tercera Ed. Trillas. Pp. 17 – 19.

RIZO, M.D. 2001. Sistema de Producción Avícola en Pastoreo. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellin. Fac. de Ciencias Agropecuarias. Dept. de Producción Animal. Pp. 48. Consultado en Fecha: 28 Julio de 2012.

REINOSO. P. 2001. Principios de la Ciencia Avicola. Ed, Acribia, S.A. España. Pp. 156.

SENAMHI 2011. Boletín Meteorológico del Departamento de La Paz Plan de Desarrollo de la Provincia Murillo - La Paz. Pp. 12.

SANCHEZ, R.C. 2003. Crianza, Razas y Comercialización de Gallinas Ponedoras. Ed. Ripalme. Pp. 9 – 50.

SANCHEZ, Z.G. 2004. Curso de Actualización en Avicultura. Universidad de Antioquia. Ed. Colombia. Pp. 45.

SCHOPFLOCHER, R. 1989. Avicultura Lucrativa. Buenos Aires, Argentina. Ed. Albatros. Pp. 189 – 208.

SCHOLTIYSSEK, S.1996. Manual de Avicultura Moderna Universidad Hohenhein Escuela Superior de Agricultura Ed. Acribia Zaragoza – España. Pp. 67 – 97.

VASQUEZ, B. 2009. Evaluación del Efecto de Tres Niveles de Harina de Palqui (*Acaceafeddeanaharms*), en Aves de Postura de la Línea Isa Brown, en la Localidad de Patirana Provincia Nor Chichas Departamento de Potosí. UMSA. Pp. 55 – 60.

ZAMORANO, R. 2001. Manual de Explotación de Gallinas Ponedoras “Manual Técnico”. [En línea]. Versión en HTML 2001. Pp. 125 – 126.[Consulta: 30 de agosto 2011]. org/documentos/tecnicos/manual_gallinas_ponedoras.pdf.

9. ANEXOS



**RECEPCION DE
POLLITAS BEBES**



PESAJE DE POLLITAS



**COMEDEROS PARA
POLLITAS BEBES**



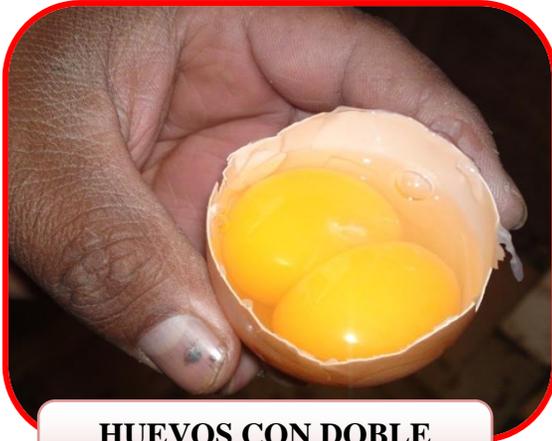
**ALIMENTACION Y
CONSUMO DE AGUA**



PESAJE AVES ADULTAS



**UNIDADES
EXPERIMENTALES**



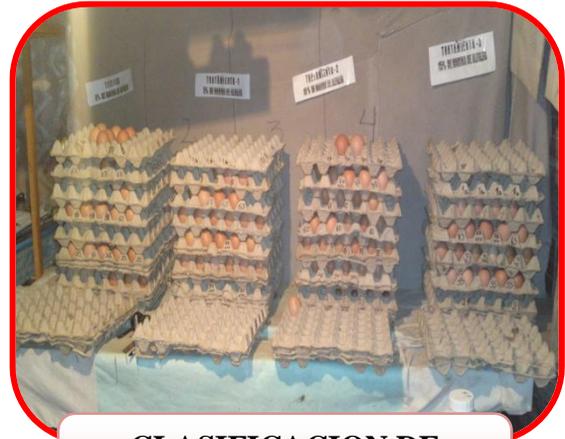
HUEVOS CON DOBLE YEMA



HUEVOS PEQUEÑOS



HUEVOS GRANDES



CLASIFICACION DE HUEVOS



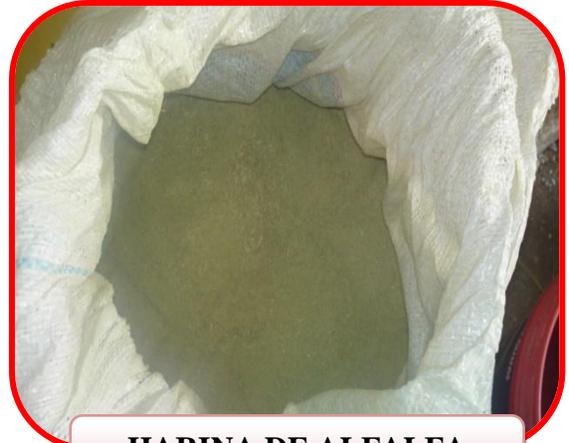
CONTROL DE PESO DE HUEVOS



ALTURA DEL HUEVO



DIAMETRO DEL HUEVO



HARINA DE ALFALFA