

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



TESIS DE GRADO

**EFECTO DE TRES NIVELES DE HARINA DE HABA EN LA FASE DE POSTURA
PICO EN GALLINAS PONEDORAS DE LA LINEA LOHMANN BROWN EN EL
CENTRO EXPERIMENTAL COTA COTA**

CONSTANTINO OROSCO SANCHEZ

LA PAZ -BOLIVIA

2012

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA**

**EFFECTO DE TRES NIVELES DE HARINA DE HABA EN LA FASE DE POSTURA PICO EN
GALLINAS PONEDORAS DE LA LINEA LOHMMAN BROWN EN EL CENTRO
EXPERIMENTAL COTA COTA**

Tesis de grado presentado como Requisito
parcial para optar el Título de
Ingeniero Agrónomo

CONSTANTINO OROSCO SANCHEZ

Asesor:

Ing.Msc. Eddy Diego Gutiérrez Gonzales

MVZ. René Condori Equice

Tribunal Revisor:

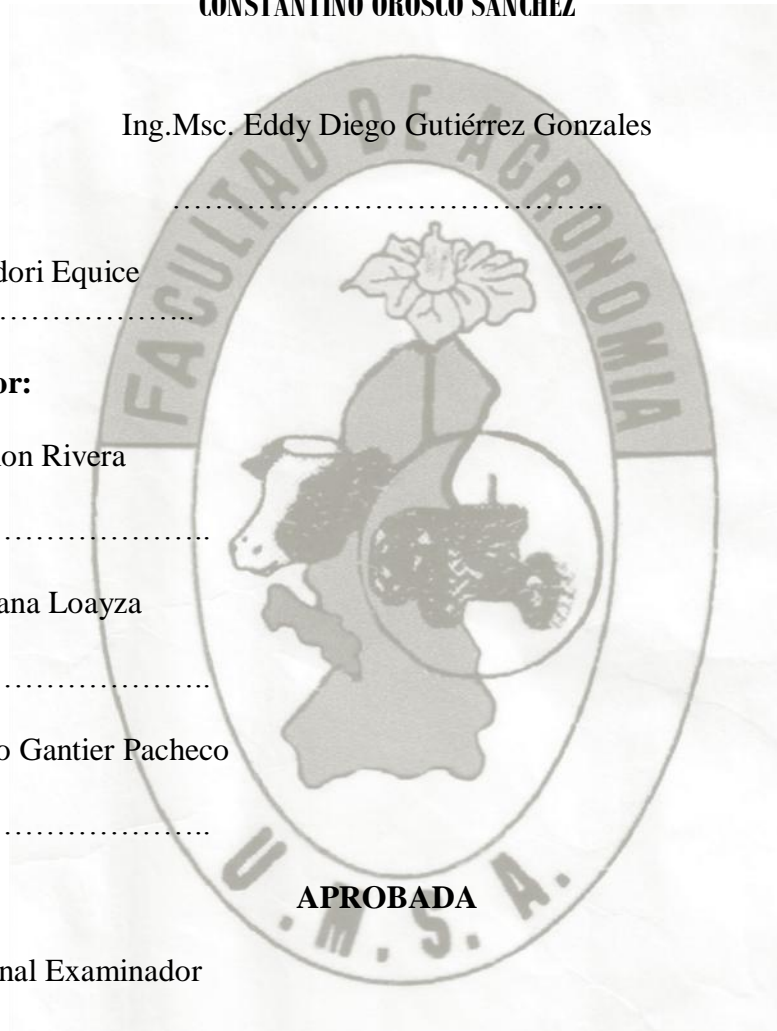
Ing. Víctor Catañón Rivera

Ing. Fanor Antezana Loayza

MSc. Dr. Marcelo Gantier Pacheco

APROBADA

Presidente, Tribunal Examinador



DEDICATORIA

Especialmente a la memoria de mi Padre Lucio, siempre tendrá un lugar muy especial en mi corazón, donde sus recuerdos se guardan vivos y seguros.

A mi Madre Juana, por todas sus atenciones, apoyo, comprensión, educación en mi formación profesional. A mis hermanitos Desiderio y Virgilio y a mi sobrina Melania por las fuerzas que me dieron.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mis sinceros agradecimientos a:

- ❖ Dios, porque me ha dado sabiduría y fuerzas para seguir adelante porque suyo es el consejo y la inteligencia y a él le debo todo lo que soy.
- ❖ Al que en vida fue mi Padre Lucio Orosco Patty y mi Madre Juana Sánchez Mamani, por haberme infundido valores, aliento y apoyo para construir un futuro mejor.
- ❖ A mis hermanos Freddy, Silverio, Virgilio, Desiderio y a mi hermana Erminia por brindarme su apoyo incondicional y alegrías durante mi vida universitaria y a mis sobrinos Joel, Gisela y Melania por alegrar mi vida.
- ❖ A mi esposa Gladys Alfaro por estar siempre a mi lado y por su apoyo incondicional en la buenas y malas durante todo este tiempo.
- ❖ A la familia Vino Carrillo por brindarme apoyo en los momentos malos y buenos también por aguantarme todo el tiempo de mi formación profesional.
- ❖ A mi madrina Lidia Flores por haberme atendido con alimentación durante toda mi vida universitaria y su amistad.
- ❖ A Rigoberto Flores por el apoyo incondicional que me brindo en las malas y buenas, también por su amistad y lealtad.
- ❖ A mis amigos (as), regalos de la vida, gracias por su generosa amistad por el apoyo moral y por los momentos de estudios y alegrías compartidos.
- ❖ A la Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía, y docentes, por compartir sus conocimientos y sabiduría, quienes contribuyeron en mi formación profesional.
- ❖ A mis asesores Ing. Diego Gutiérrez y M.V.Z. René Condori mostraron ser grandes amigos, al compartir sus conocimientos, por su orientación y sugerencias brindadas.

- ❖ Al tribunal revisor, Ing. Víctor Castañón, Ing. Fanor Antezana y MSc. Dr. Marcelo Gantier por su paciencia desinteresada colaboración y acertadas como oportunas observaciones en el contexto de la tesis.

- ❖ Al Proyecto Programa Modular y Capacitación En La Crianza De Animales Menores (IDH). Por hacer posible todo el proceso de investigación apoyando con los materiales necesarios.

**CONTENIDO GENERAL
INDICE GENERAL**

Índice General.....	I
Índice de Cuadros.....	VI
Índice de Figuras.....	VII
Resumen.....	VIII

	Página
1. INTRODUCCION.....	1
1.1 Antecedentes	2
2. OBJETIVOS.....	3
2.1. Objetivo General.....	3
2.2. Objetivos Específicos.....	3
3. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	4
3.1. Producción de gallinas ponedoras.....	4
3.2. Origen e historia de las aves.....	4
3.2. Clasificación taxonómica de las aves.....	4
3.3. Características de la Línea Lohmann Brown.....	5
3.3.1. Características de la Línea Rhode Island Red.....	5
3.3.2. Características de la Línea White Rock o Plymouth Rock.....	6
3.4. Fases de producción en las aves.....	8
3.4.1. Fase de inicio (1 - 3 semanas).....	8
3.4.2. Fase de crecimiento (3 - 10 semanas).....	8
3.4.3. Fase de desarrollo (10 - 16).....	8
3.4.4. Fase de pre - postura.....	8
3.4.5. Fase de postura: (Aproximadamente de 18 - 35 semanas).....	8
3.5. Aparato reproductor de las gallinas de postura.....	9
3.5.1. Ovario.....	9
3.5.2. Oviducto.....	10
3.5.3. Infundíbulo.....	10
3.5.4. Magno.....	10
3.5.5. Istmo.....	10
3.5.6. Útero.....	11
3.5.7. Vagina.....	11
3.6. Importancia de la alimentación.....	11
3.6.1. Alimentos.....	11
3.6.2. Ración.....	12
3.7. Principales insumos presentes en la ración.....	12
3.7.1. Ingredientes proteicos.....	12
3.7.1.1 Harina de haba (<i>Vicia faba</i> Var. minor).....	12
3.7.1.2. Torta de soya.....	14
3.7.2. Ingredientes energéticos.....	15
3.7.2.1. Maíz (<i>Zea mays</i>).....	15
3.7.2.2. Afrecho de trigo.....	16
3.7.3. Ingredientes que aportan minerales.....	17
3.7.3.1. Conchilla.....	17

3.7.3.2. Sal.....	17
3.8. Composición de los alimentos.....	17
3.8.1. Agua.....	17
3.8.2. Proteínas.....	18
3.8.3. Energía.....	18
3.8.4. Fibra cruda.....	19
3.9. Huevo.....	19
3.10. Composición del huevo	19
3.10.1. Cascara.....	19
3.10.2. Clara.....	20
3.10.3. Yema.....	21
3.11. Nutrientes que Aporta el Huevo.....	22
3.12. Características de la Calidad del Huevo.....	22
3.12.1. Calidad Externa del Huevo.....	23
3.12.1.1. Peso y Tamaño.....	23
3.12.1.2. Índice Morfológico.....	23
3.12.2. Calidad interna del huevo.....	24
3.12.2.1. Consistencia de la cascara.....	24
3.12.2.2. Índice de Clara.....	24
3.12.2.3. Índice de Yema.....	25
3.13. Manejo y producción de gallinas de postura.....	25
3.13.1. Bioseguridad.....	26
3.13.2. La luz.....	26
3.13.3. Agua.....	27
3.13.4. Temperatura.....	27
3.13.5. Humedad.....	27
3.13.6. Ventilación.....	28
3.13.7. Densidad de Población.....	28
4. MATERIAL Y METODOS.....	29
4.1. Localización.....	29
4.1.1 Características Climáticas.....	29
4.2. Materiales.....	30
4.2.1. Material semoviente.....	30
4.2.2. Material alimentos.....	30
4.2.3. Material de campo.....	30
4.2.4. Insumos veterinarios.....	31
4.2.5. Material de gabinete.....	31
4.3. Metodología.....	32
4.3.1. Preparación del galpón.....	32
4.3.2. Recepción de las pollonas.....	32
4.3.3. Alimentación.....	33
4.3.4. Distribución de nidales.....	35
4.3.5. Análisis estadístico.....	35
4.3.6. Diseño experimental.....	35
4.3.7. Modelo lineal aditivo.....	35
4.3.8. Disposición del área del experimento.....	36
4.3.9. Planteamiento de los tratamientos.....	36

4.3.10. Variables de Respuesta.....	37
4.3.10.1. Índice de Postura.....	37
4.3.10.2. Peso del Huevo.....	37
4.3.10.3. Índice Morfológico.....	37
4.3.10.4. Índice de Clara.....	38
4.3.10.5. Índice de Yema.....	38
4.3.10.6. Porcentaje de mortandad.....	38
4.3.10.7. Determinar costos de producción.....	39
5. RESULTADO Y DISCUSION.....	40
5.1. Porcentaje de Postura.....	40
5.2. Peso de Huevo.....	42
5.3. Índice Morfológico.....	45
5.4. Índice de Claras.....	47
5.5. Índice de Yema.....	49
5.6. Porcentaje de Mortandad.....	51
5.7. Análisis Económico.....	53
6. CONCLUSIONES.....	55
7. RECOMENDACIONES.....	57
8. LITERATURA CITADA.....	58
ANEXOS.....	63

INDICE DE CUADROS

	Página
Recomendaciones Nutricionales para las Ponedoras Lohmann Brown.....	7
Análisis bromatológico de la harina de haba (variedad minor).....	13
Comparación nutricional de especies leguminosas.....	14
Análisis bromatológico de la torta de soya.....	14
Análisis bromatológico del maíz.....	15
Análisis bromatológico del afrecho de trigo.....	16
Composición Nutricional del Huevo.....	22
Composición bromatológica de los insumos.....	33
Composición de la ración para la fase de desarrollo.....	34
Composición de la ración en la fase de producción.....	34
Análisis de Varianza para la variable Peso de Huevo.....	44
Prueba de Duncan para la variable Peso de Huevo.....	44
Análisis de varianza para la variable Índice Morfológico.....	46
Prueba de Duncan para la variable Índice Morfológico.....	46
Análisis de Varianza para la variable Índice de Clara.....	48
Prueba de Duncan para la variable Índice de Clara.....	48
Análisis de Varianza para la variable Índice de Yema.....	50
Prueba de Duncan para la variable Índice de Yema.....	51
Análisis Económico por tratamiento.....	54

INDICE DE FIGURAS

	Página
Línea Lohmann Brown de 18 semanas.....	7
Aparato reproductivo de las gallinas de postura.....	9
Partes del huevo.....	21
Disposición del Área del Experimento.....	36
Porcentaje de producción por tratamiento.....	40
Curva de Postura Pico por tratamiento.....	41
Promedio del Peso de Huevo por tratamiento.....	43
Promedios del Índice Morfológico por tratamiento.....	45
Promedio del Índice de Clara por tratamiento.....	47
Promedio del Índice de Yema por tratamiento.....	49
Porcentaje de Mortandad de los Tratamientos.....	52

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el Centro Experimental Cota Cota, dependiente de la Facultad de Agronomía, el trabajo de investigación consistió en la adición de diferentes niveles de harina de haba (*Vicia faba* Var. Minor) en la fase de postura pico, para su evaluación se hizo en 96 gallinas de la Línea Lohmman Brown de 8 semanas de edad.

Los tratamientos evaluados fueron 0 (T1), 5 (T2), 10 (T3) y 15% (T4), de harina de haba en la ración, con el fin de obtener insumos locales y no ser dependientes para la crianza de gallinas de postura, y así brindar huevo de buena calidad y mayor producción; las variables que se evaluaron son las siguientes: porcentaje de postura, peso de huevo, calidad externa del huevo, calidad interna del huevo y costos de producción.

La máxima producción que se obtuvo fue de 94.5% de postura que pertenece al T3 a las 29 semanas, el T4 y T2 con 93.7 y 93.3 a 28 semanas de producción y el T1 en la semana 27 obtuvo 92.8% de postura. Con relación al peso de huevo el T2 obtuvo 52.1g el de mayor peso seguidamente el T1 con 51.7g, los tratamientos T4 y T3 fueron los de menor peso de 50.8 y 50.2g. Con respecto a la calidad del huevo índice morfológico el T4, T3 tiene una forma de huevo globosa que alargada, los T2 y T1 tienen una forma más alargada.

Para la variable índice de clara el T4 obtuvo mayor altura de yema y menor diámetro con 11.56, y los tratamientos T3, T2 y T1 obtuvieron menor altura y mayor diámetro de clara con relación al anterior tratamiento.

El mejor índice de yema que se obtuvo fueron de los T4 y T3 con mayor altura y menor diámetro de yema con un promedio de 37.4 y 37.8, el T2 y T1 son los que obtuvieron menor altura y mayor diámetro de yema con un promedio de 36.0 y 35.8, estos resultados obtenidos es el reflejo del aporte de los nutrientes de la harina de haba.

En la última semana de evaluación se obtuvo 4.16% de mortandad. Con respecto a los costos de producción no se determinó rentabilidad para ninguno de los tratamientos.

SUMMARY

This research was conducted at the Experimental Center Cota Cota, under the Faculty of Agriculture, the research consisted in the addition of different levels of flour bean (*Vicia faba* Var. Minor) in the stance phase peak for evaluation was done in 96 chickens Lohmman Brown Line 8 weeks of age.

The treatments were 0 (T1), 5 (T2), 10 (T3) and 15% (T4), bean meal in the ration, in order to obtain local input and not be dependent for breeding hens position, and thus provide good quality egg production and higher; the variables that were evaluated are: laying percentage, egg weight, egg quality external, internal egg quality and production costs.

Maximum production was obtained was 94.5% lay belonging to T3 at 29 weeks, T4 and T2 with 93.7 and 93.3 at 28 weeks of production and T1 in week 27 was 92.8% lay. In relation to egg weight was 52.1g Q2 the heavier 51.7g then the T1, T4 and T3 treatments were the least weight of 50.8 and 50.2g. With regard to the quality of egg morphological index T4, T3 has an egg shape globose to elongated, T2 and T1 have a more elongated form.

For the variable rate of T4 was clearly the greater height and smaller diameter tip with 11.56, and treatments T3, T2 and T1 were lower and larger diameter clear with the previous treatment.

The best index of yolk was obtained were of the T4 and T3 with greater height and smaller diameter of yolk with an average of 37.4 and 37.8, T2 and T1 are those who got lower and larger diameter of yolk with an average of 36.0 and 35.8, these results obtained reflects the contribution of nutrients from bean flour. In the last week of evaluation was obtained 4.16% of mortality. With regard to production costs are determined not to return any of the treatments.

1. INTRODUCCION

El sector avícola boliviano ha experimentado un crecimiento de la producción que ha estado aparejado con importantes logros y mejoras efectuadas en materia de bioseguridad.

En la crianza avícola se debe considerar principalmente el tipo de insumos alimenticios para alimentar a las aves, para alcanzar mayor utilidad en términos económicos. Por constituirse en el producto más costoso de toda la cadena productiva, de tal manera considerar la posibilidad de abaratar costos sin poner en riesgo la producción con un buen equilibrio de nutrientes con el uso adecuado de insumos (Duran 2004).

La actividad avícola es uno de los rubros más importantes para la economía en la Ciudad de La Paz, por ello es imprescindible buscar alimentos alternativos que permitan reemplazar parcialmente los insumos costosos, puesto que la soya posee alto valor proteico, sin duda el costo varía de acuerdo a las épocas afectando los ingresos de los Avicultores.

La producción de huevos de buena calidad resulta ser una interesante iniciativa dentro de la avicultura, toda vez que las estadísticas señalan que en los Departamentos de Santa Cruz y Cochabamba se produce la mayor cantidad de huevos, en La Paz se produce en cantidades reducidas por los precios de los alimentos balanceados.

En la Ciudad de La Paz se tiene ciertas dificultades en la producción avícola por las condiciones ambientales que se tiene, no cuenta con materia prima y suficientes insumos de soya y granos para la alimentación. Se debe tomar como alternativa el grano de haba ya que esta especie es cultivada en zonas altas, cabecera de valles y valles del Departamento de La Paz, además posee buenas propiedades nutritivas,

teniendo un porcentaje elevado de proteína, energía y minerales, para sustituir parcialmente a la torta de soya.

1.2 Antecedentes

Morales (2009), Realizo trabajo de investigación sustituyendo a la harina de soya por la harina de haba (Vicia faba Var. Minor) en las fases crecimiento, desarrollo y pre – postura en gallinas de la línea Lohmann Brown. Los niveles de harina de haba evaluados fueron 0, 14, 18, 22% en la ración; donde concluye, en la fase de crecimiento en ganancia de peso el 0% fue el que sobre salió, y en la fase de desarrollo y pre – postura fue el tratamiento 18%, con respecto a la conversión alimenticia en la fase de crecimiento el que sobre salió fue el tratamiento 0%, y en la fase de desarrollo y pre – postura fue el tratamiento 18%. El mejor porcentaje obtenido en la postura pico, fue el tratamiento 18% hasta los 92.86%. No se presento mortandad, con respecto al análisis económico el tratamiento 18% tuvo mayor beneficio costo de 1.39.

Padilla (2008), Evaluó la adición de harina de amaranto en gallinas de la línea harco en la calidad de huevo, con diferentes niveles (0, 10, 20, 30 %), en pre – mezcla de la ración, concluye en la variable de índice de postura y peso del huevo el tratamiento 0 % obtuvo mayores resultados, para la variable de índice morfológico el T3 y el T4 con características similares mas alargadas que los demás. con respecto al grosor de la cascara el T3 obtiene mayor grosor, en el índice de yema el T3 obtiene mayor consistencia.

Rubín y Millán (1996), Realizaron estudios complementarios en las aves, donde se utilizaron en la ración semillas de haba (vicia faba L. Var. Minor), concluyeron que la inclusión de 12.5% de habas no dio lugar a alteraciones sobre ninguno de los parámetros estudiados y en proporciones del 25 y 50% en la ración produjo efectos significativos en el peso vivo y consumo de alimento.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Efecto de tres niveles de harina de haba en la fase de postura pico en gallinas ponedoras de la línea LOHMMAN BROWN en el Centro Experimental Cota Cota.

2.2. Objetivos Específicos

- Determinar el porcentaje de postura en los tratamientos en estudio.
- Evaluar y comparar la calidad interna y externa de los huevo entre los tratamientos.
- Determinar el porcentaje de mortandad
- Evaluar costos parciales de producción alimentando con tres niveles de harina de haba en la crianza de gallinas de postura.

3. REVISION BIBLIOGRAFICA

3.1. Producción de gallinas ponedoras

La avicultura ha sido uno de los pilares sobre los que se ha basado el progreso de numerosas sociedades modernas; esta actividad genera importante beneficio económico, tiene un aporte al producto interno bruto agregado de 2.45%, y contribuyo con el 23% al PIB agropecuario agregado, la evolución de la tasa de crecimiento en términos reales en descenso se atribuye a la crisis económica que atraviesa Bolivia (ADA, 2003).

3.2. Origen e historia de las aves

Hall (2005), Describe que los ancestros genealógicos de las aves domesticas, es el ave salvaje Bankiva (Asia), esta fue domesticada en la antigüedad en la India, hace 4.000 a 5.000 años atrás, hoy en día es común en todas partes del mundo manifestado en las diversas líneas genéticas existentes.

Afirma Sánchez (1995), Que el erigen de las aves de corral se sitúa en el Sudeste de Asia, el naturalista británico Charles Darwin las considera descendientes de una única especie silvestre denominado gallo bamkiva, que en estado salvaje, desde la India hasta las Filipinas.

3.2. Clasificación taxonómica de las aves

REINO	Animal
TIPO	Vertebrados
CLASE	Oviparo
ORDEN	Galliforme
FAMILIA	Fasianidae (phasionidas)
GENERO	Gallus
ESPECIE	Gallus gallus

3.3. Características de la línea Lohmann Brown

AVILAND (2005), Indica que es una gallina ponedora de alto rendimiento y de excelente conversión alimenticia, para un alto porcentaje de postura es necesaria la administración de un equilibrado perfil de nutrientes.

Hall (2005), Afirma que son líneas robustas que tienen cabida en numerosos mercados del mundo y muestran una fructuosa producción de huevos, es apropiada para sistemas de alojamiento alternativo

El mismo autor menciona que la línea Lohmann Brown es el resultado del mejoramiento genético de dos líneas: la Rhode Island Red y White Rock conocida también con el nombre Plymouth Rock.

3.3.1. Características de la línea Rhode Island Red

Se considera como una de las mejores razas, toma su nombre del estado de Rhode Island Estados Unidos de América surgió por el cruzamiento de gallinas nativas con combatiente Malayo y Cochinchina, presenta las siguientes características.

- Cuerpo ancho, bajo y horizontal.
- Zancas amarillas.
- El plumaje ancha, redondeada y bien ceñida de color oscuro.
- Plumaje negras en la cola.
- El peso del huevo de 55 a 60 g, el color de cascara marrón.
- Pecho ancho, dorso largo y ancho.
- Cabeza mediana con cresta simple y erguida.
- Peso promedio en macho 4kg.
- Peso promedio en hembra 3kg.
- Tiene un comportamiento excelente como incubadora y como madre.

3.3.2. Características de la línea White Rock o Plymouth Rock

Es originaria de los Estados Unidos de América surgió por el cruce de la gallina indígena Dominicana Barrada con gallinas asiáticas como la Cochinchina y el Brahma, se caracteriza por lo siguiente:

- De porte bien derecho, piel amarilla.
- Cabeza pequeña con tronco ancho y profundo.
- Cola bastante corta y ancha en la base.
- Plumaje bien ceñido.
- Huevos de 55 g mínimo con la cascara de color amarillo oscuro.
- Peso: Gallo de 3.5 a 4 kg, pollita de 2.5 a 3 kg, gallina de 3 a 3.5 kg.
- Cresta simple erguida.
- Plumaje blanco barrado.
- Posee buena producción de huevo fértil.
- Índice de conversión alimenticia alcanza 1.8 a 2.0 kg/kg de masa de huevo.

Tierzucht (2003) y AVILAND (2005), Describe que la línea Lohmann Brown presenta las siguientes características:

- Tamaño mediano.
- Cuerpo alargado, color de la piel amarillo.
- Pecho ancho.
- Dorso alargado ancho.
- Muslos y patas corta.
- Cabeza mediana con crestas simples, erguida.
- Plumaje colorado con tonos desde claro hasta oscuro.
- Peso corporal promedio a las 20 semanas de edad 1.6 – 1.7 kg al final del periodo productivo 1.9 – 2.1kg.
- Huevos de color marrón con peso promedio de 57g.
- Excelente conversión alimenticia 2.1 – 2.2 kg/kg de huevo

- Resistencia de la cascara excelente ≥ 35 Newton.
- Promedio del consumo diario de alimento por etapas es lo siguiente: Crecimiento 35g, Desarrollo 65g, Pre - postura 78g, Postura 93g.
- Producción de huevos: edad al 50% de producción 140 - 150 días
- Pico de producción 92 - 94%,

Cuadro 1. Recomendaciones Nutricionales para las Ponedoras Lohmann Brown

Etapas	PC %	EM kcal	Calcio %	Fósforo %
Iniciador	21	2900	1.05	0.48
Crecimiento	18.5	2800	1	0.45
Desarrollo	15.5	2800	0.90	0.37
Postura	17.5	2900	3.50	0.45

Fuente: AVILAN (2005).



Figura 1. Línea Lohmann Brown de 18 semanas (izquierda gallina, derecha gallo)

3.4. Fases de producción en las aves

Buxade (1995) y AVILAN (2005), Mencionan que existen cinco fases de producción, está comprendido por:

3.4.1. Fase de inicio (1 a 3 semanas)

Durante esta fase las aves tienden a desarrollar el aparato digestivo, implantarse la flora intestinal y madurar el sistema inmune, todo conlleva altas necesidades de proteína.

3.4.2. Fase de crecimiento (3 a 10 semanas)

El aparato digestivo del ave está bien desarrollado, siendo capaz de aprovechar los nutrientes presentes en las materias primas habituales.

3.4.3. Fase de desarrollo (10 a 16 semanas)

En esta fase el aparato digestivo está totalmente maduro y es capaz de asimilar perfectamente los nutrientes de diferentes materias primas. A su vez es recomendable aplicar dietas con bajas proteínas, energía a un nivel adecuado de fibra que permita buen desarrollo del buche y molleja.

3.4.4. Fase de pre – postura

A partir de las 16 semanas las aves empiezan a la formación del hueso medular, y esta actúa como depósito de calcio, a fin de regular la calcemia durante la puesta del huevo; durante las últimas semanas de recría hasta el inicio de la puesta se deberá considerar los niveles de calcio y fósforo.

3.4.5. Fase de postura: (aproximadamente de 18 a 35 semanas)

En esta fase sus necesidades nutricionales cambian radicalmente; el crecimiento es más lento y de forma más rápida aumenta las necesidades nutricionales para la producción de huevos.

3.5. Aparato reproductor de las gallinas de postura

Duran (2006), Menciona que el aparato reproductor está conformado por dos partes, el ovario y el oviducto, a continuación el autor indica cada una de estas partes.

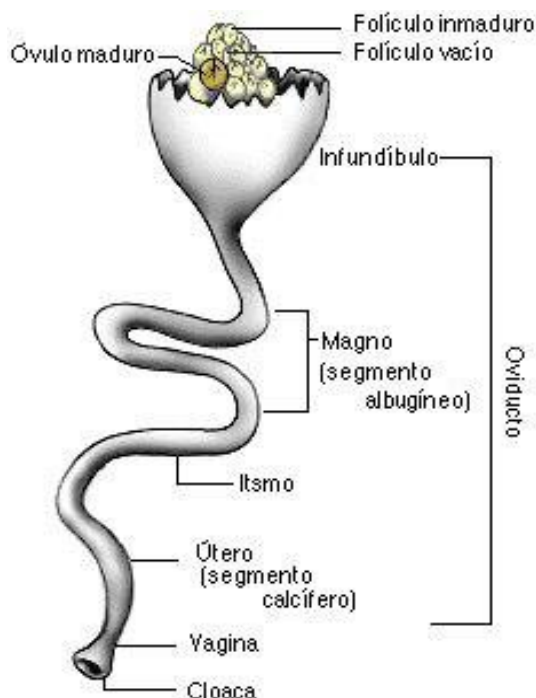


Figura 2. Aparato reproductivo de las gallinas de postura

3.5.1. Ovario

El ovario está ubicado a la altura de la espalda de la gallina, arriba de la cola, está formado por un racimo de yemas, en toda la vida útil producen aproximadamente 4000 óvulos, que están protegidas cada una por una membrana, el tamaño de esta aumenta, en la época de mayor producción o pico de producción.

En el periodo de postura las yemas maduras, se desprenden de la membrana y el folículo se rompe en el punto de su envoltura que está exento de vasos sanguíneos,

conocido como estigma, cuando comienza la ovulación comienza el recorrido de la yema por el oviducto donde se forma el huevo (Duran 2006).

3.5.2. Oviducto

El oviducto es un órgano en forma de tubo, en el cual se deposita la yema madura y se transforma en huevo, está colocado a lo largo de la columna vertebral y consta de 5 partes. Escobar (1996), Indica que el paso del ovulo del huevo por el oviducto dura aproximadamente entre 24 a 48 horas esto depende directamente de la fisiológica del ave (Duran 2006).

3.5.3. Infundíbulo

El infundíbulo mide aproximadamente 8 cm y en él se deposita la yema, es en esta parte, antes de comenzar su recorrido, donde recibe el espermatozoide del gallo, el que ha de fecundar el embrión. Escobar (1996), refiere que en esta primera porción en la que se forma el 45% de la clara, sobre todo la fracción rica en mucina y permanece el huevo aproximadamente un periodo de 3 horas (Duran 2006).

3.5.4. Magno

Tiene alrededor de 37cm de largo, aquí la yema comienza a ser cubierta y protegida por una sustancia llamada albumina, en esta parte se obtiene más de la mitad de la clara antes de pasar al istmo (Duran 2006).

3.5.5. Istmo

En esta parte se completa la formación de la clara y la membrana de la cascara formando una telilla envolvente (Duran 2006).

3.5.6. Útero

En el útero se completa la formación de la clara y recubre la membrana del huevo, se observa la formación de la cutícula protectora o cascara y la pigmentación característica de color marrón o blanco. Explica, Escobar (1996), en este tramo el huevo permanece el tiempo más largo, aproximadamente 20 horas (Duran 2006).

3.5.7. Vagina

El huevo está listo para que se produzca la postura, pasa rápidamente por la vagina y se lleva a la pared externa del oviducto, con ello se cierra la cloaca, lo que explica que el huevo salga de la vagina limpia, es el final del proceso de formación del huevo y ha pasado aproximadamente 24 horas (Duran 2006).

3.6. Importancia de la alimentación

Castillo (1999), Describe que la alimentación de aves, es uno de los factores importantes que influye en el éxito del proceso y sobre los costos de producción; se debe pretender obtener la eficiencia de la conversión alimenticia con niveles más beneficiosos en términos económicos.

3.6.1. Alimentos

North (1993), Define alimento como un conjunto de sustancias que están conformadas por carbohidratos, proteína y minerales, que cumplen la función de satisfacer las necesidades nutricionales de las gallinas de postura, menciona que muchos de los alimentos se encuentran en diferentes formas como granos enteros o triturados.

Alcázar (2002), Señala que alimento, es un conjunto de sustancias, que son asimiladas por un organismo vivo y este a su vez transforma en energía, proteína y

otras sustancias que se utiliza para su manutención, formación, reproducción y producción.

3.6.2. Ración

Alvarado (2005), Define que la ración balanceada se denomina a cada una de las comidas que contengan los principios nutritivos necesarios para la vida del ave en cantidades suficientes y proporciones equilibradas, que se pueden utilizar ingredientes de origen vegetal, animal y minerales.

3.7. Principales insumos presentes en la ración

3.7.1. Ingredientes proteicos

3.7.1.1 Harina de haba (Vicia faba Var. Minor)

La semilla de las leguminosas de la variedad minor, son pequeñas, aproximadamente pesa de 0.3 a 0.7g y es de forma elipsoidal, esta variedad presenta alto valor proteico, cantidad mínima en grasa (1.5%), la fracción hidrocarbonada presenta elevado porcentaje en almidón, es digestible por vía microbiana, no hidrolizables por las enzimas digestivos del animal (ave).

El valor energético es elevado en rumiantes (vacas), porcinos, conejos y más bajo en aves (FEDNA 2005).

Las proteínas de este insumo está formado por 70% de globulinas, 10 a 20% de albúmina, 10 a 15% de glutelina y el resto de prolamina, a su vez predomina la globulina y albumina. En las globulinas de las leguminosas se pueden distinguir “vicilina” y “legumina”, con distinta composición aminocídica (FEDNA 2005).

Contiene sustancias que pueden ser toxica cuando se suministran en cantidades elevadas, debido al contenido de factores anti nutritivos, entre factores se incluyen

Los taninos condensados, inhibidores de las proteasas (antitripsina, y antiqumotripsina), fitohemoaglutininas o lectinas, vicina (0.6%) y convecina (0.2%). En la mayoría de los casos son termolábiles, por los que la semilla debe suministrarse previamente cocida (Cañas 1995).

Belmar (2008), Señala que las leguminosas poseen factores anti nutritivos entre las cuales son:

- a) Los inhibidores de proteasas que ocasiona deterioro en la mucosa intestinal.
- b) La lectina reduce la digestibilidad de carbohidrato y proteína.
- c) Los taninos ocasiona descenso de producción, peso e incubabilidad de los huevos.
- d) La vicina y convecina produce anemia hemolítica y la interferencia en la fertilidad e incubabilidad de huevos.

Cuadro2. Análisis bromatológico de la harina de haba de la variedad Minor

Composición	Unidad	Harina de Haba
Energía Metabolizable	Kcal/Kg	2370
Proteína cruda	%	25.7
Metionina	%	0.25
Lisina	%	1.52
Triptófano	%	0.24
Treonina	%	0.98
Calcio	%	0.12
Fosforo	%	0.53
Vitamina E	Mg/kg	6
Cu	Mg/kg	12
Fe	Mg/kg	73
Grasas	G	5.00

Fuente: FEDNA (2007), citado por Morales (2009).

Cuadro 3. Comparación nutricional de especies leguminosas

Producto	Materia S. (%)	Proteína (%)	Energía D. (Kcal./Kg.)	Fibra C. (%)	Grasa (%)	Cenizas (%)
Haba	87.00	26.40	2800	7.5	1.30	3.38
Arveja	86.00	22.00	2800	6.30	1.60	3.40
Soya	89.00	37.00	4400	6.00	18.00	4.45
Frijol	90.10	20.30	-	-	0.90	3.60
Vainita	90.20	16.60	-	-	0.90	3.70

Fuente: Garro y Besga (2001).

3.7.1.2. Torta de Soya

Duran (2006), Indica que la torta soya es un sub producto de la extracción del aceite tradicionalmente, la torta de soya es rica en proteínas, superior al 40% tiene 23% de hidratos de carbón y 6% de sales minerales.

Cuadro 4. Análisis bromatológico de la torta de soya

Composición	Unidad	Torta de Soya
Energía Metabolizable	Kcal/Kg	2880
Proteína cruda	%	42
Metionina	%	0.6
Lisina	%	2.7
Triptófano	%	0.65
Treonina	%	1.7
Calcio	%	0.2
Fosforo	%	0.6

Fuente: Cañas (1995).

3.7.2. Ingredientes energéticos

3.7.2.1. Maíz (*Zea mays*)

Alvarado (2005), Menciona que el maíz es el insumo más utilizados en la alimentación de las aves en los diferentes ciclos productivos (inicio, crecimiento, desarrollo, pre - postura y postura); no se tiene límite de inclusión en los piensos, este insumo presenta niveles bajos en proteína y es deficiente en lisina, triptófano, calcio y fosforo, el contenido de energía proporciona un endospermo almidonoso y el germen que contiene aceite (3 - 4%), en lo concerniente a su contenido de vitaminas se considera fuerte de vitamina E, pero con bajo niveles de vitamina A y B.

El maíz es el insumo energético mas apetecido por las aves, tiene alto valor en xantofila, caroteno (que son responsables de la coloración de las yemas de los huevos, tarsos, picos y piel de las aves), biotina (hepatoprotector), por ultimo posee alto contenido en acido linoleico, que es responsable de la calidad y tamaño del huevo (Solorzano 2007).

Cuadro 5. Análisis Bromatológico del Maíz

Composición	Unidad	Maíz (<i>Zea maíz</i>)
Energía Metabolizable	Kcal/Kg	3400
Proteína cruda	%	8 – 13
Metionina	%	0.17
Lisina	%	0.22
Triptófano	%	0.09
Treonina	%	0.34
Calcio	%	0.01
Fosforo	%	0.25 – 0.35
Vitamina E	Mg/kg	0.25 – 0.35

Fuente: Cañas (1995).

3.7.2.2. Afrecho de Trigo

Bates (2007), da a conocer que este insumo contiene aproximadamente 13% de proteína, 14% de grasa, 10% de fibra y tiene alrededor del 80% de la energía Metabolizable, el precio del insumo es favorable y se reemplaza a un máximo de 25% del maíz.

Cuadro 6. Análisis bromatológico del afrecho de trigo

Composición	Unidad	Afrecho de trigo
Energía Metabolizable	Kcal/Kg	2630
Proteína cruda	%	16 – 18
Metionina	%	0.2
Lisina	%	0.6 – 0.8
Triptófano	%	0.38
Treonina	%	0.6
Calcio	%	0.10 – 0.15
Fosforo	%	0.25 – 0.35
Vitamina E	Mg/kg	6

Fuente: FEDNA (2007), citado por Morales (2009).

3.7.3. Ingredientes que aportan minerales

3.7.3.1. Conchilla

Es el suplemento esencial, que está constituido por carbonato cálcico de 95 a 99%, constituye una buena fuente de calcio para toda clase de animales, el diámetro de este, no tiene importancia para las aves ponedoras (FEDNA 2005).

Barvera (2000), Indica que la conchilla se caracteriza por el aporte de calcio y es utilizada por su bajo costo, contiene un 94% de carbonato de calcio y aporta 38% de calcio.

3.7.3.2. Sal

Es un componente inorgánico más importante del plasma de la sangre, es necesario incluir una cantidad mínima de sal en raciones de las aves, si se suministra de manera excesiva puede ser tóxica para las aves, que por ende puede ocasionar deyecciones húmedas (Barvera 2000).

3.8. Composición de los Alimentos

Alcázar (1997), Explica que la composición de los alimentos es muy variada tanto en energía, proteínas, vitaminas y minerales un método comúnmente empleado para determinar estos compuestos es por medio del análisis de Weende.

3.8.1. Agua

Cañas (1995), Indica que el agua es la sustancia catalizadora donde se producen todos los cambios y alternaciones de los compuestos tanto químicos como nutritivos. De tal manera Alcázar (1997), Afirma que sin el agua no es posible la vida, los animales pueden morir antes por falta de agua, que por carencia de alimentos, el

agua es el disolvente que posteriormente forma los tejidos, los músculos, la sangre y linfas de los animales, también regula la temperatura y es un catalizador, transporta las sustancias nutritivas dentro del organismo.

3.8.2. Proteínas

Barvera (2000), Explica que la proteína es el principal constituyente de los músculos, órganos, piel, carne y huesos, además forma parte de la composición química de muchas hormonas y enzimas.

Alcázar (1997), Menciona que las proteínas están, conformado por un conjunto de aminoácidos, que combinan los materiales para la formación de tejidos de los seres vivos, constituyen un grupo de compuestos afines y con diferentes fisiologías especiales que son indispensables para los organismos, existen entre 200 aminoácidos y solo 20 aminoácidos forman parte de las proteínas y de estos, solo 10 aminoácidos se incluyen en la dieta de los animales.

3.8.3. Energía

Escobar (1996), Afirma que la energía es el componente que se encuentra en un mayor valor dentro de la ración balanceada y las fuentes más comunes de energía se hallan en los carbohidratos y grasas, los alimentos altamente energéticos son los más costosos y constituyen un factor muy importante para el crecimiento de las aves en general, por tanto Alcázar (2002), Indica que es un conjunto de elementos, que producen energía utilizable en los procesos fisiológicos como el mantenimiento y la producción, que se debe tratar de utilizar en lo posible la menor cantidad de ingredientes y cantidades enteras.

Barvera (2000), Es la unidad preferida para expresar la energía eléctrica, mecánica y química, la calorías es la energía requerida para elevar en un grado, un gramo de agua. Se relaciona con el julio mediante la expresión $1 \text{ caloría} = 4.184 \text{ julios}$, siendo

que los múltiplos de la energía media nos indican que 1 mega caloría (Mcal) = equivale a 1.000 kcal = 1.000.000 cal.

3.8.4. Fibra Cruda

Cañas (1995), En un conjunto de compuestos químicos que no tienen un análisis común y corresponden a la fracción de carbohidratos que resisten la acción acídica básica y estas formadas por las hemi celulosas y ligninas, siendo la celulosa no soluble al proceso digestible, Alcázar (2002), Demuestra que existe una restricción y recomienda para aves de postura, que se utilice del 15 al 25% de afrecho de trigo dentro de la ración.

3.9. Huevo

Sholtyssek (1996), Afirma que el huevo de ave es un embrión en vías de ser fecundado que se encuentra dentro de un conjunto de capas protectoras, ricas en compuestos nutritivos. También indica Monje (1996), Que el huevo de las aves se llama huevo amniótico, por 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 albumina, y protegida por una cascara.

3.10. Composición del huevo

Duran (2006), Afirma que el huevo está compuesto de tres partes: cascara, clara y la yema, las cuales se explican en los siguientes tres sub títulos.

3.10.1. Cascara

La cascara está formado de dos partes, una matriz orgánica, y una sustancia de relleno inorgánica que forma una capa esponjosa de carbonato de calcio, la función

de la cascara es la de aislar al huevo del medio ambiente, pero pese a su solidez tiene alrededor de 10.000 poros a unos 150 poros por cm², que no deja penetrar ningún objeto pero garantiza el intercambio gaseoso entre el embrión y el medio externo.

A medida que el tiempo pasa, aumentara el intercambio gaseoso y la deshidratación del huevo y crece la cámara de aire, medir este crecimiento es un método muy empleado para determinar la frescura del huevo.

FAO (2007), En cuanto a la cáscara de huevo, ésta resulta una gran fuente de calcio pero – obviamente, aunque es comestible su consumo necesita de métodos complejos que permiten ser ingeridas sin riesgo de sufrir heridas gastro - intestinales.

3.10.2. Clara

La clara rodea a la yema, y su acción bacteriana asume una verdadera función protectora, se pueden distinguir cuatro capas de claras, la primera que es espesa y envuelve a la yema, que corresponde a un 3% de la clara y a su vez envuelve a la chalaza membrana que mantiene a la yema en el centro del huevo, la siguiente capa fluida que corresponde al 17%, una tercera capa espesa del 57%, y la ultima capa fluida del 23% de la clara, que está envuelta por la membrana del huevo, le sigue la fáfara que se divide en dos la fáfara exterior conforma la cámara de aire.

FAO (2007), Indica que la clara aporta las dos terceras partes del peso total del huevo, se puede decir que es una textura casi - transparente que en su composición casi el 90% se trata de agua, el resto es proteína, trazas de minerales, materiales grasos, vitaminas y glucosa Las proteínas de la clara están presentes para defender al huevo de la infección de bacterias y otros microorganismos, su función biológica es la de detener agresiones bioquímicas del exterior.

3.10.3. Yema

La yema se encuentra situada en el centro del huevo consta de una tebra, un disco germina, se encuentran colocado como las agujas de una brújula, siempre queda en la parte superior sea cualquiera la posición del huevo, las capas de vitelio son de color blanco y amarillo y la membrana vitelina es transparente y contiene a la yema. Esta parte del huevo es la más importante para el embrión por que cumple la función de proveer los nutrientes.

FAO (2007), Menciona que la yema viene a aportar la tercera parte del peso total del huevo y su función biológica es la de aportar nutrientes y calorías así como la vitamina A, la tiamina y hierro necesaria para la nutrición del pollito bebe que crecerá en su interior.

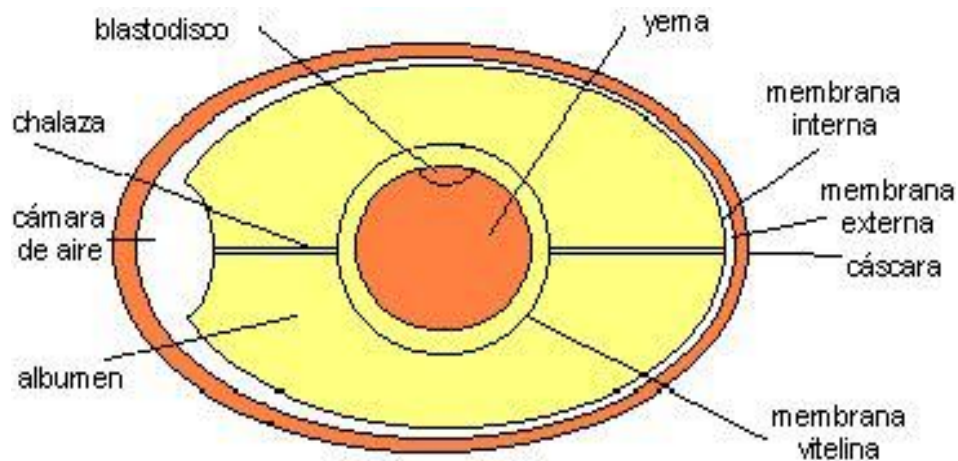


Figura 3. Partes del Huevo

3.11. Nutrientes que Aporta el Huevo

FAO (2007), Indica que el huevo es uno de los alimentos más nutritivos de la naturaleza, gracias a la calidad y cantidad de los macronutrientes que aporta. El huevo es un alimento protector, es decir que sus componentes nos protegen de enfermedades por carencia. De tal modo un huevo promedio de 60 grs. aporta tan solo 96 calorías valiosos nutrientes como las proteínas, grasas, vitaminas, minerales y sustancias esenciales que se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 7. Composición nutricional del huevo

Huevo de gallina	de 60 g
Agua	45.1 g
Energía	96 kcal
Proteína	7.6 g
Hidrato de carbono	0.4 g
Lípidos	7.2
Calcio	33.7 mg
Fosforo	103 mg
Magnesio	7.2 mg
Hierro	1.3 mg
Zinc	1.2 mg
VitaminaB12	1.2 ug
Vitamina A	136 ug
VitaminaD3	1.1 ug
Vitamina E	1.2 ug
Colina	135 mg

Fuente: FAO (2007)

3.12. Características de la Calidad del Huevo

Sholtyssek (1996), Indica que un huevo de buena calidad es amarillo turbio en la yema, gelatinoso en la clara posee una fina red de mucina, mientras que un huevo de mala calidad se tiene un aspecto más claro en la yema, la que pierde su aspecto convexo y brillante, tornándose plano, de color mate y acuoso, la consistencia de la clara espesa disminuye y con ella deja de existir la diferencia con la clara.

Patersen (1995), Afirma que las características respecto a la calidad de los huevos, se dividen en dos tipos: la calidad externa y la calidad interna, existen exactos métodos de medición, de estas calidad por lo cual, cada vez se debe renunciar mas a la categorización basadas en la apariencia subjetiva.

3.12.1. Calidad Externa del Huevo

Sholtyssek (1996), La calidad externa son características observadas a simple vista, y pueden medirse objetivamente como, el peso, el tamaño y la forma.

3.12.1.1. Peso y Tamaño

Sholtyssek (1996), Indica que las Gallinas ponedoras producen huevos de diversos tamaños, y distintos pesos ya que un huevo no se parecerá a otro, de ahí que en la comercialización de este producto se suele clasificar los huevos según sus peso y tamaño, teniendo mejor precio los de mayor tamaño y peso, así que existen una variedad, de clasificaciones como las señala a continuación:

Palomino (1995), Describe que es un método muy utilizado para medir el tamaño el peso y la cantidad de huevos puestos es mediante el uso del índice de postura que refleja la curva estadística sobre la producción realizada.

3.12.1.2. Índice Morfológico

Un huevo normal tiene una forma elíptica, siendo que las coordenadas cartesianas están fijadas trigonométricamente con exactitud constituyendo un ovalo. Para representar la forma basta expresarlas con el índice morfológico que tiene en cuenta los valores de longitud y anchura siendo su valor óptimo el de 74, en los huevos de forma alargada el índice morfológico es menor y en los de forma más redondeada el valor aumenta (Sholtyssek,1996).

Monje (1996), Aclara que la mayoría de huevos de aves tienen una forma oval característica, con un extremo redondeado y el otro más aguzado. Esta forma ocurre ya que el huevo es forzado a través del oviducto: los músculos contraen el oviducto por detrás del huevo, empujándolo. Como en ese momento la cáscara del huevo todavía es deformable, la parte posterior del huevo adopta su forma puntiaguda.

3.12.2. Calidad Interna del Huevo

Sholtyssek (1996), Menciona que las características de calidad de los huevos son del mismo modo importantes que las características externas, entre los métodos para determinar la calidad interna podemos mencionar, el grosor de la cascara, el índice de clara y el índice de yema.

3.12.2.1. Consistencia de la Cascara

Patersen (1995), Presenta particular atención a esta característica, la gran importancia que reviste la consistencia de la cascara, ya que la quebradura del huevo y su fragilidad es de trascendental importancia fundamentalmente económica. Sholtyssek (1996), Indica que el mejor método para medir la resistencia de la cascara es por medio de la medición del grosor, el cual se realiza con ayuda de un calibre micro - métrico, que define la siguiente regla, a mayor grosor, mayor resistencia.

Ortiz (2000), Aclara que la mayor cantidad de calcio que se emplea en la formación del huevo proviene del calcio recientemente ingerido por el alimento, llegando desde el surco sanguíneo al útero de la gallina.

3.12.2.2. Índice de Clara

Scholtyssek (1996), Explica que la clara resulta de particular interés bioquímico por su abundancia de sustancias especiales como las enzimas, inhibidores, sustancias

bactericidas y agentes coagulantes que contribuyen a que no sea muy fácil la determinación de su calidad por medio químicos, por que la cantidad de microorganismos dentro del huevo, no proporcionan ningún punto de referencia sobre la calidad del huevo y la clara.

Patersen (1995), describe que la clara es espesa y consistente y posee una fina red de mucina en su capa espesa, que evita la dispersión de esta al interior de todo el huevo.

El mismo autor menciona que el índice de clara mide la altura y el diámetro de la clara y a su vez el grado de dispersión, el valor de referencia óptimo deseado del índice de clara es de 10 ya que al aumentar la dispersión y disminuye la altura, el valor del índice disminuye y afecta la calidad interna del huevo.

3.12.2.3. Índice de Yema

Patersen (1995), Explica que el índice de yema determinara el grado de convección y altura de la yema, un indicador del grado de calidad del huevo, el valor óptimo de referencia es 36 unidades y que al perder su aspecto convexo y brillante y tornarse plano y de un color más claro, el índice disminuye.

Indica el mismo autor que la yema es un conjunto de sustancias alimenticias que nutren el embrión, posee una fracción de grasas y proteína que se unen, está constituida de manera muy simple como el alimento del embrión.

3.13. Manejo y Producción de Gallinas de Postura

Buxade (1995), Menciona que el factor más importante, para el éxito o fracaso de la producción avícola, es el buen manejo y alimentación de las gallinas, la toma de decisiones oportunas y la utilización adecuada de todos los recursos que se puede tener a disposición.

3.13.1. Bioseguridad

Schopflocher (1970), Bioseguridad significa mantener los ambientes de crianza libre de microorganismos o por lo menos mantenerlo al mínimo. Al mantener el área lo más limpia posible, se reducen las oportunidades de brote de enfermedades.

También el mismo autor indica que es importante no permitir la entrada a personas ajenas, la limpieza y desinfección de los ambientes, la remoción periódica de las camas, y la desinfección de los equipos debe ser de carácter periódico.

Price (1973), Afirma que la limpieza y la organización adecuada dentro del área de producción reduce en un 70% la posibilidad de adquirir algún tipo de contagio o enfermedad, también es importante limpiar los galpones y gallineros con productos apropiados que se encuentren en el mercado, y restringir el ingreso a cualquier tipo de personas que no pertenezca a la cadena productiva, se debe tomar todas las medidas y precauciones necesarias para proteger la producción, toda vez que un error puede ocasionar consecuencias funestas en la economía de la granja avícola.

Monje (1996), Explica que hay que considerar estrategias para maximizar la producción, tanto en el uso de vacunas, alimentos, agua, luz y cualquier tipo de insumo que sea necesario.

3.13.2. La luz

La incidencia de la luz y su duración diaria, tiene una respuesta con la producción de huevos, incrementa la actividad sobre el lóbulo anterior de la glándula Pituitaria localizado sobre la base del cráneo (Monje 1996).

El mismo autor menciona que el temprano uso, de periodos de luz artificial, provoca, postura precoz, causando una maduración sexual precoz, huevos pequeños y de bajo peso, estrés concluyéndose con un agotamiento temprano de la producción.

3.13.3. Agua

Buxade (1995), afirma que el consumo de agua en gallinas de postura es a libre demanda y de fácil acceso sin restricción, siendo un factor importante en la producción de huevos, esta puede ser administrada por cañerías, por canales de agua, o en forma manual con baldes.

3.13.4. Temperatura

Sánchez (1995), manifiesta que la temperatura en pollos recién nacidos no debe ser menor de 37°C, después de los 40 días, la temperatura dentro del gallinero debe comprender en un rango de 12 a 22°C en promedio pero esto varía mucho con respecto a las líneas.

También explica el mismo autor que una administración de la temperatura previene de enfermedades respiratorias y estimula a las gallinas en el consumo de alimentos y agua, mejorando significativamente la producción.

Schopflocher, (1970), indica que el calor bien regulado, después de la alimentación correcta, es el factor más importante en la cría artificial. Debe ser distribuido en un modo uniforme y sin cambios bruscos, un descenso repentino u oscilaciones de temperatura, pueden ser de consecuencias fatales para las gallinas de postura.

3.13.5. Humedad

Schopflocher (1970), recomienda que la humedad del ambiente debe mantenerse las tres primeras semanas en 60%, y bajar luego a 50%. Un exceso de humedad puede resultar perjudicial (enfermedades).

3.13.6. Ventilación

Buxade (1995), indica que la aireación y la buena ventilación, reducen la humedad ambiental del gallinero, impidiendo la concentración de amoníaco que es una de las causas del enanismo en gallinas de carne, y el retraso en la puesta, reduce la formación de polvo en los galpones y disminuye el estrés en grandes concentraciones de aves.

Schopflocher (1970), afirma que la buena ventilación es necesaria tanto para suministrar aire puro, oxígeno, como para eliminar los gases de la combustión y las emanaciones producidas por las deyecciones de las gallinas. Los locales de crianza deben construirse en tal forma. Que se consiga buena circulación del aire, pero evitando siempre las corrientes de aire directas, especialmente las que se producen a nivel del piso.

3.13.7. Densidad de Población

Ortiz (2000), advierte que la densidad de aves aconsejables, para gallinas ponedora ligeras es de 7 aves por m², para gallinas parrilleras es de 10 aves por m², el asignamiento de las aves provoca estrés y baja producción, es por esto que estas variables son muy significativas a la hora de determinar la cantidad de animales que se deben encontrar dentro de los galpones. De tal manera Aviland (2005), recomienda que la densidad óptima por metro cuadrado dependa las condiciones de manejo y de las posibilidades de controlar el ambiente. Como regla general se puede recomendar 6 - 8 aves/m².

4. MATERIAL Y METODOS

4.1. LOCALIZACION

El presente trabajo de investigación se realizara en el Municipio de La Paz, en la Estación Experimental de Cota Cota dependiente de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés, se encuentra ubicada a 15 Km al Sudeste de la Ciudad, a una altura de 3400 m.s.n.m. Latitud Sud 16° 32" y longitud Oeste 68° 8" (SENAMHI, 2009).

4.1.1. Características Climáticas

Las condiciones agro - climatológicas corresponde a cabecera de valle los veranos son más calurosos y la temperatura de 21°C, en la época invernal la temperatura puede bajar hasta - 3°C, en los meses de Junio y Agosto se presentan vientos fuertes con dirección este, la temperatura media es de 13.5°C con una precipitación media de 400 mm. Las heladas manifiestan en 150 días al año con temperaturas por debajo de 0°C, la humedad relativa media es 46% (SENAMHI, 2009).

4.2. Materiales

4.2.1. Material Semoviente

- En el presente trabajo de investigación se utilizaron 96 gallinas de postura (pollonas), de la línea Lohmman Bown de 8 semanas de edad, adquiridos en la Ciudad de El Alto del Departamento de La Paz.

4.2.2. Material Alimentos

- Harina de Haba (variedad Minor)
- Maíz Amarillo
- Torta de Soya
- Afrecho de Trigo
- Vitamina
- Conchilla
- Sal

4.2.3. Material de Campo

- Alambre de tejido, listones de madera, clavo, martillo y alicate para construir las unidades experimentales (12 UE)
- Viruta para cubrir el piso (cama), de 10cm de altura
- Mochila aspersor (para desinfectar)
- Mezcladora (para la ración)
- 12 Comederos en forma de tolva de plástico
- 12 Bebederos de plástico circular.
- Nidales de madera de 40 cm de alto (30cm largo X 40cm ancho)
- Balanza analítica
- Balanza de 20 kg de capacidad

- Termómetro de máximas y mínimas
- Vernier
- Regla metálica
- Planillas de registro

4.2.4. Insumos Veterinarios

- Duplalim (amoníaco cuaternario), desinfectante
- Bolfo (desparasitante en polvo)
- Cal y lavandina desinfectante
- Tintura de yodo
- Jeringas
- Eflox (antibiótico)
- Oxitetraciclina (antibiótico)
- Oxifur (antibiótico)

4.2.5. Material de Gabinete

- Libreta de notas
- Máquina de calcular
- Cámara fotográfica
- Computadora
- Impresora
- Papel bond (carta)

4.2.6. Otros

- Escoba y recogedor para la limpieza, Mafles para recolectar huevo

4.3. Metodología

En el presente trabajo de investigación se evaluó diferentes niveles 0%, 5%, 10% y 15% de harina de haba, la evaluación fue a partir de la fase de desarrollo hasta postura pico. Para realizar dicho trabajo de investigación se utilizó las siguientes técnicas y pasos procedimentales:

4.3.1. Preparación del Galpón

Antes de la llegada del lote; se realizó una desinfección y lavado de todo el galpón para evitar de parásitos y otros agentes se muestra en anexo 6.

Ubicación y medidas del área de estudio una vez realizado esta actividad se hizo la construcción de las jaulas (12 unidades experimentales), medidas de 1.2*1.15*1m.

Una vez construido las jaulas (unidades experimentales), se realizó una nueva desinfección con DUPLALIM (amoníaco cuaternario).

Adquisición de viruta, procedente, para luego desinfectar con el mismo producto para eliminar patógenos.

Incorporación de la viruta a cada unidad experimental tomando en cuenta la altura de la cama de 10 cm esto para evitar problemas respiratorios. Luego de realizar todo este procedimiento se ha distribuido los comederos y bebederos por unidad experimental para la alimentación de las pollas (gallinas).

4.3.2. Recepción de las Pollas

Las pollas se ubicaron en un área aislada dentro del galpón, para su acostumbramiento donde se alimentó por un tiempo de una semana (ración crecimiento). Seguidamente se distribuyó en cada unidad 8 pollas teniendo 12 unidades en todo el estudio, obteniendo un total de 96 pollas en evaluación, (cuatro tratamientos con tres repeticiones). La fase de acostumbramiento al alimento con harina de haba, tuvo un tiempo de siete días, para evitar algunos problemas de diarrea ya que su aparato digestivo no está muy desarrollado.

4.3.3. Alimentación

Se tomo en cuenta el programa de alimentación (suministro según el ciclo de producción), provisión continua de alimento, a fin de obtener un excelente rendimiento productivo en las aves.

La ración se formulo según la siguiente tabla de composición bromatológica de alimentos se muestra detalladamente en el siguiente cuadro.

Cuadro 8. Composición Bromatológica de los Insumos

Insumos	E. M. Mcal/kg	Proteína (%)	Fosforo (%)	Calcio (%)
Haba Molida	2.37	25.7	0.54	0.14
Maíz	3.4	7.5	0.25	0.01
Afrecho	2.63	14.8	1.17	0.14
T. Soya	2.88	42	0.6	0.2
Sal	0	0	0	0
Conchilla	0	0	10	80

Fuente: Elaboración en base a:

(*) *Nutrient Requirements of Rabbits (1991), citado por Cañas (1995).*

La ración se determino utilizando el Método Algebraico tomando en cuenta los requerimientos nutricionales del ave (ver cuadro 1), los requerimientos recomendados se adquirieron a nivel promedio como base de las investigaciones y el análisis bromatológico (cuadro 8).

Para el presente trabajo de investigación se utilizo diferentes niveles 0%, 5%, 10%, 15% de harina de haba en la ración, en la fase desarrollo y postura. En la fase de desarrollo el nivel de energía, proteína y aminoácidos son decrecientes hasta el pienso de pre - postura, debido a que las aves tienen necesidades metabólicas elevadas y deben nutrirse con alimentos de alto contenido energético (cuadro 1).

Cuadro 9. Composición de la Ración para la Fase de Desarrollo

INSUMO	TRATAMIENTO (0%) (Kg en mezcla)	TRATAMIENTO (5%) (Kg en mezcla)	TRATAMIENTO (10%) (Kg en mezcla)	TRATAMIENTO (15%) (Kg en mezcla)
HARINA DE HABA	0	5	10	15
TORTA DE SOYA	19,9	17,2	14,6	11,9
MAIZ AMARILLO	63	61,3	59,4	57
AFRECHO	16,6	16	15,5	15,6
SAL	0,5	0,5	0,5	0,5
CONCHILLA	0	0	0	0
TOTAL	100 %	100 %	100 %	100%

Fuente: Elaboración en base a:

(* Nutrient Requirements of Rabbits (1991), citado por Cañas (1995).

Durante la fase de producción es importante considerar los programas de alimentación y la ración bien equilibrada que se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 10. Composición de la Ración en la Fase de Producción

INSUMO	TRATAMIENTO (0%) (Kg en mezcla)	TRATAMIENTO (5%) (Kg en mezcla)	TRATAMIENTO (10%) (Kg en mezcla)	TRATAMIENTO (15%) (Kg en mezcla)
HARINA DE HABA	0	5	10	15
TORTA DE SOYA	27,6	24,8	22	19,8
MAIZ AMARILLO	61,5	59,5	57,1	55
AFRECHO	9	8,9	9	8,2
SAL	0,5	0,5	0,5	0,5
CONCHILLA	1,4	1,3	1,4	1,5
TOTAL	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración en base a:

(* Nutrient Requirements of Rabbits (1991), citado por Cañas (1995).

Con respecto a la cantidad de alimento a suministrarse se utilizó planillas que registro de consumo de alimento en función al peso corporal, estas planillas son proveídos por Manuales de producción de gallinas de postura de la Línea Lohmman Brown (AVILAND 2005). El total administrado por día fue dividido en dos fracciones 60% por la mañana y 40% por la tarde.

4.3.4. Distribución de Nidales

Los nidales se ubicaron a cada uno de las unidades experimentales, cuando las gallinas iniciaron la pre - puesta a 19 semanas de edad con un peso promedio de 1.500 kg; las dimensiones de los nidales fueron de 40 cm de alto (30cm largo X 40cm ancho). Por unidad experimental se ubicaron dos nidales.

4.3.5. Análisis Estadístico

4.3.6. Diseño Experimental

En el presente trabajo de investigación se utilizó el diseño completamente al azar (DCA), con cuatro tratamientos y tres repeticiones determinadas, por las condiciones experimentales que fueron homogéneas, edad de las aves, línea y ambiente; de tal manera Cochran y Cox citado por Ochoa (2009), describe que se debe implementar cuando se admite cierta homogeneidad del lugar y material experimental.

4.3.7. Modelo Lineal Aditivo

Se muestra a continuación el Modelo Lineal Aditivo del diseño completamente al azar (DCA) que describen (Cochran y Cox citado por Ochoa 2009).

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \xi_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Una observación cualquiera

μ = Media poblacional

α_i = Efecto del i - esimo del factor A

ξ_{ij} = Error experimental

4.3.8. Disposición del Área del Experimento

T4	T3	T1	T2
PASILLO			
T3	T2	T4	T1
T1	T4	T2	T3
PASILLO			

Figura 4. Área del Experimento

El procedimiento para el análisis de varianza de los datos observados en campo fue realizado mediante el Programa Statistical Analysis System (SAS System) versión for Windows, 8.12, (2006). Para las comparaciones de medias, se utilizó la prueba de Rango Múltiple de Duncan (0.05%), de confiabilidad, esta prueba tiene una mayor sensibilidad estadística, por utilizar varios valores referenciales que permite evaluar un alto número de comparaciones. Para cada comparación se establece un valor referencial, que permite ajustar con mayor precisión los valores experimentales (Rodríguez 1991).

4.3.9. Planteamiento de los Tratamientos

En el presente trabajo de investigación se consideraron cuatro tratamientos de estudio que se muestra detalladamente los tratamientos evaluados.

T1 = 0 % de harina de haba (Testigo)

T2 = 5 % de harina de haba

T3 = 10 % de harina de haba

T4 = 15 % de harina de haba

4.3.10. Variables de Respuesta

4.3.10.1. Porcentaje de Postura

La toma de datos para esta variable se empezó desde el momento de la puesta (19 semanas), donde se utilizó un registro de producción diario la recolección se lo realizó por tratamiento con el fin de obtener el índice de postura para cada tratamiento planteado con la siguiente fórmula (Sholtyssek 1996).

$$\text{Porcentaje de Postura (PP)} = \frac{\text{total de huevos}}{\text{N}^\circ \text{ de gallinas}} \times 100$$

4.3.10.2. Peso del Huevo

Se realizó el pesaje de todos los huevos recolectados diario con la ayuda de una balanza por tratamiento y repetición, posteriormente se hizo registro para obtener el promedio semanal (Sholtyssek 1996).

4.3.10.3. Índice Morfológico

Para observar las características externas de los huevos recolectados, se procedió a la medición del índice morfológico con el uso de un vernier, donde consiste en tomar los valores de longitud y anchura del huevo, cuyos datos obtenidos son aplicados en la siguiente fórmula (Sholtyssek 1996).

$$\text{Índice Morfológico (IM)} = \frac{\text{Altura de Huevo}}{\text{Ancho del Huevo}} \times 100$$

4.3.10.4. Índice de Clara

Para su determinación del índice de clara, con la ayuda de una regla o calibrador se ha medido el alto de la clara por el diámetro de superficie del huevo, obteniendo el grado de consistencia espesa, se empleo la siguiente formula (Sholtyssek 1996).

$$\text{Índice de Clara (IC)} = \frac{\text{Altura de la clara}}{\text{Diam. de la sup. del Huevo vertido}} \times 100$$

4.3.10.5. Índice de la Yema

Con la ayuda de una regla y calibrador se hizo la medición del índice de yema, midiendo el diámetro y la altura de la yema, para determinar el grado de convección y altura de la yema, con la siguiente formula (Sholtyssek 1996).

$$\text{Índice de Yema (IY)} = \frac{\text{Altura de la yema}}{\text{Diámetro de la yema}} \times 100$$

4.3.10.6. Porcentaje de Mortandad

En el presente trabajo de investigación se hizo el cálculo mediante formulas donde: mortandad es igual a números de aves muertas dividido entre numero de aves vivas al inicio por el 100% se muestra a continuación la formula (Ortiz 2000).

$$\text{Mortandad (M)} = \frac{\text{Nº de gallinas muertas}}{\text{Nº total de gallinas al incio}} \times 100$$

4.3.10.7. Determinar Costos de Producción

Para determinar el costo de producción en la crianza de gallinas ponedoras se tomo muy en cuenta el precio de los insumos utilizados en dicho trabajo de investigación, también la mano de obra y otros accesorios. La comercialización de dicho producto se hizo en el mismo Centro Experimental de Cota Cota.

5. RESULTADO Y DISCUSION

5.1. Porcentaje de Postura

El presente trabajo de investigación muestra los siguientes resultados.

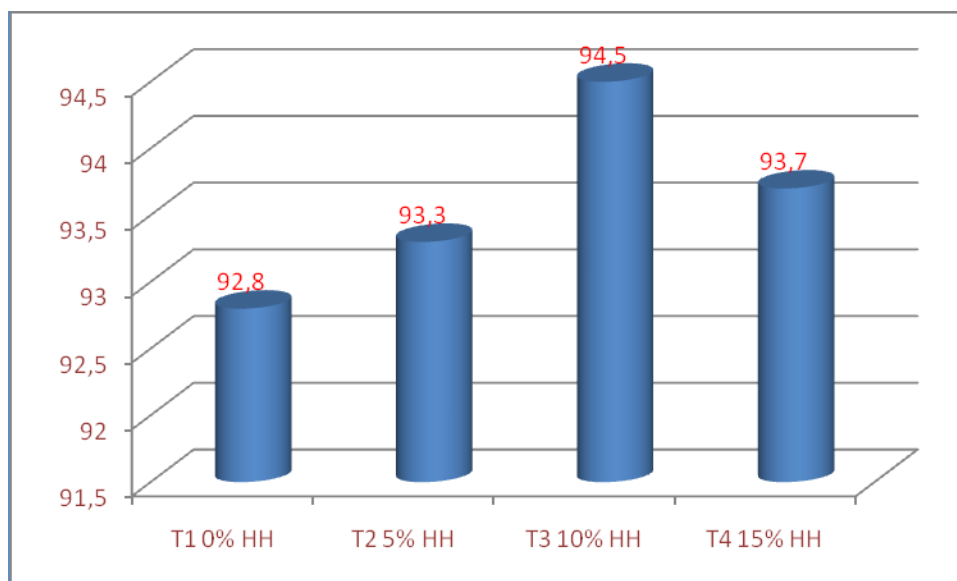


Figura 5. Porcentaje de Producción por Tratamiento

En la figura 5 y 6 se observa que el T3 (10% de harina de haba) obtuvo mayor producción con 94.5% de postura, semana 29, seguida por el T4 (15% de harina de haba) con un porcentaje de postura de 93.7% semana 28, posterior el T2 (5% de harina de haba) con 93.3% de postura en la semana 28 y en el T1 (0% de harina de haba) se obtuvo 92.3% en la semana 27 que reporta menor producción y este alcanza a menor tiempo de su máxima producción. Estos resultados se deben a los niveles de haba, por tanto no se deben incorporar en porcentaje mayor o menor al 10% harina de haba.

Para obtener producción significativa, se debe tomar en cuenta las técnicas adecuadas de manejo en gallinas de postura, considerando como un factor

importante los horarios de alimentación, el suministro de agua, la calidad de alimento y cantidad.

La figura 6 Muestra la Curva de Postura por Tratamiento.

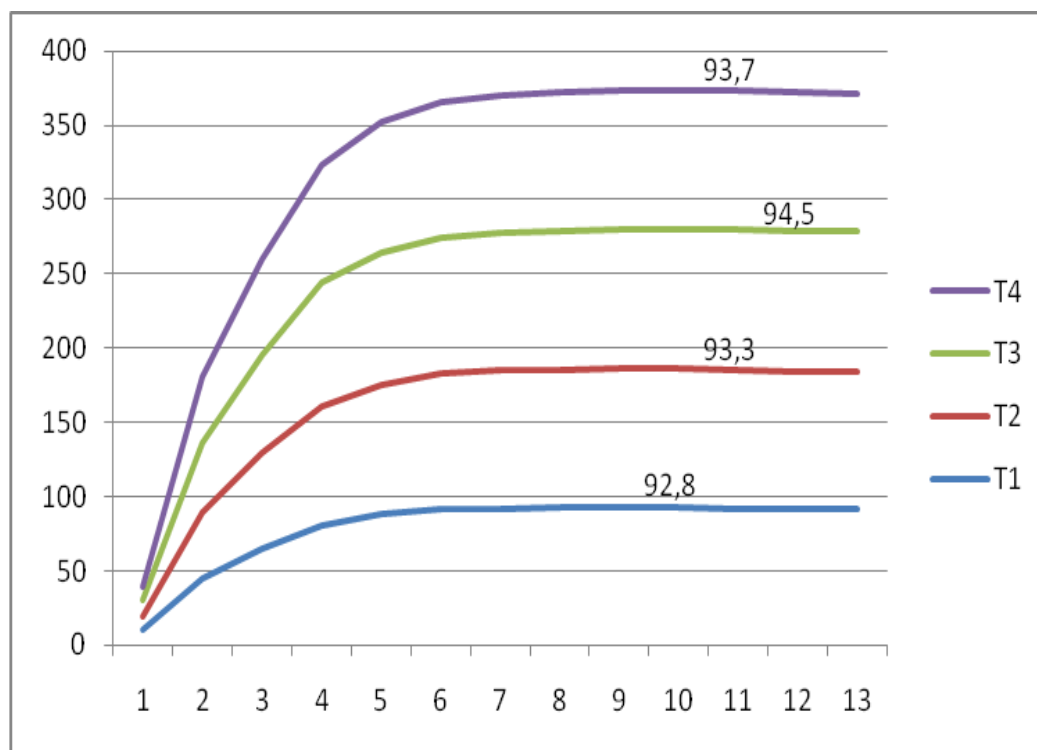


Figura 6. Curva de Postura Pico por Tratamiento

Morales (2009), Realizo estudio en aves de postura de la Línea Loman Brown aplicando 18% de harina de haba y obtuvo resultados de máxima producción a la semana 26 con 92.86% de postura.

Monje (1997), Con respecto indica que existen dos factores importantes que determina la cantidad de huevos en el proceso de producción, estos son el factor genético, la maduración sexual de las aves, y la calidad del alimento.

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 lo determinan son de carácter medio ambientales, nutricionales y genéticos.

Alimentando con amaranto en la pre - mezcla en aves de postura Padilla (2008), obtuvo la máxima producción en la semana 31 con un índice de postura de 115 unidades con el alimento comercial tipo 3, seguidamente el tratamiento de 10% a las 32 semanas alcanzo a su máxima producción con 103 unidades.

Los resultados obtenidos es mayor reportado por Hall (2005), Por su parte señala que las aves de postura alcanzo un porcentaje de postura pico a 93 .0% al cabo de las 28 semanas, por lo que esta diferencia se puede atribuir a la calidad de alimento suministrado y la duración de la etapa productiva.

5.2. Peso de Huevo

A continuación se muestra los promedios de peso del huevo (figura 7), obtenidos por tratamiento.

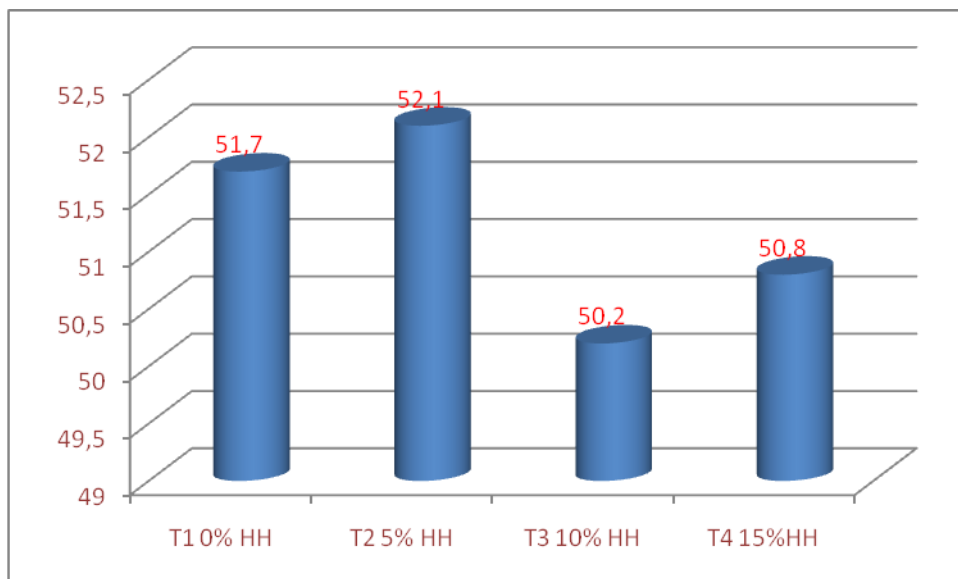


Figura 7. Promedio del Peso de Huevo por Tratamiento

La figura 7 muestra el peso promedio por tratamiento a la semana 31, donde el T2 (5% de harina de haba) obtuvo un mayor peso de 52.1 gramos, seguidamente el T1 (0% de harina de haba) con un peso de 51.7 gramos y los T4 y T5 (15% y 10% de harina de haba) con un peso de 50.8 y 50.2 gramos sucesivamente, en esta variable el T2 (5% de harina de haba) fue el de mayor peso a diferencia de los demás tratamientos. El factor que afecta a estas diferencias fue el inicio de postura y los niveles de harina de haba.

Watsett (2000), Indica que a medida que aumenta la producción de huevos las unidades tienden a aumentar de peso, el mismo autor indica, que la calidad de alimento es decisiva para este efecto.

Padilla (2008), Obtuvo resultados en la adición de amaranto en la pre mezcla, de mayor peso con 64 gramos en la semana 33 con alimento comercial, seguidamente el tratamiento de 30% con un peso promedio de 58 gramos en la semana 33, el tratamiento 20% con 57 gramos en la semana 33 y finalmente el tratamiento 10% con 56 gramos en la semana 37.

Cuadro 11. Análisis de Varianza para la Variable Peso de Huevo

FV	GL	SC	CM	FC	P>F
Trat	3	6,510225	2,170075	7,14	0,0119
Error	8	2,4312667	0,30390833		
Total	11	8,94149167			

C.V = 1.076%

Se muestra en el cuadro 11 el valor Fc es mayor al valor Ft al 5% de significancia, esto indica que el efecto de los tratamientos sobre la variable de respuesta peso de huevo es significativo ($P > 0.05$).

Asimismo el coeficiente de variación registrado para dicho, variable es de 1.076%, valor muy inferior al 30% y se afirma que los datos obtenidos en campo son confiables.

Cuadro 12. Comparación de Medias por la Prueba de Duncan Para la Variable Peso de Huevo

Tratamientos	Medias	
2	52,1000	A
1	51,7233	A
4	50,9000	B
3	50,2000	B

Nivel de significancia = 0.05

Se muestra en el cuadro 12 dos grupos, donde corresponde al tratamiento 5% de harina de haba y el tratamiento 0%, similares entre si y que obtienen los mejores pesos respectivamente, el segundo grupo conforma el tratamiento 15% de harina de haba y el tratamiento 10%, con pesos menores al primer grupo.

5.3. Índice Morfológico

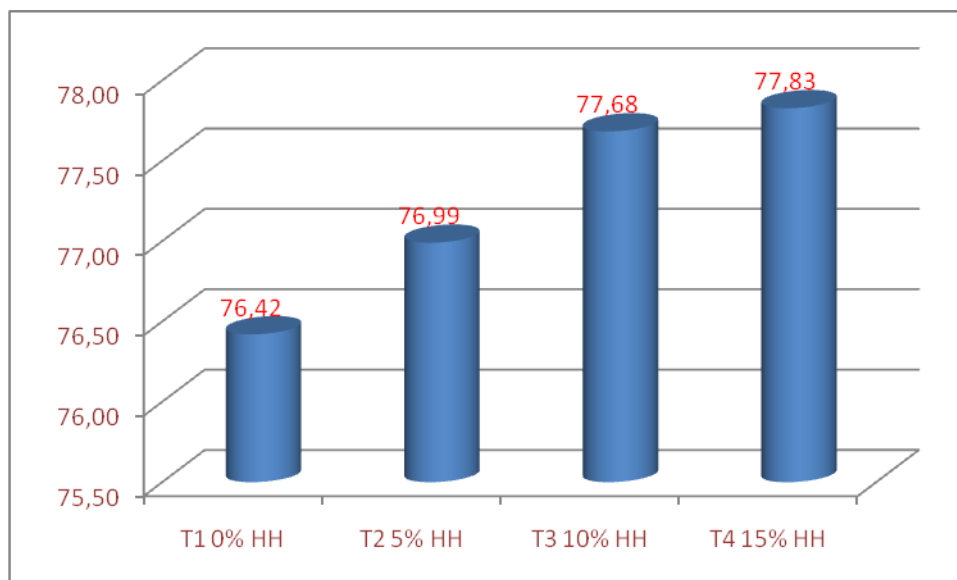


Figura 8. Promedios del Índice Morfológico por Tratamiento

En la figura 8 se detalla el promedio de índice morfológico donde el T1 juntamente con el T2, obtuvo un mayor índice morfológico similar entre sí de 77.83 y 77.68 sucesivamente, donde se afirma que son de forma redondeada a diferencia del T2 y T1 con un índice morfológico de 76.99 y 76.42 que también son similares y estos son de forma más alargada diferenciándose a el anterior grupo.

Padilla (2008), Obtuvo los siguientes resultados, el índice morfológico obtenido fue de 75.6 adicionando amaranto en pre mezcla de la ración, también obtuvo como menor índice morfológico con un promedio de 73.2.

Sholtissek (1996), Explica que la importancia del índice morfológico, radica en que al tomar en cuenta la forma de los huevos, se atribuye un porcentaje máximo en la incubación y su forma homogénea facilita el embalado y transporte de los huevos disminuye la perdida.

Cuadro 13. Análisis de Varianza para la Variable Índice Morfológico

FV	GL	SC	CM	FC	P>F
Trat.	3	3,82566667	1,27522222	0,79	0,00453
Error	8	12,89433333	1,61179167		
Total	11	16,72			

C.V = 1.643%

Se muestra en el cuadro 13, el análisis de varianza donde se determina el valor Fc que es mayor a Ft al 5% de significancia, esto significa que el efecto de los tratamientos para la variable de respuesta índice morfológico es significativo (son diferentes), y que ($P < 0.05$).

El coeficiente de variación registrada para dicha variable, es de 1.643% valor menor al 30%, demuestra que los datos obtenidos en campo de los tratamientos son confiables.

Cuadro 14. Comparación de Medias por la Prueba de Duncan Para la Variable Índice Morfológico

Tratamientos	medias	
4	77,827	A
3	77,683	A
2	76,990	B
1	76,420	B

Nivel de significancia = 0.05

El cuadro 14 determina dos grupos diferentes donde el primer grupo (A) que corresponde a los T4 (15% de harina de haba) y T3 (10% de harina de haba), que presenta una media de 77.8 y 77.68 respectivamente, este valor es superior al segundo grupo (B) con los T2 (5% de harina de haba) y T1 (0% de harina de haba), presentan una media de 76.99 y 76.42 respectivamente, se observa que existe una diferencia entre los dos grupos anteriores mencionados, pero todo los tratamientos se alejan del índice morfológico ideal.

Calvert (2003), Indica que en el estudio realizado, para determinar la viabilidad de incubación en pollos parrilleros, los huevo con el menor índice morfológico y menor grosor de cascara obtuvieron los mejores resultados en cuando a la viabilidad en la fase de incubación.

5.4. Índice de Claras

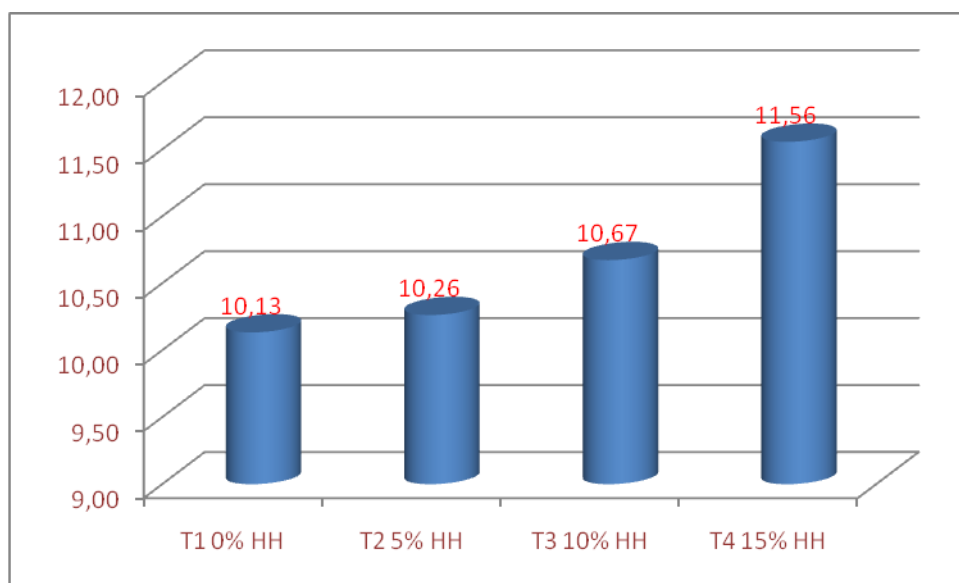


Figura 9. Promedio del Índice de Clara por Tratamiento

En la figura 9, se puede observar que el T4 obtuvo, el mayor valor con 11.56, esto indica que la clara de este tratamiento, alcanzó un altura superior y un diámetro menor con respecto a los demás tratamientos, para T3, T2 y T1 existe una similitud entre ellos, con un promedio de 10.6, 10.2 y 10.1 respectivamente, los cuales presentan una altura media de la clara y un diámetro intermedio entre sí, con respecto al T3.

Padilla (2008), Muestra los siguientes resultados cuando alimento con amaranto en la pre mezcla a un grupo de aves donde, el mayor Índice de Clara se presentó con un valor de 11.2 a diferencia del tratamiento con alimento comercial fue menor, con un índice de clara promedio de 9.43.

Sholtyssek (1996), indica que cuanto mayor sea la postura menor será la densidad de la clara, y cuanto mayor sea la edad de las gallinas de postura, menor será la calidad de la clara.

Cuadro 15. Análisis de Varianza para la Variable Índice de Clara

FV	GL	SC	CM	FC	P>F
Trat.	3	3,7166	1,23886667	9,54	0,0051
Error	8	1,03926667	0,12990833		
Total	11	4,75586667			

C.V = 3,382%

Se observa en el cuadro 15 que F_c es mayor que F_t para 5% de significancia, esto significa que el efecto de los tratamientos sobre la variable de respuesta Índice de Clara es significativo por lo tanto ($P < 0.05$).

3.38% de coeficiente de variabilidad se obtuvo, un valor menor al 30%, esto indica que los datos obtenidos en campo son confiables.

Cuadro 16. Comparación de Medias por la Prueba de Duncan Para la Variable Índice de Clara

tratamientos	medias	
4	11,5567	A
3	10,6733	B
2	10,2633	B
1	10,1333	B

Nivel de significancia = 0.05

En el cuadro 16 se observa, diferentes grupos de medias, el primero T4 (15% de harina de haba en la mezcla) se presenta con 11.56 valor significativamente mayor con respecto a los demás tratamientos, el segundo grupo corresponde los T3 (10% de harina de haba en la mezcla), T2 (5% de harina de haba) y T1 (15% de harina de haba) con valores de 10.6, 10.3 y 10.1 respectivamente tratamientos similares entre sí, porque se entiende que la diferencia con el primer grupo no es muy significativa.

Patersen (1995), Explica lo que investigo sobre la calidad pastelera respecto a la clara de huevo, se pudo constatar que cuanto mejor sea el índice de clara, el resultado del índice de espuma será equivalente igual al IC, por lo tanto mayor viscosidad será obtenida en la clara de huevo.

5.5. Índice de la yema

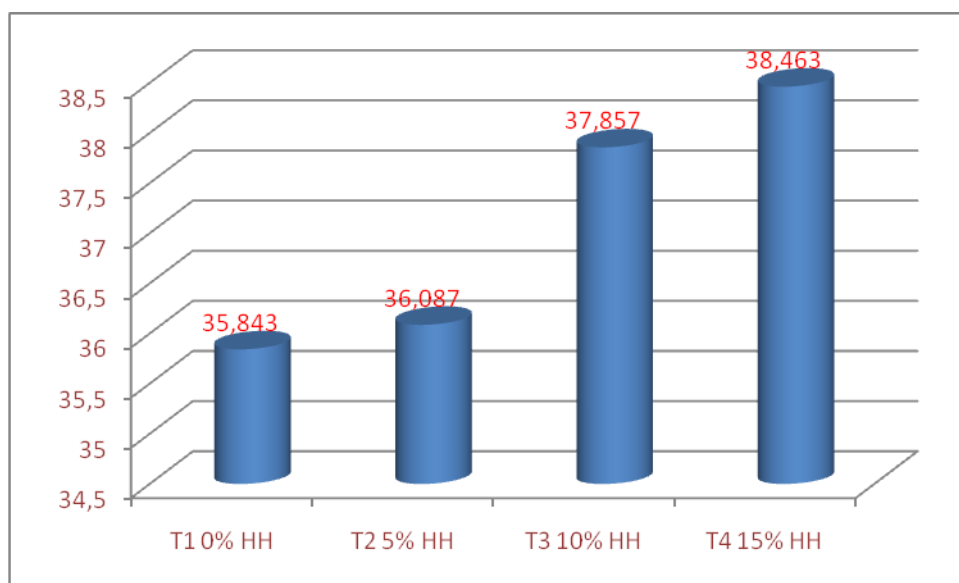


Figura 10. Promedio del Índice de Yema por Tratamiento

En la figura 10 se observa el promedio del Índice de Yema obtenido por los tratamientos, donde el T4 y T3 con 37.4 y 37.8 respectivamente fueron los que obtuvieron yemas, con un diámetro menor, y una altura mayor con relación a los demás tratamientos, también se pudo observar que las yemas obtuvieron la mejor forma y convexidad.

Para los T2 y T1 se demuestra que las yemas son más extendidas, y la altura fue inferior con respecto a los anteriores tratamientos con valores de 36.0 y 35.8.

Padilla (2008), obtuvo resultados similares con un promedio 38.48 y 38.21, alimentando con 30% y 20% de amaranto en la pre mezcla de la ración, tratamientos de mayor índice de yema, los tratamiento que obtuvieron menor índice de yema

fueron el alimento con 10% y 0% en la pre mezcla de la ración, con un promedio de 34.99 y 34.

Patersen (1995), Demuestra que las yemas cumplen la más importante función para la formación y desarrollo del embrión, también Calvert (2003) afirma que la viabilidad de los huevos para la incubación está estrechamente relacionado a las características ideales de yema, ya que al presentarse una yema con una convección desfavorable se reducirá en $\frac{1}{4}$ la posibilidad de incubación del huevo.

Cuadro 17. Análisis de Varianza para la Variable Índice de Yema

FV	GL	SC	CM	FC	P>F
Trat.	3	15,0949583	5,03165278	0,27	0,00844
Error	8	148,402267	18,5502833		
Total	11	163,497225			

C.V = 11,62%

En el cuadro 17 se demuestra que F_c es superior a F_t para 5% de significancia, esto implica que el efecto de los tratamientos sobre la variable de respuesta índice de yema es significativo.

Al respecto se obtuvo un coeficiente de variación de 11.62% valor menor al 30% por tanto los datos obtenidos para dicha variable son confiables.

Cuadro 18. Comparación de Medias por la Prueba de Duncan Para la Variable Índice de Yema

Tratamientos	medias	
4	38,463	A
3	37,857	A
2	36,087	B
1	35,843	B

Nivel de significancia = 0.05

El cuadro 18 determina dos grupos diferentes el primero (A) con el T4 (15% de harina de haba) y T3 (10% de harina de haba), que obtuvieron yemas con mayor altura y menor diámetro a diferencia del segundo grupo (B) T2 (5% de harina de haba) y T1 (0% harina de haba) donde se observan yemas de menor altura y un diámetro mayor con relación al primer grupo.

Palomino (1995), Da a conocer un método muy utilizado para determinar la buena calidad de la yema es por medio de la relación de colores, espectro colorímetro, ya que un huevo de buena calidad y relativamente fresco, tendrá un color brillante y fuerte, y a medida que pase el tiempo las xantofilas se degradan, se deshidrata y la yema se torna plana y de aspecto decolorado.

5.6. Porcentaje de Mortandad

En el presente trabajo de investigación alcanzo un porcentaje de mortandad en las últimas semanas (30 - 32 semanas), de evaluación el cual provocó ciertas bajas en algunos tratamientos, se muestra en la figura 10 detalladamente.

Se debe a la incidencia de enfermedad como ser **pullorosis** que es una enfermedad de gran pérdida económica en la crianza de aves con mayor mortandad.

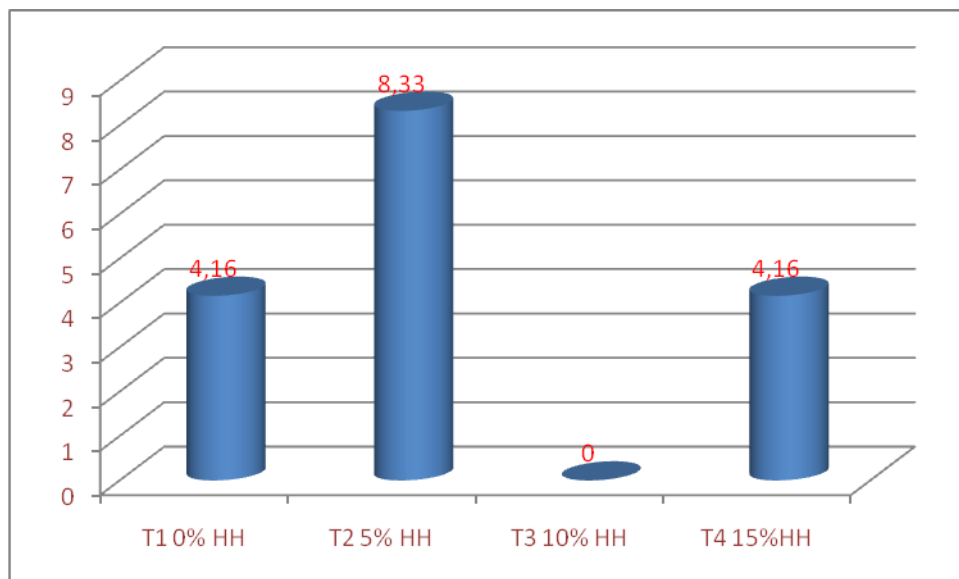


Figura 11. Porcentaje de Mortandad de los Tratamientos

Se observa en la figura 11 que el porcentaje de mortandad se obtuvo en el tratamiento 5% de harina de haba con 8.33% y el tratamiento 0% y 15% de harina de haba con 4.16%, seguidamente 0% de mortandad en el tratamiento 10% de harina de haba, se registro esta mortandad en la última semana de evaluación.

Duran (2005), Describe que la pullorosis es una enfermedad bacteriana producida por una salmonelosis específica de las aves. Esta enfermedad causa mucha mortalidad. Afecta fundamentalmente a gallinas, pavos y en un menor grado a palomos. Respectivamente causadas por *Salmonella Gallinarum* y *S. pullorum*

Se han registrado una alta mortalidad en gallinas ponedoras no inmunes, pues son muy susceptibles debido al estrés que implica la intensa producción de huevos.

La *Salmonella gallinarum* y *S. pullorum* pertenecen a la especie *S. enterica*, miden entre 1 y 2,5 μ de longitud, Gram negativos y anaeróbicos. A diferencia del resto de las salmonelas son siempre inmóviles, siendo ésta una de las características diferenciales en el momento del diagnóstico.

Salmonella Gallinarum y pullorum se transmite rápidamente por La ingesta de heces infectadas por pollos sanos, por otro lado, el canibalismo también es un factor importante en la difusión de la enfermedad, la presencia de la bacteria en huevos provenientes de gallinas infectadas es relativamente baja. Se ha encontrado que sólo alrededor de un 3% de los huevos puestos por gallinas infectadas transportaban la bacteria

Las aves pueden manifestar depresión, somnolencia, anorexia, a las caídas, deshidratación, respiración dificultosa, diarrea, debilidad y adherencia de las heces a la cloaca. Las aves tienden a agruparse. Los síntomas generalmente se manifiestan después del 7º día post-infección. En el caso de los pollitos pueden presentar retraso del crecimiento, Los pollitos afectados suelen presentar el vientre hinchado lo que dificulta o impide su movilidad.

5.7. Análisis Económico

El análisis económico permite comprobar la existencia del retorno económico para el productor, cualquiera sea la especialidad en producción, al comercializar en mínima o máxima cantidad se considera los costos, para posterior cambiar de una práctica a otra y los beneficios económicos que resultan de dicho cambio (Morales 2009), a continuación el cuadro 19 muestra los resultados obtenidos.

Para los costos variables se considero: el precio de los insumos en los tratamientos, costos fijos se tomo en cuenta la compra de las pollonas, referentes al manejo, mano de obra, energía electica y otros.

**Cuadro 19. Análisis Económico por Tratamiento Considerando:
Egresos, Ingresos, Beneficio Neto y Beneficio/ Costo**

TRATAMIENTOS	Nivel de HH (%)	Egresos	Ingresos	Beneficio Neto	B/C
Tratamiento 1	0	983,25	1695,5	712,25	0,72
Tratamiento 2	5	998	1703,2	705,2	0,71
Tratamiento 3	10	1012,75	1716,5	703,75	0,69
Tratamiento 4	15	1027,5	1707,4	679,9	0,66

HH: harina de haba

Se observa en el cuadro 19 el análisis sobre costos de producción por tratamiento, se puede observar que existe mayor beneficio neto de 712.25 en el tratamiento 0% de harina de haba a diferencia de los demás tratamientos 5%, 10% y 15% de harina de haba con 705.2, 703.75 y 679.9 respectivamente, en cuanto al beneficio costo no existe rentabilidad por el elevado costo del alimento y por el menor precio del producto obtenido. El detalle de los costos de producción se puede observar en el (anexo 1).

Salinas (2002), Al respecto menciona que la relación B/C es la comparación sistemática entre el beneficio de una actividad y el costo de realizar esa actividad. Al mismo tiempo indican que una buena relación de B/C, es cuando el cociente resulta mayor que la unidad entonces la actividad es rentable y no existirá pérdida.

6. CONCLUSIONES

En el presente trabajo de investigación realizado se ha llegado a las siguientes conclusiones.

- Con respecto al porcentaje de postura pico el tratamiento 10% de harina de haba presentó la mejor producción de huevo al cabo de las 29 semanas con 94.5%, sin embargo los demás tratamientos (15%, 5% y 0%) alcanzaron a las 28, 27 semanas con 93.7, 93.3 y 92.8%, respectivamente.
- El peso de huevo registrado a las 31 semanas de producción los tratamientos (5% y 0%) de harina de haba presentaron un peso de 52.1 y 51.7g los de mayor peso con relación a los demás tratamientos (15% y 10%) harina de haba con un peso de 50.8 y 50.2 g respectivamente.
- La calidad externa de los huevos describe que para la variable Índice Morfológico, los tratamientos (15% y 10%) de harina de haba presentaron una forma de huevo más globosa que alargada, ya que los tratamientos (5% y 0%) de harina de haba mostraron huevos con forma más alargadas que los anteriores tratamientos, también se da a conocer que estos tratamientos se acercan, más a las características ideales de morfología que se encuentra establecido en un valor de 75.
- El Índice de Clara marca dos grupos el primero (A) con el tratamiento 15% de harina de haba con un valor promedio 11.56, lo que implica que el efecto de tratamiento sobre la altura y diámetro de la clara fue significativo con relación a los demás tratamientos, el grupo (B) conformado por los tratamientos (10%, 5% y 0%) de harina de haba con un promedio de 10.6, 10.2 y 10.1 respectivamente, presentaron una altura y diámetro de clara menor a diferencia del primer grupo (A).

- Respecto a la variable Índice de Yema los tratamientos (15% y 10%) de harina de haba fueron los que obtuvieron mayor altura y menor diámetro de yema con un promedio de 37.4 y 37.8 respectivamente, los tratamientos (5% y 0%) de harina de haba obtuvieron un índice de 36.0 y 35.8 el cual se caracterizan por obtener mayor diámetro menor altura de yema con diferencia al primer grupo.
- En la evaluación se ha obtenido un índice de mortandad de 4.16% el cual se presentó en la última semana de evaluación.
- El análisis económico afirma que la utilización de harina de haba indica que no se obtiene rentabilidad por su elevado costo del alimento, por Kg 2.20 Bs, el tratamiento 0% de harina de haba obtuvo rentabilidad, pero el adicionamiento de harina de haba (*Vicia faba*) genera huevos de buena calidad interna pero menor ingresos por su elevado costo del insumo alimenticio.

7. RECOMENDACIONES

Se obtuvo resultados y conclusiones y se recomienda:

- Realizar trabajos de investigación con el fin de obtener nuevas raciones con distintos granos (haba, cebada, avena y otros) que se cultivan en las zonas de los valles y altiplano para hallar nuevos insumos alimenticios, que favorezcan y mejoren la producción animal; no ser independiente de insumos que se importan del interior del país.
- Realizar un estudio, el efecto que tiene la harina de haba sobre la ganancia de peso en aves de carne, para determinar su rentabilidad.
- Efectuar un estudio alimentando con harina de haba a partir de las cuarenta semanas para adelante, con las mismas variables de respuesta en estudio.
- Para obtener huevo de buena calidad interna se recomienda utilizar 15% de harina de haba en la mezcla de la ración.
- Se recomienda que no tiene buena rentabilidad alimentando con harina de haba en aves de postura.

8. LITERATURA CITADA

- ADA, 2003 (Asociación de avicultura de Cochabamba). Producción avícola (línea) consultado el 15 de diciembre de 2010. Disponible en: http://www.hastavuk.com.tr/en/kitapciklar_en /0/gerden.pdf.
- ALCÁZAR, J. 1997. Bases para la alimentación animal y la Formulación manual de Raciones Ed. 1997 Génesis La Paz Bolivia.
- ALCÁZAR, J. 2002. Ecuaciones Simultáneas y Programación Lineal como Instrumento para la Formulación de Raciones. Universidad Mayor de San Andrés Facultad de Agronomía Proyecto UNIR - UMSA Ed. 2002 La Palabra La Paz - Bolivia.
- ALVARADO, L. 2005. Nutrición y Alimentación Animal, (en línea). Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agrícola. Consultado el 1 de febrero de 2011. Disponible en: http://books.google.com.bo/books?Id=_k5VL2Z5aQwC&pg=PA38 &dp=nutrición+de+avePPA54, M1.
- AVILAND, 2005, Guía de Manejo de Ponedoras, ISA BROWN y LOHMANN BROWN CLASSIC. 55 pág.
- BATES, ML. 2007. Utilización de diversos Leguminosas granos en la alimentación animal, (en línea). Consultado. El 20 de diciembre de 2010. Disponible en: <httpwww.ucla.edu.ve/dagronom/departamentoase%20alimentaci%C3%B%20avespdf>.
- BARVERA, JK. 2000. Interacción nutrición y reproducción de aves. (en line). Consultado el 20 de diciembre de 2010. Disponible en: http://www.fagro.edu.uy/web/AVI_FASE%20aGRARIA%202008.PDF.

- BELMAR, R.C. 2008. Factores antinutricionales en la alimentación de animales monogástrico (en línea). Consultado 1 de febrero 2011 disponible en <http://www.Uc>.
- BUXADE, C. 1995. Avicultura clásica y contemporánea. Ed. Mundi Prensa. México. 307 - 321 pág.
- CALVERT, R. 2003. Bases y Fundamentos de la Alimentación Animal Universidad Nacional de Chile Santiago 177pag.
- CALLE, I. M. 2004, Efecto de densidades de gallinas ponedoras en jaulas baterías sobre la producción de huevos, Tesis de Grado, UMSA, Facultad de Agronomía La Paz-Bolivia. 75 pág.
- CAÑAS, R. 1995. Alimento y nutrición Animal Santiago Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. Colección de Agricultura. pág. 76.
- DURAN, R. F, 2004. Volvamos al campo, Manual de Explotación en Aves de Corral. Editor Grupo Latino Ltda. Colombia pág. 50 - 115.
- DURAN, F. 2006. Manual de Explotación de Aves de Corral Ed. Grupo Latino Ltda. Impreso en Colombia 816 pág.
- ESCOBAR, E. 1996. Manejo de gallinas de puesta para micro empresarios Ed. Educativo Buenos Aires-Rep. Argentina. pág. 89 - 90 - 125.

-
- FAO. 2007. (Word - People) Programa de Alimentación y Nutrición para Nuestra Infancia Índices Alimentarios (Ilsten folio 2 - 009 - 1) 20 pág.

 - FEDNA, 2005. (Fundación Española para el Desarrollo de la nutrición animal). Madrid España. (En line) consultado 1 de febrero del 2011. Disponible en <http://www.fedna/org.esp.des.ntric/fii.htm>.

 - GARRO, J; BESGA, G. 2001. Productividad y calidad nutritiva de cereales de invierno en rotación con maíz, En Biodiversidad de Pastos. Iberoamericano de Pastos, 539 – 545 pág. Valencia (España).

 - HALL, RC. 2005 Zukunftiger Verkaufsrepresentant fur Malaysia (en línea). Consultado 15 de diciembre de 2010. Disponible en http://www.bar.nutri/Nut_DE574.

 - MONJE, R. 1996. Manual de Avicultura Universidad Mayor de San Simón Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias pág. 91.

 - MORALES H. N. 2009. Evaluación de tres niveles de harina de haba (Vicia faba) en la ración de aves de postura de la gallina Lohman Brown. Tesis de Grado, UMSA, Facultad de Agronomía La Paz - Bolivia. 72 pág.

 - NORTH, M. 1993, Manual de Producción Avícola Ed. Agronots. Buenos Aires-Argentina pág. 187

 - OCHOA, T. R., 2009. Diseños Experimentales, UMSA, Facultad de agronomía, La Paz - Bolivia. 299 pág.

 - ORTIZ, J. R. 2000, Nutrición para pequeñas parvadas, Médico Veterinario Zootecnista (ADA) Scz. – Bol. Pág. 26-27.

-
- PADILLA R. M. R. 2008. Evaluación del efecto nutricional en tres niveles de amaranto (*Amaranthus sbb*) en la pre mezcla sobre la calidad de huevo en gallinas ponedoras criollas. Tesis de Grado, UMSA, Facultad de Agronomía La Paz-Bolivia. 86 pág.
 - PALOMINO, (1995), Gallinas Ponedoras Crianza, Razas y comercialización, Ed. Ripame San Juan de Lurigancho Lima – Perú 135pag. ripame@hotmail.com
 - PATERSEN, GH. 1995. Fundación de la producción Avícola y su Nutrición Ed. Revil Ciudad de México DF. E U México 966 pág.
 - PRICE, J. 1973. Avicultura 1er Vol. Ed. Herreros, Hnos. sucesores SA. DF. Ciudad de México. pág. 67-69.
 - RUBIN, M. y MILLAN, C. 1996 Efectos fisiológico e histológicos causados en pollos por la inclusión de semillas de haba (*Vicia faba* l. var minor) en la ración. Tesis Doc. Universidad Católica La Paz – Bolivia. 95 pág.
 - RODRIGUEZ, J. 1991. Métodos de Investigación Pecuaria. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Ed. Trillas. Mex. 176 pág.
 - SALINAS, DR. 2002. Utilización del Suplemento Proteico en la Alimentación de Pollos. Universidad Mayor de San Simón. Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias “Martin Cárdenas” Tesis de Grado. Cochabamba – Bolivia 78 pág.
 - SANCHES, R. 1995. Manual Básico de Producción Animal. Ed. MANA Santa Cruz de la Sierra - Bolivia. 96 pág.
 - SENAMHI, 2009 Boletín agroclimático M.T.C.A.N. La Paz - Bolivia. 4 pág.

- SHOLTYSSEK, S. 1996. Manual de Avicultura Moderna Universidad Hohenheim Escuela Superior de Agricultura Ed. Acribia Zaragoza - España 476pag.
- SOLORZANO, R. 2007, Necesidades Nutricionales en Ponedoras según los diferentes pisos climáticos, CONGRESO NACIONAL AMEVEA.
- SCHOPFLOCHER, R. 1970, Avicultura Lucrativa, Cría de gallinas, patos, pavos gansos. Editorial Albatros - Argentina, Pág.162 - 167.
- TIERZUCHT, L. 2003 Guía de manejo ponedoras. Alemania 1 - 31 pág.
- WATSETT, M. 2000. Estudio de Producción de Gallinas Negras Universidad de la Molina Lima - Perú. 136 pág.

ANEXOS

Anexo 1. Costos de Producción

Detalle	T1	T2	T3	T4
EGRESOS				
Costos Variables				
Alimento consumido (kg)	295	295	295	295
Costo alimento acabado (Bs/kg)	2,35	2,4	2,45	2,5
Costo alimento consumido (Bs)	693,25	708	722,75	737,5
Costos Fijos				
Compra de pollas (Bs)	264	264	264	264
Sanidad	10	10	10	10
Mano de obra	6	6	6	6
Otros	10	10	10	10
TOTAL EGRESOS	983,25	998	1012,75	1027,5
INGRESOS				
Costo del huevo (Bs)	0,7	0,7	0,7	0,7
Cantidad de huevos	965	976	995	982
Costo total de huevos (Bs)	675,5	683,2	696,5	687,4
Precio aves a la venta (Bs/u)	42,5	42,5	42,5	42,5
Cantidad de gallinas	24	24	24	24
Precio total de ventas (Bs)	1020	1020	1020	1020
TOTAL INGRESOS	1695,5	1703,2	1716,5	1707,4
BENEFICIO NETO (IE)	712,25	705,2	703,75	679,9
BENEFICIO/COSTO (B/C)	0,72	0,71	0,69	0,66

Anexo 2. Porcentaje de Postura por Semana.

SEMANA	T1	T2	T3	T4
19	10	9,5	10,6	9,7
20	45	44	47	44,5
21	65	64	66	65
22	80	81	83	79
23	88	87	89	88
24	91,5	91,4	91,9	90,9
25	92,5	92,6	92,8	92,5
26	92,9	93	93,5	93
27	93,1	94	94,1	94,2
28	93,3	95,2	95,9	95,4
29	94,5	95,2	96,3	95,4
30	94,2	94,9	96,1	95,2
31	94	94,5	96	95,1

Anexo 3. Peso del Huevo

SEMANAS	T1	T2	T3	T4
19	35	35,5	33,5	34
20	37,5	38	36	36,5
21	40	40,5	38,6	39
22	42,2	43	39,9	40
23	44,7	45	42	42,2
24	46,5	46,9	43,8	43,9
25	47,9	48	44,9	45
26	48,9	49,2	45,3	45,9
27	49,7	50,1	46,5	46,8
28	50,4	50,5	47,7	48,2
29	51	51,3	48,4	49,3
30	51,4	51,9	49,6	50
31	51,7	52,1	50,2	50,8

Anexo 4. Raciones para los Tratamientos (Fase Desarrollo)**Tratamiento 1 (0% de Harina de Haba)**

INSUMO	MESCLA	PC%	EM	CA %	P %
HARINA DE HABA	0	0	0	0	0
TORTA DE SOYA	19,9	8,358	57,312	0,398	0,1194
MAIZ AMARILLO	63	4,725	214,2	0,63	0,1575
AFRECHO	16,6	2,4568	43,658	0,2324	0,19422
SAL	0,5	0	0	0	0
TOTAL	100	15,54	315,17	1,2604	0,47112

Tratamiento 2 (5% de Harina de Haba)

INSUMO	MESCLA	PC%	EM	CA %	P %
HARINA DE HABA	5	1,285	11,85	0,07	0,027
TORTA DE SOYA	17,2	7,224	71,424	0,344	0,1488
MAIZ AMARILLO	61,3	4,5975	202,3	0,613	0,14875
AFRECHO	16	2,368	23,407	0,224	0,10413
SAL	0,5	0		0	0
TOTAL	100	15,475	308,981	1,251	0,42868

Tratamiento 3 (10% de Harina de Haba)

INSUMO	MESCLA	PC%	EM	CA %	P %
HARINA DE HABA	10	2,57	23,7	0,14	0,054
TORTA DE SOYA	14,6	6,132	42,048	0,292	0,0876
MAIZ AMARILLO	59,4	4,455	201,96	0,594	0,1485
AFRECHO	15,5	2,294	40,765	0,217	0,18135
SAL	0,5	0	0	0	0
TOTAL	100	15,451	308,473	1,243	0,47145

Tratamiento 4 (15% de Harina de Haba)

INSUMO	MESCLA	PC%	EM	CA %	P %
HARINA DE HABA	15	3,855	35,55	0,21	0,081
TORTA DE SOYA	11,9	4,998	34,272	0,238	0,0714
MAIZ AMARILLO	57	4,275	193,8	0,57	0,1425
AFRECHO	15,6	2,3088	41,028	0,2184	0,18252
SAL	0,5	0	0	0	0
TOTAL	100	15,4368	304,65	1,2364	0,47742

Anexo 5. Raciones para los Tratamientos (Fase Producción)

Tratamiento 1 (0% de Harina de Haba)

INSUMO	MESCLA	PC%	EM	CA %	P %
HARINA DE HABA	0	0	0	0	0
TORTA DE SOYA	27,6	11,592	79,488	0,552	0,1656
MAIZ AMARILLO	61,5	4,6125	209,1	0,615	0,15375
AFRECHO	9	1,332	23,67	1,26	0,1053
SAL	0,5				
CONCHILLA	1,4			1,12	0,14
TOTAL	100	17,54	312,258	3,547	0,56465

Tratamiento 2 (5% de Harina de Haba)

INSUMO	MESCLA	PC%	EM	CA %	P %
HARINA DE HABA	5	1,285	11,85	0,07	0,027
TORTA DE SOYA	24,8	10,416	71,424	0,496	0,1488
MAIZ AMARILLO	59,5	4,4625	202,3	0,595	0,14875
AFRECHO	8,9	1,3172	23,407	1,246	0,10413
SAL	0,5	0		0	0
CONCHILLA	1,3			1,04	0,13
TOTAL	100	17,481	308,981	3,447	0,55868

Tratamiento 3 (10% de Harina de Haba)

INSUMO	MESCLA	PC%	EM	CA %	P %
HARINA DE HABA	10	2,57	23,7	0,14	0,054
TORTA DE SOYA	22	9,24	63,36	0,44	0,132
MAIZ AMARILLO	57,1	4,2825	194,14	0,571	0,14275
AFRECHO	9	1,332	23,67	1,26	0,1053
SAL	0,5	0		0	
CONCHILLA	1,4			1,12	0,14
TOTAL	100	17,4245	304,87	3,531	0,57405

Tratamiento 4 (15% de Harina de Haba)

INSUMO	MESCLA	PC%	EM	CA %	P %
HARINA DE HABA	15	3,855	35,55	0,21	0,081
TORTA DE SOYA	19,8	8,316	57,024	0,396	0,1188
MAIZ AMARILLO	55	4,125	187	0,55	0,1375
AFRECHO	8,2	1,2136	21,566	1,148	0,09594
SAL	0,5	0			
CONCHILLA	1,5			1,2	0,15
TOTAL	100	17,5096	301,14	3,504	0,58324

Anexo 6. Actividades realizadas en el presente trabajo

Construcción de las UE



Desinfección de la viruta

Desinfección de las UE



Incorporación de la viruta a las UE



Distribución de Bebederos y Comederos a las UE



Anexo 6. Procedimiento para las Variables de Respuesta

Medición para la Variable Índice Morfológico



Medición para la Variable Índice de Clara



Medición para la Variable Índice de Yema

