

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



TESIS DE GRADO

**EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE CALCITA EN PRODUCCIÓN DE LA
CALIDAD DEL HUEVO DE LA LÍNEA ISA BROWN EN LA FASE FINAL,
PROVINCIA MURILLO**

Elio Julio Llusco Tancara

**La Paz – Bolivia
2015**

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE CALCITA EN PRODUCCIÓN DE LA
CALIDAD DEL HUEVO DE LA LÍNEA ISA BROWN EN LA FASE FINAL,
PROVINCIA MURILLO**

*Tesis de Grado presentado como requisito
parcial para optar el título de
Ingeniero Agrónomo*

ELIO JULIO LLUSCO TANCARA

Asesor:

Ing. M.Sc. Héctor Cortez Quispe

Revisores

Ing. Fanor Nicolas Antezana Loayza

M.V.Z. M. Sc. Marcelo Adhemar Gantier Pacheco

M.V.Z. Ph. D. Celso Ayala Vargas

Aprobado

Presidente Tribunal Examinador

CONTENIDO GENERAL

	Pág.
Dedicatoria.....	I
Agradecimientos.....	II
Índice General.....	III
Índice de Anexos.....	VI
Índice de Cuadros.....	VII
Índice de Figuras	VII
Resumen.....	IX
Summary.....	XI

DEDICATORIA

A mis padres con mucho cariño Florencio y Sonia por el inmenso apoyo, dedicado sacrificio y la comprensión que me brindaron en todo momento.

A mi familia por alentarme en esos momentos de flaqueza en especial a mis tíos y abuelitos.

A mi sobrino Elder que me acompañó siempre desde el cielo.

AGRADECIMIENTOS

A mi casa de estudio: Universidad Mayor de San Andrés, Carrera de Ingeniería Agronómica por haberme abierto sus puertas y transmitirme sus conocimientos.

A mis padres Florencio Llusco Llusco y Sonia Tancara Castillo, mi hermana Marielena, mis abuelitos Dionisio, Antonia y Felipa por el gran apoyo brindado en estos años de estudio.

A Mi familia, especialmente a mis tíos por sus consejos en momentos de decaída y penurias logrando que siga adelante con mis estudios universitarios.

Al Ing. Héctor Cortez, por su colaboración, enseñanza, conocimiento impartido e invaluable y su predisposición para guiarme en la realización de la presente tesis.

A mi tribunal revisor el Dr. M.V.Z. Celso Ayala Vargas, M.V.Z. Marcelo Adhemar Gantier Pacheco por el gran apoyo profesional y por el tiempo brindado en la revisión del presente trabajo. Al Ing. Fanor Nicolás Antezana Loayza expresar mi gratitud por los conocimientos impartidos que será de bien para el futuro y por ser una gran persona además de un profesional.

A la Fundación La Paz por haberme brindado la confianza, espacio, material biológico y ayuda para realizar mi trabajo de tesis:

A mis amigos, Javier Marino Pérez, Víctor H. Aquino, Luven Canaza, Guido Toro, Mauro A. Apaza, Alejandro Vaquiata, Fabiola Quispe, Tatiana Cantuta, por haberme brindado su amistad en estos años de estudio.

De todo corazón:

Elio Julio Llusco Tancara

INDICE GENERAL

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. Antecedentes	2
1.2. Justificación	2
2. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo General	3
2.2. Objetivos Específicos	3
3. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA	4
3.1. Origen de las Aves de Postura	4
3.2. Clasificación Taxonómica Zoológica	4
3.3. Características de la Línea Isa Brown	5
3.4. Principales Características Productivas	7
3.5. Ciclos de Producción de las Gallinas de Postura	7
3.6. Alimentación de las Gallinas Ponedoras	8
3.6.1. Desarrollo del Tracto Digestivo	9
3.6.2. Alimentación Durante la Fase de Producción	10
3.7. El Huevo	10
3.7.1 El huevo y sus partes	11
3.7.2. Formación del Huevo	12
3.7.3. Clasificación del Huevo de Gallina	13
3.7.4. Calidad de Huevo	13
3.7.5. Peso del Huevo	14
3.7.6. Forma del Huevo	14
3.7.7. Consistencia de la Cáscara	14
3.7.8. Índice de Clara	15
3.7.9. Índice y Color de Yema	16
3.8. Requerimientos Nutricionales	17

3.9. Calcio.....	19
3.9.1. Calcificación de la Cascara	21
3.9.2. Absorción del Calcio	21
3.9.3. Importancia del Calcio para la Producción del Huevo y la Calidad del Cascarón	21
3.9.4. Deficiencia de Calcio	22
3.10. Calcita	23
3.10.1. Hábitos de la calcita	23
3.11. Sanidad	24
3.12. Vacunación.....	24
4. LOCALIZACIÓN.....	25
5. MATERIALES Y METODOS	26
5.1. Materiales.....	26
5.1.1. Material Biológico	26
5.1.2. Material de Alimentación	26
5.1.3. Material Instrumental.....	26
5.1.4. Materiales de Gabinete	26
5.2. Métodos	27
5.2.1. Procedimiento Experimental	27
5.2.2. Variables de Estudio.....	29
6. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	31
6.1. Efecto de la Calcita en el Huevo.....	31
6.1.1. Peso Promedio del Huevo.....	31
6.1.2. Largo del Huevo	33
6.1.3. Diámetro de Huevo	35
6.1.4. Grosor de la Cascara del Huevo	37
6.2. Evaluación del Porcentaje de Postura.....	39
6.3. Porcentaje de Mortalidad en las veintidós semanas.....	40
6.4. Análisis Económico	41
6.4.1. Egresos	41
6.4.2. Ingresos	41
6.4.3. Relación Beneficio/Costo	42

7. CONCLUSIONES.....	44
8. RECOMENDACIONES.....	46
9. BIBLIOGRAFIA.....	47
10. ANEXOS.....	51

INDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Temperaturas registrada en la investigación.....	52
Anexo 2. Huevos con Deficiencia de Calcita.....	52
Anexo 3. Pesaje de Alimento para los Diferentes Tratamientos.....	53
Anexo 4. Pesaje de la Calcita para los Diferentes Tratamientos.....	54
Anexo 5. Ración a las Gallinas.....	55
Anexo 6. Agua a las Gallinas.....	56
Anexo 7. Recolección de Huevos.....	57
Anexo 6. Toma de Datos.....	58
Anexo 7. Despicado de las Gallinas.....	59
Anexo 9. Sanidad en el Manejo.....	60

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Requerimientos Nutricionales para las Aves Ponedoras Isa Brown...	17
Cuadro2. Composición Química de la Calcita.....	27
Cuadro 3. Análisis de Varianza del Peso del Huevo.....	31
Cuadro 4. Prueba de Comparación de Medias Duncan (Peso del Huevo).....	31
Cuadro 5. Análisis de Varianza del Largo del Huevo.....	33
Cuadro 6. Prueba de Comparación de Medias Duncan (Largo del Huevo).....	33
Cuadro 7. Análisis de Varianza del Diámetro del Huevo.....	35
Cuadro 8. Prueba de Comparación de Medias Duncan (diámetro del Huevo)...	35
Cuadro 9. Análisis de Varianza del Grosor del Huevo.....	37
Cuadro 10. Prueba de Comparación de Medias Duncan (Grosor del Huevo)....	37
Cuadro 11. Análisis de Varianza del Porcentaje de Postura.....	39
Cuadro 12.Prueba de Comparación de Medias Duncan (Porcentaje de Postura).	39
Cuadro 13. Costo de los Egresos Totales en cada Tratamiento.....	41
Cuadro 14. Costos de los Ingresos Totales en cada Tratamiento.....	41
Cuadro 15. Evaluación económica mediante el indicador Beneficio/Costo.....	42

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Proceso de Selección de la Línea ISA BROWN.....	5
Figura 2. Ciclo de Producción de las Gallinas Ponedoras.....	8
Figura 3. Partes del Huevo.....	11
Figura 4. Ubicación del Galpón.....	25
Figura 5. Croquis de las Unidades Experimentales.....	28
Figura 6. Peso del Huevo.....	32
Figura 7. Largo del Huevo.....	34
Figura 8. Diámetro del Huevo.....	36
Figura 9. Grosor del Huevo.....	38
Figura 10. Curva de Postura.....	40
Figura 11. Relación Beneficio/Costo en la Producción de Huevos.....	42
Figura 12. Comportamiento de la Temperatura en la etapa de Postura Dos....	43

RESUMEN

El trabajo de investigación realizado fue para obtener mejor calidad y cantidad de huevos producidos en la fase de postura dos en aves de la Línea Isa Brown, que se llevó a cabo en el Departamento de La Paz, Provincia Murillo, zona de Kupini.

En la investigación se utilizó el Diseño Experimental Completamente al azar con cuatro tratamientos donde se implementó calcita en diferentes niveles y tres repeticiones por tratamiento: T1 (sin calcita), T2 (6% de calcita), T3 (9% de calcita) y T4 (12% de calcita).

Donde para obtener el efecto de la calcita en el huevo se utilizaron las diferentes variables de respuestas: peso promedio del huevo, largo de huevo, diámetro del huevo y grosor de la cascara del huevo. En el peso del huevo se obtuvo un mayor resultado utilizando un 9% de calcita (68,22 g.) mientras al no utilizar calcita se llega un valor de 64,44 g.

El largo del huevo mayor fue de 5,71 cm. utilizando 9% de calcita mientras que el menor fue de 5,31 cm. (sin calcita). Dio un resultado de diámetro de huevo de 4,44 cm. con 9% de calcita, mientras que se obtuvo un menor diámetro al no utilizar calcita (4,21 cm.).

En el grosor de la cascara se obtuvo mayor valor con 9% de calcita (0.37 mm.), mientras que al no utilizar calcita se obtiene un grosor de cascara 0,26 mm. siendo la más baja.

Al evaluar la curva de postura el tratamiento con 12% de calcita la curva de postura es mayor manteniéndose alta en las 22 semanas llegando en tener una postura de 100%, mientras que dan una curva de postura casi iguales en el tratamiento de 6% y 9% de calcita con un valor de postura de 90% pero bajando las últimas semanas, dio una curva menor el tratamiento testigo (sin calcita) descendiendo en el transcurso de las semanas la curva de postura.

En el Análisis Económico se observó mayor egreso en el tratamiento T1 (sin calcita) donde los costos fueron de 1963,8 Bs., mientras que se obtuvo menor egreso en el tratamiento con 12% de calcita (1848,2 Bs.), así mismo los ingresos fue mayor con el 12% de calcita (2701,44 Bs.). En el beneficio/costo se llega a obtener por cada boliviano invertido 0,46 Bs. en el tratamiento con 12% de calcita; mientras que el tratamiento testigo por cada boliviano invertido se llega a ganar 0,02 Bs. Podemos mencionar que 12% de calcita se obtiene mayor cantidad de huevo (ingresos), mientras utilizando 9% de calcita se obtiene mejor calidad de producto.

SUMMARY

The carried out investigation work was to obtain better quality and quantity of eggs taken place in the posture phase two in birds of the Line Isa Brown that was carried out in the Department of The Peace, County Murillo, area of Kupini.

In the investigation the Experimental Design was used Totally at random with four treatments where calcite was implemented in different levels and three repetitions by treatment: T1 (without calcite), T2 (6 calcite%), T3 (9 calcite%) and T4 (12 calcite%).

Where to obtain the effect of the calcite in the egg the different variables of answers they were used: I weigh average of the egg, long of egg, diameter of the egg and grosor of it cracked it of the egg. In the weight of the egg a bigger result was obtained using 9 calcite% (68,22 g.) while when not using calcite you a value of 64,44 g arrives.

The long of the biggest egg was of 5,71 cm. using 9 calcite% while the minor was of 5,31 cm. (without calcite). he Gave a result of diameter of egg 4,44 cm. with 9 calcite%, while a smaller diameter was obtained when not using calcite (4,21 cm.).

In the grosor of it cracked it bigger value it was obtained with 9 calcite% (0.37 mm.), while when not using calcite a grosor it is obtained of it cracked 0,26 mm. being the lowest.

When evaluating the posture curve the treatment with 12 calcite% the posture curve it is bigger staying high in the 22 weeks arriving in having a posture of 100%, while they give an almost same posture curve in the treatment of 6% and 9 calcite% with a value of posture of 90% I stop lowering the last weeks, he/she gave a smaller curve the treatment witness (without calcite) descending in the course of the weeks the posture curve.

In the Economic Analysis bigger expenditure was observed in the treatment T1 (without calcite) where the costs were of 1963,8 Bs., while smaller expenditure was obtained in the treatment with 12 calcite% (1848,2 Bs.), likewise the revenues were bigger with 12 calcite% (2701,44 Bs.). In the beneficio/costo you ends up obtaining for each invested Bolivian 0,46 Bs. in the treatment with 12 calcite%; while the treatment witness for each invested Bolivian you ends up winning 0,02 Bs. We can mention that 12 calcite% is obtained bigger quantity of egg (revenues), while using 9 calcite% better product quality is obtained.

1. INTRODUCCIÓN

El principal factor que afecta a la población en países en desarrollo como el nuestro es la desnutrición y la falta de producción de alimentos de fácil acceso y precios competitivos especialmente para el área rural ya que la mayoría de esta población son de escasos recursos, viendo la necesidad de proveer productos ricos en proteínas.

Uno de los productos con alto valor proteínico y de bajo costo es el huevo de aves de postura, que en mayor producción llegaría ser un paliativo para la seguridad alimentaria de la sociedad en general.

En nuestro medio el consumo de huevo es alto con precios accesibles durante todo el año, se hace necesario que la postura sea normal y constante en todas las fases, especialmente en la fase de postura dos que requiere una dosis más elevada de calcio en la alimentación de las aves porque en esta fase, la postura sufre un déficit de este mineral debido a la edad de las gallinas.

Se hace necesario en la fase de postura dos encontrar nuevas fuentes de calcio para alimentación de las aves que no repercutan en el costo más al contrario bajen los costos de producción.

Estas fuentes de calcio deben ser en lo posible de origen natural precios accesibles y provisión constante para que los avicultores cuenten con una alternativa real en la producción de huevos, especialmente en la fase dos la cual merma sus ingresos por baja producción.

La calcita es un producto de fácil acceso, bajo costo y un elevado porcentaje de calcio que suministrada en dosis adecuadas podría mejorar la producción tanto en calidad y en cantidad especialmente en la fase crítica de postura de las aves de corral que es la segunda fase.

1.2. Antecedentes

Riveros (2012), realizó su estudio en la granja PUCUSANI que se encuentra en el Municipio de Chuma de la localidad de Pucasacani de la provincia Muñecas, esta investigación consistía en el suministro de alimento implementando calcita en gallinas de postura.

El mismo autor menciona que la mayor cantidad de huevos rotos se presentaron en el tratamiento sin calcita, siendo más evidente que en el sistema producción semi-intensivo que se aplicó calcita los registros fue menor la cantidad de huevos rotos del nivel de adición de calcita tiene un efecto directo sobre el cascaron del huevo.

1.2. Justificación

En aves de corral fase de postura dos, la producción de huevos merma por deficiencia de calcio en la dieta que se manifiesta en la cáscara de los huevos, siendo estas más delgadas y frágiles quebrándose un buen porcentaje en la manipulación de estos.

La calcita es un mineral barato y abundante en nuestro medio es rica en calcio, que suministrando en la dieta a las aves de postura en fase dos podría mejorar la calidad de la cascara del huevo, especialmente en su consistencia logrando un mayor espesor gracias al suministro de calcio reduciendo la merma o pérdidas por huevos rajados o quebrados en el manipuleo.

Al tener menos pérdidas por mermas en el manipuleo de huevos en la fase dos los productores por ende obtendrán mejores ganancias e incluso se podría lograr un mejor precio para los consumidores aumentando el consumo per cápita y de esta manera coadyuvar en algo la seguridad alimentaria disminuyendo la desnutrición de la población principalmente del área rural y periurbanas del país.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Evaluar Tres Niveles de Calcita En Producción de la Calidad del Huevo de la Línea Isa Brown en la Fase Final.

2.2. Objetivos Específicos

- Analizar el efecto de tres niveles de calcita en la ración de aves de postura de la línea Isa Brown en la fase dos en la calidad de huevos.
- Evaluar el porcentaje de postura de la línea Isa Brown en la fase dos.
- Realizar un análisis económico Beneficio y Costo.

3. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

3.1. Origen de las Aves de Postura

Los ancestros genealógicos de las aves domésticas, es el ave salvaje Bankiva (Asia), que fue domesticada en la antigüedad en la India, hace 4.500 años atrás, hoy en día es común en todas partes del mundo manifestado en las diversas líneas genéticas existentes (Hall, 2005).

Según Sánchez, (2003). Citado por Riveros D. (2012), menciona que las gallinas ponedoras tienen la capacidad genética para producir un gran número de huevos, con un tamaño promedio y puedan lograr buen peso del huevo tempranamente en el período de postura

Aparicio (2008), señala que para lograr esto se requiere de un programa práctico de alimentación e iluminación, cuando esto se combina con los promedios de crecimientos controlados y una cuidadosa supervisión.

3.2. Clasificación Taxonómica Zoológica

Sánchez (2003) define la siguiente clasificación de las aves:

REINO	Animal
TIPO	Vertebrados
CLASE	Ovíparo
ORDEN	Galliforme
FAMILIA	Fasianidae (phasionidas)
GENERO	Gallus
ESPECIE	<i>Gallus gallus</i>

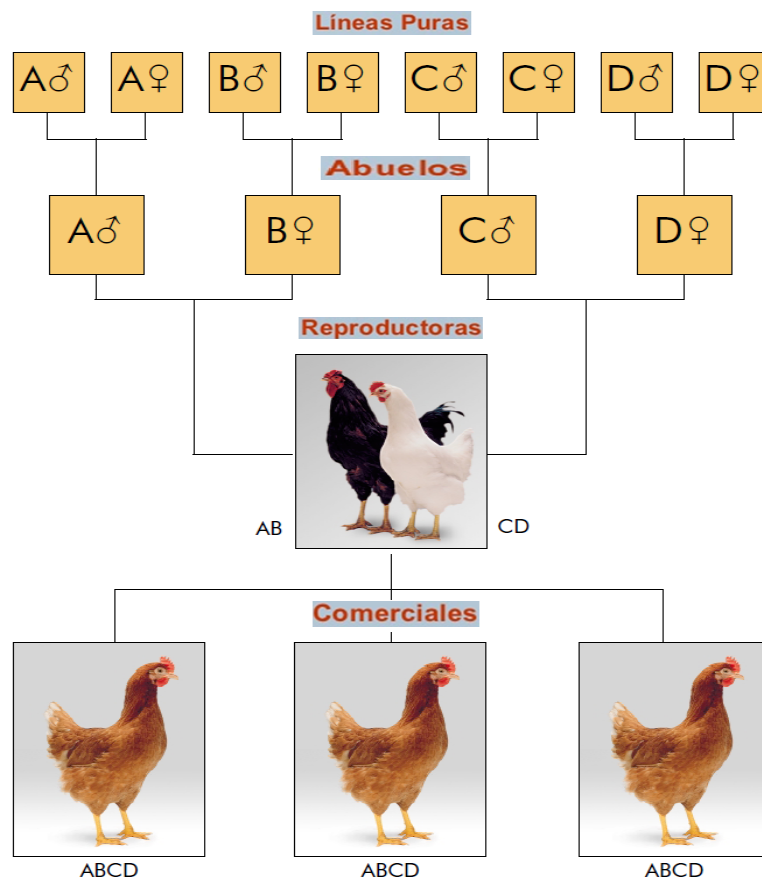
3.3. Características de la Línea Isa Brown

Vidal, A. F. (2006) manifiesta que la gallina Isa Brown es un híbrido producto del cruzamiento entre las razas Rhode Island Roja y la Rhode Island Blanca, realizado por la compañía ISA.

Se caracteriza por ser buena productora de huevos, llegando en sistemas intensivos a los 300 huevos/gallina, y adaptarse bien a los sistemas de crianza en libertad.

También menciona que los pollitos comerciales son el resultado de procesos de cruzamientos múltiple que confieren a la ponedora comercial un alto potencial para la producción de huevos, al igual una excelente capacidad para adaptarse a diversos ambientes, como se ve en figura 1 (ISA BROWN, 2005).

Figura 1. Proceso de Selección de la Línea ISA BROWN



Fuente: ISA BROWN (2005)

Guía Isa Brown (2009), asevera que los años de investigación genética han logrado desarrollar ponedoras con excelentes caracteres productivos:

- Como viabilidad
- Alta producción
- calidad del huevo

El elevado valor genético puede manifestarse cuando se realiza en las aves un buen manejo, el cual incluye:

- Buena alimentación
- Alojamiento correcto
- Condiciones adecuadas para su desarrollo

Según Sánchez, (2003). Las gallinas ponedoras tienen la capacidad genética para producir un gran número de huevos, con un tamaño promedio y pueden lograr buen peso del huevo tempranamente en el período de postura.

Para aprovechar este potencial, de postura al comienzo debe ser uniforme, con los pesos corporales conforme a los recomendados; las gallinas deben tener un esqueleto fuerte con buen desarrollo óseo y muscular, pero no deben tener exceso de grasa.

A su vez Aparicio (2008), indica que la madurez sexual a la edad correcta, con el tamaño y condición corporal deseados, da como resultado un nivel alto de producción y buena permanencia.

Para lograr esto se requiere de un programa práctico de alimentación e iluminación, cuando esto se combina con los promedios de crecimientos controlados y una cuidadosa supervisión.

3.4. Principales Características Productivas

Isa Brown (2007) indica que las aves Isa Brown es una línea genéticamente mejorada para la producción de huevos, adaptadas en diversos pisos ecológicos como el altiplano, con las características de una ponedora como:

- Livianas de cuerpo mediano.
- Color café con manchas blancas.
- Peso en la postura 1.850 - 1.900 g.
- Consumo de alimento de 125 g/ave/día, desde las 17 a 80 semanas el ciclo de la postura.
- Postura pico de 90 a 95%.

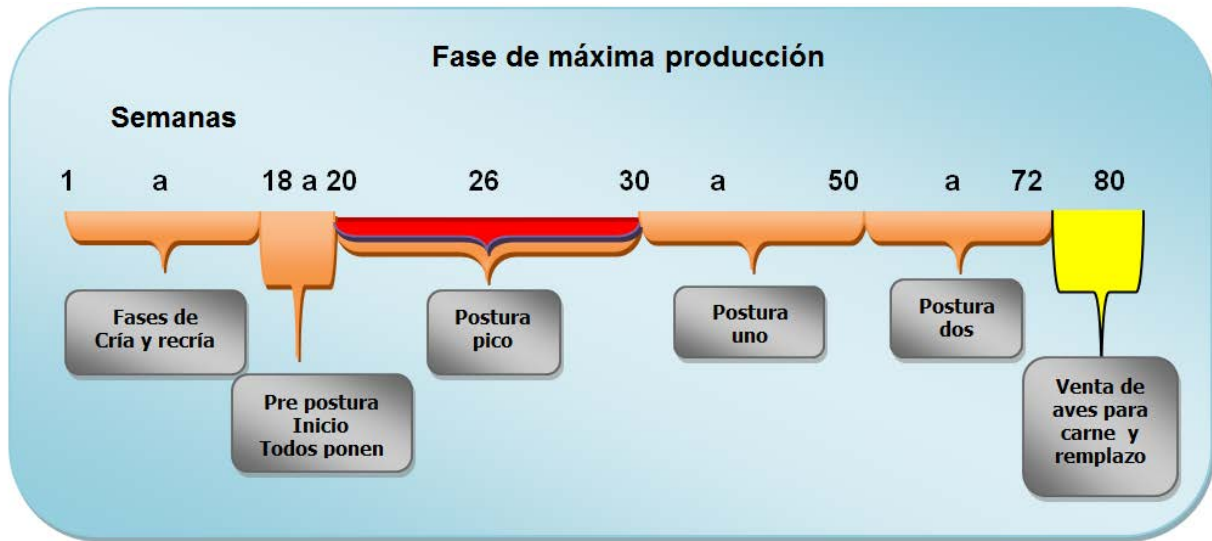
Palomino (2003), menciona que las aves de postura de la línea Isa Brown, que producen huevos marrones, llegan a poner 250 huevos por año aproximadamente.

3.5. Ciclos de Producción de las Gallinas de Postura

Antezana (2012) manifiesta que en Bolivia la fase productiva comienza con la cría y la recría que comprende:

- 1 a 18 semanas.
- 18 a 20 semanas es la fase de pre-postura (todas las aves homogenizan la postura).
- 20–30 semanas se conoce como fase de postura pico en esta fase se produce el mayor porcentaje de postura.
- 30 a 50 semanas es la fase de postura uno que implica que las aves son jóvenes con todo su potencial productivo en esta fase se reduce tanto proteína como la energía en la alimentación.
- 50 a 72 semanas es conocida como la fase de postura dos en esta fase se adiciona calcio en el alimento por que las gallinas ya no generan calcio a través de los huesos modulares.

Figura 2. Ciclo de Producción de las Gallinas Ponedoras



Fuente: Antezana (2012)

3.6. Alimentación de las Gallinas Ponedoras

En el mercado existen muchas marcas de alimentos balanceados para aves, los cuales son mezclas de los diferentes insumos. Estos grupos son las proteínas de origen animal y vegetal, carbohidratos o harinas de cereales, grasas o aceites, vitaminas y minerales. (John J., 2001)

El mismo autor menciona que las vitaminas se necesitan en muy pequeñas cantidades son esenciales para el buen funcionamiento del cuerpo, algunos de los minerales se necesitan en grandes cantidades como en el caso del calcio (Ca) y el fósforo (P) para la formación de los huesos o la cáscara del huevo. Otros se requieren en pequeñas cantidades, como el hierro (Fe) y el cobalto (Co) para la formación de la sangre, y otros. También el señala que la alimentación se debe hacer a base de alimentos concentrados específicos para cada etapa de la vida de las aves, por cuanto las necesidades nutricionales de cada una son diferentes.

Los requerimientos nutricionales de las aves están en función a la etapa de producción, en la fase de inicio se debe proporcionar alimento con 20% de proteína a libre consumo y estimular el consumo moviendo los comederos, en la fase de crecimiento con 19% y para la etapa de pre-postura y postura de 16,5% de proteína (Guía técnica de manejo de ponedoras, 2009).

Palomino (2003), indica que la carencia se produce cuando el ave no obtiene la cantidad requerida de un determinado nutriente. La carencia de algún nutriente en aves muestra pronto síntomas de:

- Mala salud
- Problemas en las patas
- Mal emplume
- Caída en la producción del huevo
- Huevos con cascara delgada
- Aves propensas a enfermedades

3.6.1. Desarrollo del Tracto Digestivo

La guía de manejo de la nutrición de ponedoras comerciales, (2009) indica que conseguir un buen crecimiento y un rápido incremento en el consumo de alimento depende de que las aves presenten un buen desarrollo digestivo, especialmente una molleja fuerte. El uso de alimento con un buen tamaño de partículas, usando carbonato de calcio en partículas gruesas desde las 10 semanas de edad, contribuirá a un buen desarrollo de la molleja.

Según Sánchez (2003) menciona que el alimento pasa del buche al estómago, donde se mezcla con sus jugos. La molleja contiene piedrecitas pequeñas que el ave ha tragado para ayudarle a moler el alimento para digerirlo. Los nutrientes se absorben a medida que el pienso molido pasa por el intestino.

La guía de manejo de la nutrición de ponedoras comerciales, (2009) afirma que entre las 3 y 10 semanas se recomienda el aporte de 3 g. por pollitas y semana (con un tamaño de partícula de 2 a 3 mm). Después de las 10 semanas ésta puede ser incrementada hasta 4-5 g (con tamaño de partícula de 3 a 5 mm). También es posible a partir de las 10 semanas en adelante el uso de una dieta con el 50% de calcio suministrado en forma de carbonato grueso, con un tamaño de partícula de 2 a 4 mm.

3.6.2. Alimentación Durante la Fase de Producción

La guía de manejo de la nutrición de ponedoras comerciales Isa Brown, (2009) muestra que la alimentación de las aves debe ser simple a fin de reducir el riesgo de errores en los distintos niveles del proceso fabricación y distribución. Otra razón está relacionada con las aves, son sensibles a la presentación del alimento y a la introducción de nuevos insumos. Desde las 26-28 semanas hasta las 50 semanas o en el final de la puesta. Si es posible, sería bueno incrementar el nivel de carbonato cálcico sobre las 50 semanas para reducir el porcentaje de huevos descalcificados.

3.7. El Huevo

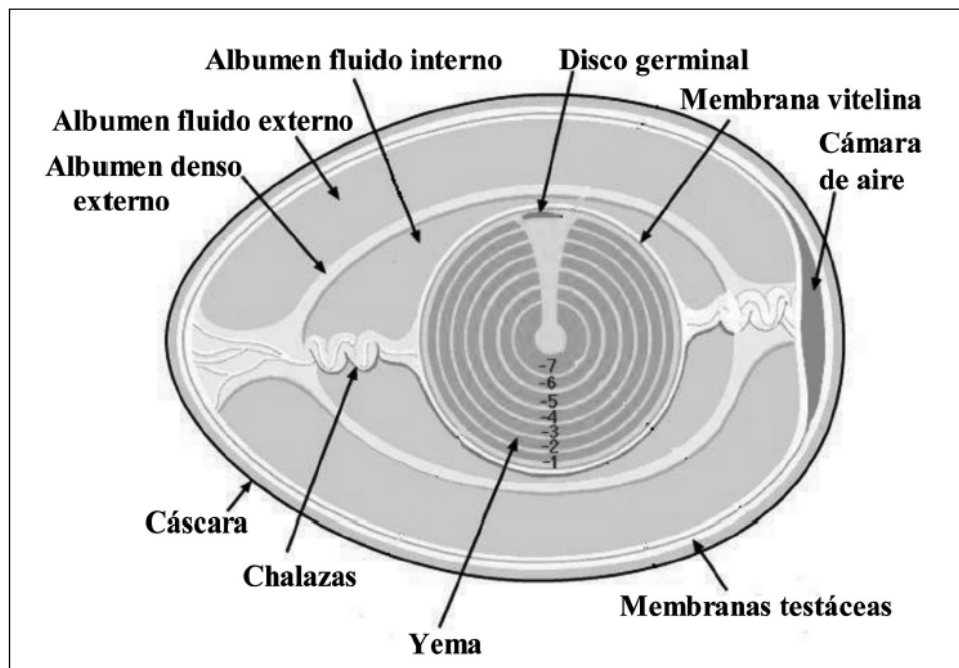
Murillo (2008) manifiesta que el huevo en promedio pesa 58 g. y tiene un volumen de 53 cc. Del total, 39 g. corresponden a agua (67%), 7 g. de proteínas (12%), 6,2 g. de lípidos (10,7%), 0,3 g. de hidratos de carbono (0,5%), 2 g. de calcio (3,4%), y el resto a minerales, oligoelementos y otros. La totalidad de los lípidos que contiene el huevo se encuentran en la yema, la proteína está compartida entre la yema (3,3 g.) y clara (3,5 g.), prácticamente todos los minerales y calcio están presentes en la cascara.

3.7.1 El huevo y sus partes

Según Graham (2005), menciona que un huevo completamente formado contiene aproximadamente:

- 75% de agua
- 12 – 14% proteína
- 10 – 12% lípidos
- 1% de minerales
- 30.33% yema central
- 60 – 63% albumen o clara
- 9 a 12 % cascara externa

Figura 3. Partes del Huevo



Fuente: Avi-Vet (2010)

3.7.2. Formación del Huevo

Antezana (2010), señala que la clara rodea a la yema, y su acción bactericida asume una verdadera función protectora, se pueden distinguir cuatro capas de claras:

- Primera es espesa y envuelve a la yema, que corresponde al 3% de la clara y a su vez envuelve a la chalaza membrana que mantiene a la yema en el centro del huevo.
- Segunda es fluida corresponde al 17%.
- Tercera es espesa con el 57%, y la cuarta capa es fluida es 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 que conforma la cámara de aire.

La Guía de Manejo General de ponedoras comerciales Isa Brown, (2009), indica:

- **Ovulación** tiene lugar en los 5 – 10 minutos que siguen a la expulsión del huevo previo.
- **Entrada en el Útero** Después de la secreción del albumen y de la membrana de la cáscara, el huevo entra en el útero alrededor de 5 horas después de la ovulación.
- **Hidratación del Albumen** Esta fase dura 6 horas.
- **Depósito de Calcio** 2 fases:
 - Primera Fase** dura las primeras 5 horas siguientes a la entrada en el útero, los cristales de calcio empiezan a formarse.
 - Segunda Fase** Empieza a las 10 horas de la ovulación y dura 12 horas. Durante este tiempo se deposita el 90% del calcio en la cáscara a un ritmo de 180 – 200 mg de calcio por hora.
- **Pigmentación** Para ponedoras de huevo marrón, el depósito de pigmentos (ovoporfirinas) tiene lugar al final de la formación de la cáscara y al principio de las horas de formación de la cutícula.
- **Formación de la Cutícula** se deposita en las 2 horas siguientes

3.7.3. Clasificación del Huevo de Gallina

Sánchez (2003), menciona la clasificación de huevos por dígitos:

0 = producción ecológica

1 = producción campera

2 = producción en el suelo

3 = producción en jaulas

Sainsbury (2002), mencionado por Coto (2008), analiza una clasificación de los huevos por su forma en: redondeados, achatados y alargados y otros, todas estas formas son tomadas como defectos de forma y no son incluidos como huevos comerciales, muchas veces tienen ausencia de yema presentando solo albúmina. También presenta problemas por su forma, con relación al empaque.

3.7.4. Calidad de Huevo

Silversides y Villeneuve (1994), sostiene que es importante determinar la calidad de huevos para evaluar el deterioro que éstos sufren con el tiempo, en relación a las condiciones de almacenamiento; así como también, es útil para describir las diferencias en huevos frescos provenientes de ponedoras genéticamente distintas, o cuando son sometidas a diferentes condiciones medio ambiental y nutricional.

Scholtysek (1970), clasificó las características de calidad de huevo en internas y externas, e indicó métodos exactos de medición, que eliminan la categorización subjetiva de dichas cualidades.

3.7.5. Peso del Huevo

La edad del ave ponedora es el factor más importante que incide sobre el tamaño del huevo. Entre otros factores se puede mencionar, el volumen corporal, raza (factor correlacionado con el peso del ave), edad de postura del primer huevo, temperatura ambiental, postura en jaula o en piso, alimentación del ave, porcentaje de inclusión proteica y estado de salud del ave (Scholtyssek, 1970; North y Bell, 1990).

El tamaño del huevo se relaciona en mayor medida con el contenido de yema, que con la cantidad de albúmina. Un aumento en el contenido proteico de la dieta, provoca un aumento significativo en el tamaño del huevo. El consumo excesivo o deficitario de proteínas, provocará una alteración en el peso del huevo (North y Bell, 1993).

3.7.6. Forma del Huevo

La forma normal del huevo es elíptica, quedando representada por el índice morfológico, que tiene un valor promedio de 74%. Huevos con este valor presentan un mayor porcentaje de viabilidad durante la incubación y además son huevos fáciles de transportar y embalar (Scholtyssek, 1970).

Solomon (1991), indica que mediante una intensa selección genética en el tamaño del huevo, uniformidad en la forma y color del huevo se logran disminuir extremas variaciones en su forma.

3.7.7. Consistencia de la Cáscara

La cáscara del huevo cumple la función biológica durante el desarrollo del embrión, de servir como una cámara suficientemente sólida, capaz de contrarrestar los impactos físico-ambientales propios de las condiciones naturales y conductas reproductivas de cada especie aviar. De igual manera, debe ser lo suficientemente frágil al término de la incubación, para asegurar la salida del embrión (Arias y col. 1994).

Desde la perspectiva económica, la industria del huevo puede presentar importantes pérdidas, producto de deficiencias en la estructura de la cáscara inducidas por agentes externos (Hunton, 1995).

Según Washburd (1982), un 90% de los huevos que no pasan el control de calidad, presentan problemas en la cáscara, esto significa que sólo en la sección clasificadora quedan desde un 5 a 6% del total de huevos producidos. Múltiples son los factores que influyen sobre la calidad de la cáscara del huevo.

Blas y González (1991), agrupan dichos factores en los ligados en la estructura del huevo, los relacionados a la nutrición, al ave misma y a los del medio ambiente.

Entre los factores ligados al medio ambiente, Lewis y col (1994), indican que la calidad de la cáscara puede ser manejada mediante la aplicación de un ciclo luz-oscuridad que no sea mayor a 24 horas, produciendo un aumento de peso de la cáscara, junto con un aumento de ella por unidad de superficie. Señalan además, que la incidencia de huevos fracturados dentro del oviducto se relaciona en forma positiva con el fotoperiodo.

North y Bell (1993), indican que el grosor del cascarón disminuye al final del año de postura, así como también, durante los meses de clima cálido, esto último se debería a un menor consumo de alimento diario.

Un método de medición no destructivo del huevo corresponde a la gravedad específica, que sirve para determinar la consistencia de la cáscara. Existe una estrecha correlación entre gravedad específica y consistencia de la cáscara (Frank y col. 1964; Stadelman y Cotteril, 1973).

3.7.8. Índice de Clara

El albumen cumple la función de proteger de daños físicos al embrión durante la incubación, además sirve como barrera biológica frente a la invasión de microorganismos (London, 1982).

La altura de clara es un carácter hereditario que influye enormemente sobre los consumidores, debido a que prefieren claras consistentes ante claras acuosas (Portsmouth, 1965).

Blas y González (1991), indican que la edad (factor ligado al ave) así como, protección, tiempo y temperatura de almacenaje (factores ligados al manejo de huevos), son entre otras, las principales causas que afectan la calidad del albumen.

3.7.9. Índice y Color de Yema

El contenido de la ración, influye enormemente en la composición de la yema, el manipulando la nutrición, se puede modificar la estructura y color de ella (Blas y González, 1991).

Aves ponedoras poseen capacidad individual diferente para transportar pigmentos a la yema. Es por eso que existen variaciones en color de la yema entre huevos de una misma parvada.

Así también, huevos de cáscara color marrón, poseen un color de yema más intenso que huevos de cascarón blanco. Esto se debería, además de la influencia genética, a que aves de color marrón depositan más xantofilas que aves blancas, debido a un mayor consumo de alimento. Por la misma razón, huevos de aves viejas tienen mejor color que huevos de aves jóvenes (Blas y González, 1991).

Entre las causas de variación en el color de yema se puede mencionar: cantidad y tipo de xantofilas disponibles en la dieta, diferencias genéticas en las líneas de postura, variación individual por ave, alojamiento en jaula o en piso, enfermedades; estrés, presencia de grasa en dieta, oxidación de xantofilas y grasas poco digestibles (Blas y González, 1991; North y Bell, 1993).

3.8. Requerimientos Nutricionales

De acuerdo al manual de gallinas Isa Brown y Loman Brown. Aviland, (2005) de postura de la línea Isa Brown, sus requerimientos nutricionales son como sigue a continuación.

Cuadro 1. Requerimientos Nutricionales para las Aves Ponedoras Isa Brown

Producto	Iniciación	crecimiento	Desarrollo	Pre-postura	Pre-producción máxima
Edad en semanas	0-6	6-9	9-16	16-5%	5% hasta
peso corporal W-36	hasta 400 g	Hasta 680 g	hasta 1210 g	de pre-postura	50% de reproducción
Nutrientes:					
Proteína, % (min.)	20	18	16	17.0	17.5
Energía M., MJ/kg	12.2-12.9	12.4-12.9	12.4-13.0	12.3-12.9	12.3-12.4
Energía M., Kcal/kg	2915-3025	2970-3080	2970-3124	2948-3080	2915-2970
Ácidos linoleicos%(min.)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5
Aminoácidos (min.)					
Arginina, %	1.20	1.05	0.93	0.90	1.10
Lisina, %	1.15	0.96	0.85	0.85	0.88
Metionina,%	0.48	0.43	0.39	0.42	0.48
Metionina+cistina,%	0.80	0.70	0.66	0.72	0.82
Triptófano,%	0.20	0.15	0.16	0.17	0.18
Tronina,%	0.73	0.67	0.61	0.65	0.68
Minerales (min.)					
Calcio,%	1.00	1.00	1.00	2.75	3.65
Fosforo disponible%	0.50	0.47	0.45	0.48	0.50
Sodio,%	0.18	0.17	0.17	0.18	0.18
Cloruro,%	0.16	0.16	0.16	0.17	0.17
Potasio,%	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50

58 semanas y más edad
Energía de alimento recomendado 2794-2840 Kcal/kg o 11.7-11.9 MJ/kg

Consumo ave/día/g.	% Proteína	% Metionina	% Metionina Lisina	% Lisina	% Triptófano	% Treonina	% Calcio	% Fosforo disponible	% Sodio
95	15.70	0.39	0.65	0.80	0.16	0.62	4.61	0.40	0.18
100	15.00	0.37	0.62	0.76	0.16	0.59	4.40	0.38	0.17
104	14.35	0.35	0.59	0.73	0.15	0.56	4.21	0.36	0.16
109	13.75	0.34	0.57	0.70	0.14	0.54	4.03	0.35	0.15

Fuente: AVALON (sf.)

AVALON, (sf.) menciona que la nutrición avícola es importante para nosotros para estudiar y entender a nuestras aves ya que ellas dependen 100% de nosotros para que les proporcionemos los nutrientes necesarios.

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

Los problemas relacionados con la nutrición suelen caer en una de cuatro categorías. La baja nutrición significa sencillamente que no hay suficiente alimento. La sobre nutrición es simplemente el consumo de demasiadas calorías. Una deficiencia es la falta de uno o más nutrientes esenciales. Una malnutrición secundaria es por causa de una enfermedad, de un desorden genético o por los efectos del medio ambiente.

Un nutriente es cualquier sustancia en el alimento que el cuerpo pueda utilizar ya sea para obtener energía, sintetizar los tejidos o regular los procesos corporales. Las clases de nutrientes se dividen en seis tipos, carbohidratos, proteínas, lípidos, vitaminas, minerales y agua. Sí, el agua es un nutriente.

Los macronutrientes son nutrientes necesarios en cantidades relativamente grandes en la dieta. Los carbohidratos, las proteínas, los lípidos y el agua están clasificados como macronutrientes. Los micronutrientes son nutrientes necesarios en cantidades relativamente pequeñas en la dieta. Las vitaminas y los minerales están incluidos en este grupo.

Las características de las aves que hacen que sus necesidades de nutrición sean únicas comparadas con otros animales, son el crecimiento extremadamente rápido, una alta demanda de nutrientes para la producción de huevo (minerales), de plumas, un bajo consumo de alimento y un sistema digestivo específico,

El sistema digestivo de las aves es único en el mundo animal comercial. Las aves no tienen dientes. El alimento se muele después del estómago en la molleja. El alimento se almacena en el buche que también humedece las partículas de alimento.

Diez de los 22 aminoácidos que existen en el alimento son absolutamente esenciales en la dieta de las aves. La dieta debe ser balanceada para incluir los niveles adecuados de todos los aminoácidos. La deficiencia de un aminoácido causa una reducción de la utilización de otros. La insuficiencia de aminoácidos causa un mal crecimiento, una mala conversión de alimento, una reducción en la producción de huevo, una reducción en el tamaño del huevo, y un aumento en la grasa en el cuerpo. Los aminoácidos no esenciales abarcan aproximadamente el 50% de los aminoácidos del cuerpo.

3.9. Calcio

Estudios realizados por Garces, M. (2012), señala que el calcio constituye en un elemento esencial para el mantenimiento y producción de huevos con gran influencia en la calidad del cascaron.

Garces, M. (2012), Menciona que siendo el componente más abundante del esqueleto de las aves que toma parte en su formación y mantenimiento, además resulta primordial en muchas otras funciones biológicas; las gallinas experimentan a medida en que envejecen baja absorción de calcio, pero contrariamente el peso del huevo se hace más, grande, lo que hace que exista un desequilibrio de calcio, por ello se prioriza el uso de este mineral en la alimentación de gallinas de postura. El calcio es uno de los elementos necesarios para el mantenimiento, producción de huevo y buena calidad del cascarón.

Además es el componente inorgánico más abundante del esqueleto y toma parte en su formación y mantenimiento; y es importante en muchas otras funciones biológicas, (coagulación de la sangre, como activador y desactivador de enzimas, en la transmisión de los impulsos nerviosos y en la secreción de hormonas, entre otras).

Es importante en la avicultura utilizan más Calcio a medida que las gallinas se hacen viejas, sin justificación científica de que esto sea de beneficio para mejorar la calidad del cascarón; la razón por la cual la industria avícola realiza, es debido a la edad y las necesidades de Ca para la formación del cascarón se incrementan por el aumento de su peso, que sucede por el aumento del peso del huevo. Sin embargo, la habilidad de las gallinas de absorber Ca del intestino y movilizar desde los huesos medulares, se reduce con la edad debido a la pérdida de Ca de los huesos (Garces, M. 2012).

Lara (2005) afirma que a medida que las ponedoras envejecen, existe una disminución neta de la calidad de la cascara; lo cual, cita diversos factores que participan en este fenómeno:

- El peso de la cascara aumenta con la edad, generalmente lo hace de manera menos rápida que el aumento del peso del huevo
- Al aumentar el porcentaje de peso de la cáscara, consecuentemente el peso específico de los huevos disminuyen con la edad de las aves
- Se registran fenómenos fisiológicos, como la reducción de la capacidad del intestino para asimilar el Ca de la dieta y otros no completamente conocidos juegan un papel en esta degradación de la calidad.

Por esta razón, se aconseja adecuar los niveles de Ca y P asimilable de la dieta, no solo en función del consumo del alimento real, sino de la edad de las aves para garantizar una mejor persistencia de la calidad de la cascara

3.9.1. Calcificación de la Cascara

Para mejorar la calidad de la cascara, es necesario proporcionar calcio en la dieta en forma de harina de conchas o de pequeños trozos de piedra caliza; sin embargo, los requerimientos de calcio de la gallina es relativamente baja, excepto durante el momento en que se está llevando la formación de la cascara; la fuente de calcio durante esta fase proviene del alimento residual en el tracto digestivo y de las reservas presentes en el hueso medular (Gutiérrez, 2008).

3.9.2. Absorción del Calcio

La Guía de manejo de la nutrición de ponedoras comerciales Isa Brown, (2009), establece que durante la formación de la cáscara el ave usa el calcio contenido en el tracto digestivo, éste se disuelve con una secreción abundante de ácido clorhídrico.

El mismo autor indica que las contracciones regulares de la molleja permiten la distribución de calcio a lo largo del intestino. Cuando la cantidad de calcio es insuficiente, se usan las reservas óseas (el calcio se deposita en la cáscara y el fósforo es excretado por los riñones)

La absorción de calcio varía aproximadamente del 30% a más del 70% entre periodos sin calcificación y el periodo de formación de la cáscara. Por esta razón, todo incremento en la cantidad de calcio disponible al final de la noche trae una mejora en la calidad de la cáscara Isa Brown, (2009).

3.9.3. Importancia del Calcio para la Producción del Huevo y la Calidad del Cascarón

Los requerimientos de calcio para las gallinas en producción son considerables, por donde el transporte eficiente de calcio hacia el útero es de enorme importancia. Sin embargo, con cantidades adecuadas de calcio en la dieta, la mayor arte de la

demanda se cubre por la absorción del Ca intestinal y en segundo término por la movilización del Ca del hueso (Cuca, 2005),

Gutiérrez (2008), indica que el calcio es uno de los elementos necesarios para el mantenimiento, producción de huevo y buena calidad del cascarón.

Volvamos al Campo (2006), se menciona que el momento ideal para suplementar calcio adicional son las horas de la tarde en gallinas en producción, ya que es en este momento del día es cuando el ave tiene el mayor requerimiento.

3.9.4. Deficiencia de Calcio

Cuca (2005), menciona polos requerimientos de calcio para las gallinas en producción son considerables, el transporte eficiente de calcio hacia el útero es de enorme importancia. Sin embargo, con cantidades adecuadas de calcio en la dieta, la mayor parte de la demanda se cubre por la absorción del Ca intestinal y en segundo término por la movilización del Ca del hueso.

Gutiérrez (2008), el calcio es uno de los elementos necesarios para el mantenimiento, producción de huevo y buena calidad del cascaron.

Whitehead (1995), define que la osteoporosis resulta de cambios importantes en la biología de las células que se originan de la etapa productiva y no parece posible prevenir con una buena alimentación. Sin embargo, una alimentación inadecuada puede acelerar la aparición de la osteoporosis; por ello resulta vital de evitar deficiencias en Ca, P y vitaminas D, durante el periodo reproductivo; de reabsorción de minerales del hueso reticular, originando osteoporosis.

Sanchez (2003), menciona la falta de calcio en el pienso puede originar: curvamiento de los huesos de las patas, las aves no caminan bien. Huevos de cascara delgados o huevos sin cascara.

3.10. Calcita

Garces, M. (2012), Conocida también como carbonato de calcio, es uno de los minerales más abundantes en la naturaleza. La calcita se conoce fácilmente; se distingue de los minerales semejantes de su serie por la gran riqueza en facetas que presentan sus cristales. La calcita es la principal fuente de carbonato de calcio para las industrias fabriles y químicas.

Cuadro2. Composición Química de la Calcita

Elementos de la calcita	Ca	CaO	C	CO2
%	40.04	56.03	12.00	43.97

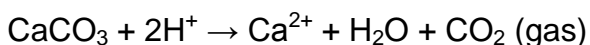
Fuente: Garces M. (2012)

3.10.1. Hábitos de la calcita

La calcita es muy común y tiene una amplia distribución por todo el planeta, se calcula que aproximadamente el 4 % en peso de la corteza terrestre es de calcita.

Presenta una variedad enorme de formas y colores. Se caracteriza por su relativamente baja dureza (3 en la escala de Mohs) y por su elevada reactividad incluso con ácidos débiles, tales como el vinagre, además de la mencionada prominente división en muchas variedades se han descrito cientos según las impurezas de iones metálicos que puede llevar.

La mejor propiedad para identificar a la calcita es el test del ácido, pues este mineral siempre produce efervescencia con los ácidos. Puede emplearse como criterio para conocer si el cemento de rocas areniscas y conglomerados es de calcita. El motivo de ello es la siguiente reacción:



Donde el dióxido de carbono produce burbujas al escapar en forma de gas. Cualquier ácido puede producir este resultado, pero es recomendable usar el ácido clorhídrico diluido o el vinagre para este test. Otros carbonatos muy parecidos, como la dolomita, no producen esta reacción tan fácilmente (Wikipedia, 2014).

3.11. Sanidad

Según Bonino M. *et al.* (2003), para cumplir con el aspecto sanitario se debe iniciar con la desinfección de galpones y equipo. Siendo aconsejable que se realicen durante el período de crianza y desarrollo de las aves dos desinfecciones por semana y durante el período de producción una desinfección semanal a todo el galpón.

Se recomienda mantener una fuente, de unos tres centímetros de profundidad con desinfectante en la puerta de entrada a los galpones en forma permanente para que el encargado del galpón desinfecte su calzado cada vez que entre o salga del mismo.

3.12. Vacunación

Bonino M. *et al.* (2003), menciona que existen varios tipos de vacunas que se deben utilizar siempre y cuando exista incidencia de enfermedad en la zona donde se ubica la granja, dentro de un diámetro de 3km. De lo contrario no se recomienda utilizar ninguna otra vacuna.

En el periodo de inicio, las pollitas deben recibir por lo menos 2 vacunas contra la enfermedad de New Castle y una contra la viruela aviar. Si recibe pollitas durante épocas calurosas, usar vitaminas más electrolitos durante 3 o 4 días cada mes.

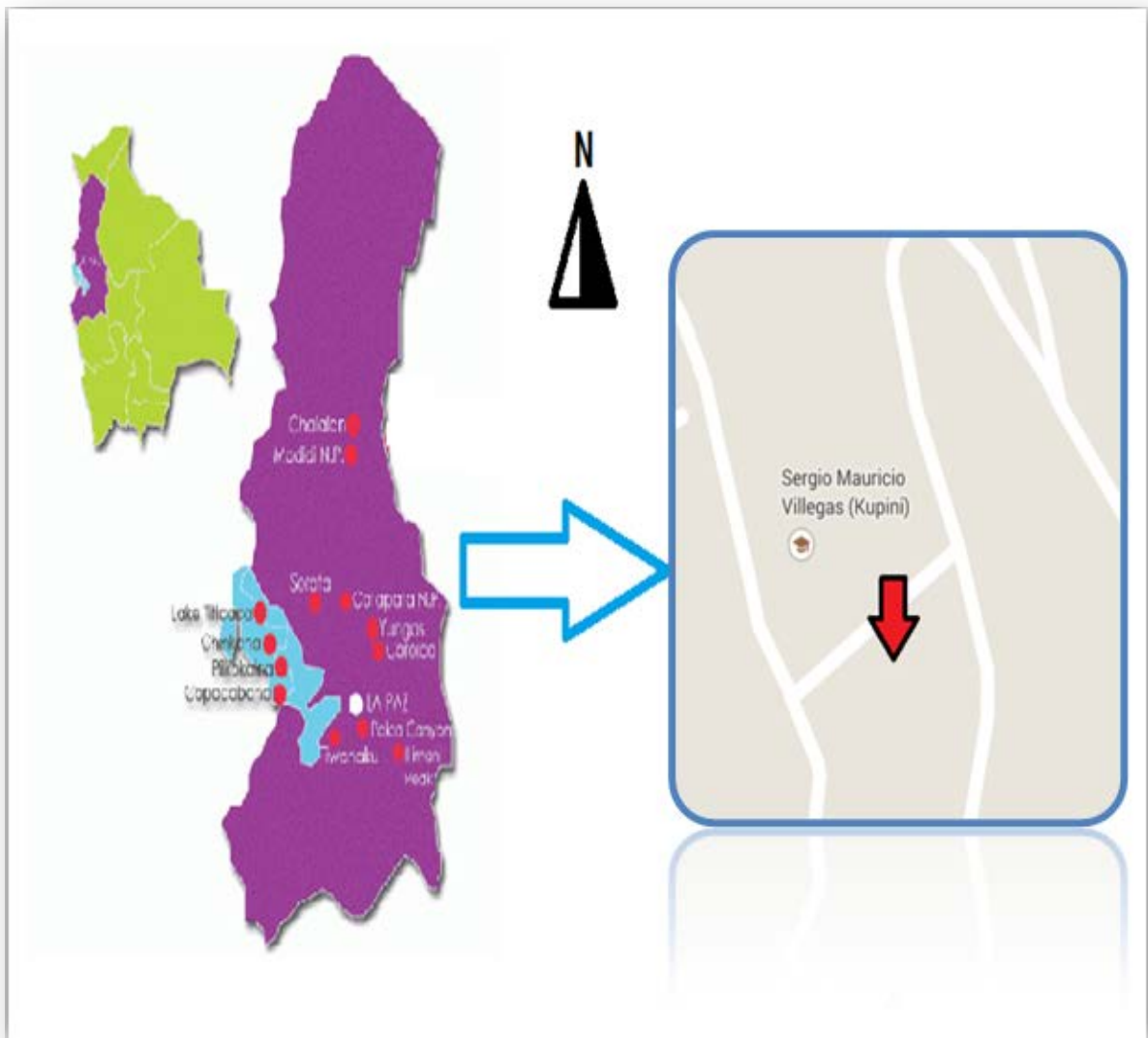
En el período de crecimiento, las pollas deben de recibir las siguientes vacunas: (dos) contra New Castle (una de virus vivo y otra combinada), dos contra cólera aviar y dos contra coriza aviar.

4. LOCALIZACIÓN

La presente investigación se realizó en la zona de Kupini ubicada en la Provincia Murillo, Distrito 7 del Departamento de La Paz

Ubicada geográficamente entre los 16°30'00" de Latitud Sur y los 60°08'00' de Longitud Oeste a una altitud de 3680 m.s.n.m.

Figura 4. Ubicación del Galpón



Fuente: Elaboración propia con base en imagen satelital google earth (2014)

5. MATERIALES Y METODOS

5.1. Materiales

5.1.1. Material Biológico

- 120 Gallinas ponedoras de la línea Isa Brown

5.1.2. Material de Alimentación

- Alimento Balanceado
- Calcita
- Sal común
- Agua

5.1.3. Material Instrumental

- Comedero
- Bebedero
- Balanza analítica
- Canastas de recolección
- Maples
- Cuaderno de campo
- Registros
- Cámara fotográfica

5.1.4. Materiales de Gabinete

- Computadora
- Material de escritorio
- Impresora
- Fotocopiadora
- Calculadora

5.2. Métodos

5.2.1. Procedimiento Experimental

a) Dimensión del Experimento

La superficie total donde se realizó el experimento fue de 40 m².

b) Unidades Experimentales

Se utilizaron 120 gallinas de la línea Isa Brown en plena postura con 50 semanas de edad alojadas en un galpón de postura en la zona de Kupini Distrito 7.

c) Alimentación

Para la alimentación se utilizó Alimento Balanceado convencional para gallinas de postura.

c) Adición de Calcita

Se adiciono calcita a la dieta de las gallinas de postura de la línea Isa Brown en tres niveles los cuales fueron de 6%, 9% y 12%.

d) Diseño Experimental

Modelo Lineal

El modelo lineal del Diseño completamente al azar esta descrito por Arteaga (2004):

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_j + E_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Cualquier valor observado

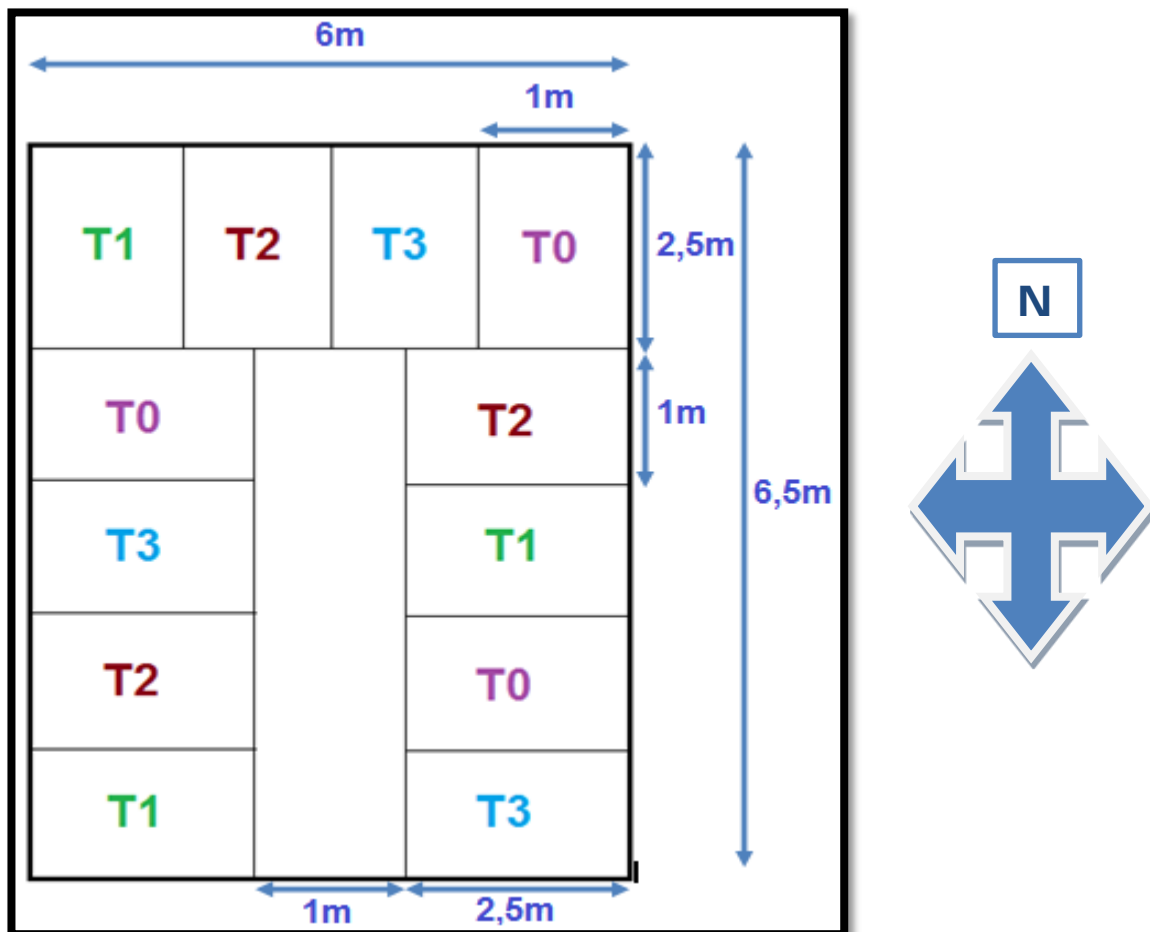
μ = Media general

α_j = Efecto del j – ésimo tratamiento

E_{ij} = Error experimental

Croquis Experimental

Figura 5. Croquis de las Unidades Experimentales



5.2.2. Variables de Estudio

a) Intensidad de Puesta

Se determinó la intensidad de puesta de huevos en cada tratamiento, estos datos fueron evaluados por el número de huevos puestos por día.

b) Peso del Huevo

Se realizó el pesaje de los huevos de cada unidad experimental, esto se llevó a cada 7 días en una balanza analítica.

c) Largo del Huevo

La medición del largo de los huevos se determinó con un vernier, fue realizada cada 7 días de los huevos de cada tratamiento.

d) Diámetro del Huevo

Con el mismo vernier se determinó el diámetro de los huevos recolectados de cada tratamiento, fue realizado cada 7 días.

e) Grosor de la Cascara

Se midieron el grosor de la cascara del huevo con un vernier, los huevos fueron recolectados de cada tratamiento este y del mismo modo fue realizado cada 7 días.

f) Porcentaje de Mortalidad

El porcentaje de mortalidad se calculó con la población de gallinas ponedoras para el tratamiento, mediante la siguiente formula:

$$\%M = \frac{N^{\circ}Muertos}{TotalCriados} * 100$$

g) Análisis Beneficio/Costo

El Análisis benéfico/costo se realizó determinando la producción de los huevos de las gallinas de postura fase 2 de la línea Isa Brown.

6. RESULTADOS Y DISCUSIONES

De la presente investigación se obtuvieron los siguientes resultados de acuerdo a las variables de respuesta:

6.1. Efecto de la Calcita en el Huevo

6.1.1. Peso Promedio del Huevo

Cuadro 3. Análisis de Varianza del Peso del Huevo

F.V.	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Tratamientos	24,445	3	8,148	1,813	N.S.
Error Experimental	35,964	8	4,495		
Total	60,409	11			

De acuerdo al Cuadro 3, no presenta diferencias estadísticamente significativas en el peso del huevo de cada tratamiento indicando que con o sin calcita se observa que los tratamientos en estudio dan valores similares en las 22 semanas que se realizó la investigación

$$CV = \frac{\sqrt{CM_E}}{\bar{X}} * 100 \qquad CV = \frac{\sqrt{4,495}}{792,62} * 100 = 0,27\%$$

El coeficiente de variación estuvo en una media de 0,27%, el cual expresa un grado de confiabilidad, con una valoración excelente de toma de datos.

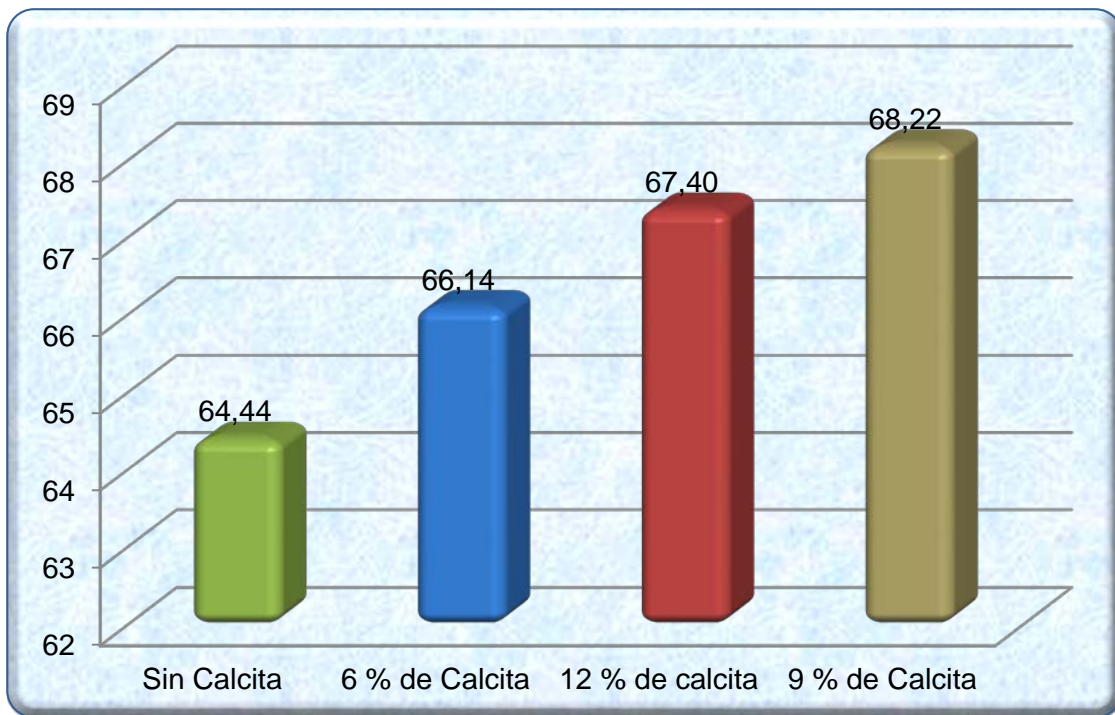
Cuadro 4. Prueba de Comparación de Medias Duncan (Peso del Huevo)

Alimento	N	Subconjunto
		1
Sin Calcita	3	a
6% de Calcita	3	a
12% de calcita	3	a
9% de Calcita	3	a

La prueba de Comparación Duncan que se observa en el cuadro 4 no presenta un nivel de significancia estadística, pero también se puede mencionar que tanto en el mismo cuadro como en la figura 6 presentan diferencias en los tratamientos; teniendo un peso mayor de 68,22 g. en el tratamiento donde se incorporó 9% de calcita, mientras que el menor peso de huevo fue de 64,44 g. en el tratamiento testigo (sin calcita), con una diferencia de 3.78 g. entre ambos. Mientras que en los tratamientos de 6% y 12% de calcita tienen un peso promedio de 66,77g.

Al respecto Quino, (2013) indica que utilizando un implemento en la ración de calcio aumenta el peso del huevo, ya que el utilizo 50% de pasha y llego a obtener un valor igual a 63,29g mientras que utilizando 9% de calcita se llegó un peso de 68, 22g.

Figura 6. Peso del Huevo



6.1.2. Largo del Huevo

Cuadro 5. Análisis de Varianza del Largo del Huevo

F.V.	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Tratamientos	0,207	3	0,069	95,398	**
Error Experimental	0,006	8	0,001		
Total	0,213	11			

El Cuadro 5, muestra que el análisis de varianza con respecto al largo del huevo se obtuvo diferencias altamente significativas con la implementación con los diferentes niveles de calcita lo que indica que tuvieron diferencias entre tratamientos.

$$CV = \frac{\sqrt{0,001}}{67,49} * 100 = 0,05\%$$

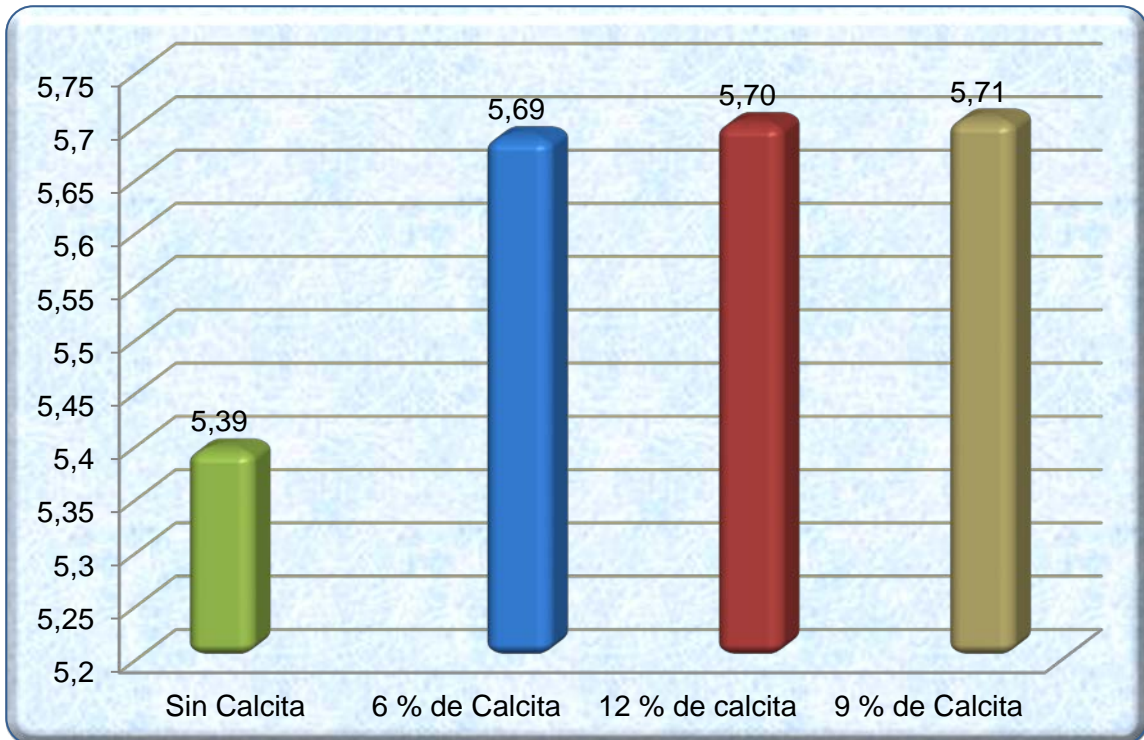
El coeficiente de variación dio un resultado de 0,05% teniendo un alto rango de confiabilidad en los valores.

Cuadro 6. Prueba de Comparación de Medias Duncan (Largo del Huevo)

Alimento	N	Subconjunto	
		1	2
Sin Calcita	3	B	
6% de Calcita	3		a
12% de calcita	3		a
9% de Calcita	3		a

En la comparación de medias, por las pruebas Duncan, a un nivel de significancia del 5% (Cuadro 6), existe diferencias significativas estadísticamente, dando como mejores resultados los tratamientos donde se implementó calcita (6, 9 y 12%).

Figura 7. Largo del Huevo



En la figura 7, Se observa que en el tratamiento con 9% de calcita se obtuvo el mayor largo del huevo con un valor de 5,71 cm. el tratamiento con 12% de calcita tiene un largo de 5,70 cm. y se presenta un largo de 5,69 cm. en el tratamiento con 6% de calcita, dando los mejores resultados. Sin embargo el testigo (sin calcita) tuvo un largo de 5,39 cm. siendo el menor resultados de todo estos.

Al respecto Quino (2013), manifiesta que al utilizar 75% de Phasa se llega a obtener un mayor largo de huevo (5,52 cm.), indicando que utilizando phasa como fuente de calcio se llega a obtener huevos de mayor largo.

6.1.3. Diámetro de Huevo

Cuadro 7. Análisis de Varianza del Diámetro del Huevo

F.V.	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Tratamientos	0,110	3	0,037	6,428	*
Error Experimental	0,046	8	0,006		
Total	0,155	11			

El Cuadro 7, muestra que existen diferencias significativas en el Diámetro del huevo afirmando que hubo distintos resultados con o sin calcita. Se afirma que los niveles si influyen de manera directa en el ancho del huevo.

$$CV = \frac{\sqrt{0,006}}{52,03} * 100 = 0,14\%$$

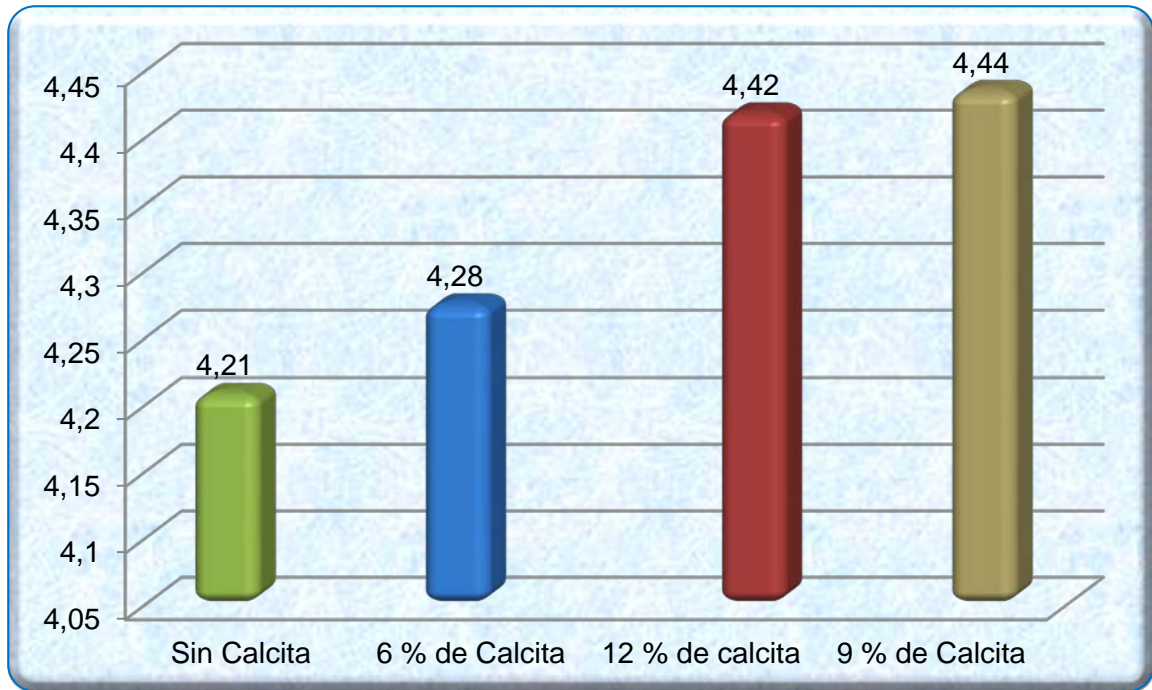
El coeficiente de variación tuvo un valor de 0,14%, estando los valores dentro del rango de confiabilidad.

Cuadro 8. Prueba de Comparación de Medias Duncan (Diámetro del Huevo)

Alimento	N	Subconjunto	
		1	2
Sin Calcita	3	b	
6% de Calcita	3	b	
12% de calcita	3		a
9% de Calcita	3		a

En la comparación de medias de prueba Duncan al 5% (Cuadro 8), se pudo observar dos grupos con diferencias significativas: el primer grupo obtuvo mayor diámetro en el huevo que fue en los tratamientos con 9 y 12% de calcita, mientras que en el segundo grupo se presentaron menores valores en el ancho de los huevos (6% y sin calcita) y que este cuenta con menos porcentaje de calcita.

Figura 8. Diámetro del Huevo



En la figura 8, Se puede observar, que los tratamientos con mayor diámetro de huevo fueron los tratamiento con 9% de calcita dando un valor de 4,44 cm. y teniendo una pequeña diferencia (0.02 cm.) con el tratamiento donde se incorporó 12% de calcita dando un resultado de 4,42 cm. también en el cuadro se puede verificar que el tratamiento con 6% de calcita dio un diámetro de 4,28 cm. y teniendo un menor resultado el tratamiento testigo (sin calcita) dando un valor de 4,21 cm.

Al respecto Quino, (2013) asevera que la implementación de calcio (Phasa) en la alimentación de las aves de postura mejora el diámetro del huevo y así mismo la calidad de huevo.

6.1.4. Grosor de la Cascara del Huevo

Cuadro 9. Análisis de Varianza del Grosor de la Cascara del Huevo

F.V.	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Tratamientos	0,022	3	0,007	63,690	**
Error Experimental	0,001	8	0,000		
Total	0,023	11			

El Cuadro 9, muestra que existen diferencias altamente significativas en el grosor de la cascara del huevo con la aplicación de calcita en la ración. Se afirma que los niveles de calcita si influyen de manera directa en el huevo ya que esta aplicación de calcita hace diferencia en los grosores el huevo.

$$CV = \frac{\sqrt{0,000}}{4,05} * 100 = 0,01\%$$

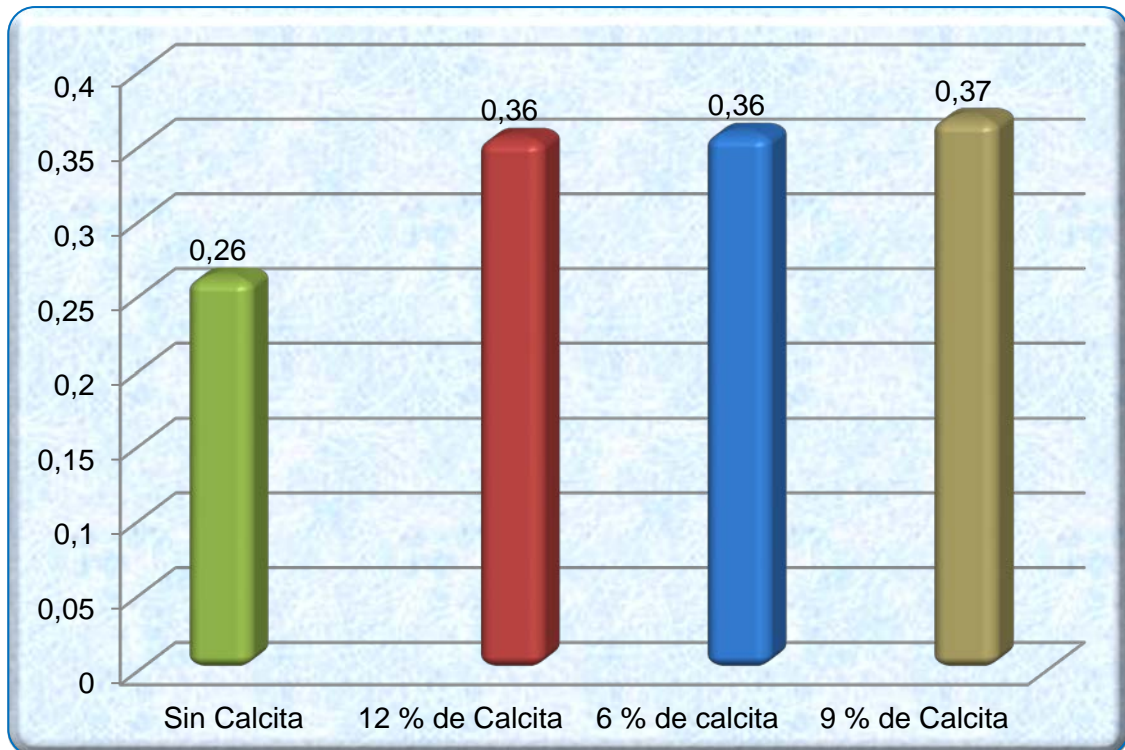
El coeficiente de variación tuvo un valor de 0,01%, estando los valores dentro del rango de confiabilidad, con una valoración excelente de toma de datos.

Cuadro 10. Prueba de Comparación de Medias Duncan (Grosor de la Cascara del Huevo)

Alimento	N	Subconjunto	
		1	2
Sin Calcita	3	b	
12% de Calcita	3		a
6% de calcita	3		a
9% de Calcita	3		a

En la comparación de medias en la prueba Duncan al 5% (Cuadro 10), se pudo observar dos grupos con diferencias significativas, donde el mayor grosor de la cascara del huevo en los tratamientos que se incorporaron 9, 6 y 12 % calcita, obteniendo menor grosor en el tratamiento testigo (sin calcita).

Figura 9. Grosor del Huevo



En la Figura 9, se muestran cuatro columnas donde el mayor grosor de cascara de huevo se presenta en el tratamiento con 9% de calcita dando un valor de 0,37mm. mientras que en los tratamientos con 6 y 12 % de calcita tienen un valor de 0,36mm. a diferencia del tratamiento testigo (sin calcita) dio un resultado menor en el grosor de la cascara del huevo (0,2 mm.).

Al respecto Quino, (2013) menciona que se aumenta el grosor de la cascara impidiendo el quebrado del huevo con la implementación de calcio en el alimento otorgado, ya que aplicando Phasa en 75% obtuvo un valor de 0,3625 mm.

6.2. Evaluación del Porcentaje de Postura

Cuadro 11. Análisis de Varianza del Porcentaje de Postura

F.V.	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Tratamientos	863,389	3	287,796	10,517	*
Error Experimental	218,925	8	27,366		
Total	1082,313	11			

Como se muestra en el Cuadro 11. Existen diferencias estadísticamente significativas, lo que demuestra que no es lo mismo usar o no usar calcita en la ración de las gallinas.

$$CV = \frac{\sqrt{27,336}}{944,13} * 100 = 0,55\%$$

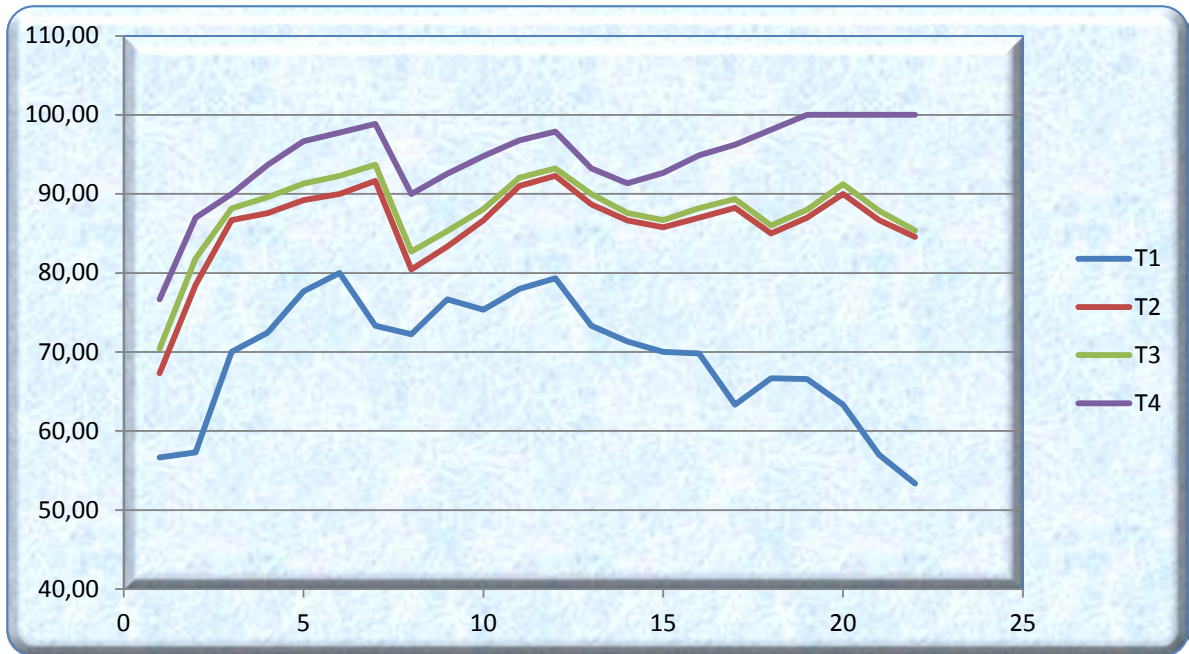
El coeficiente de variación tuvo un valor de 0,55%, estando los valores dentro del rango de confiabilidad.

Cuadro 12. Prueba de Comparación de Medias Duncan (Porcentaje de Postura)

Alimento	N	Subconjunto	
		1	2
Sin Calcita	3	b	
9% de Calcita	3		a
6% de calcita	3		a
12% de Calcita	3		a

En la prueba Duncan a una significancia del 5% (Cuadro 12), con los niveles de calcita estadísticamente presentan valores significativos, dividiéndose en dos grupos: el primer grupo donde se obtuvo mayor porcentaje de postura fue en los tratamientos que se aplicaron 12, 6 y 9% de calcita, mientras que encontrándose en segundo grupo donde no se aplicó calcita.

Figura 10. Curva de Postura



En la Figura 10, da como resultado que el tratamiento con 12% de calcita la curva de postura es mayor manteniéndose alta en las 22 semanas llegando en tener una postura de 100%, mientras que dan una curva de postura casi iguales en el tratamiento de 6 % y 9 % de calcita con un valor de postura de 90% pero bajando las últimas semanas, dio una curva menor el tratamiento testigo (sin calcita) descendiendo en el transcurso de las semanas la curva de postura.

6.3. Porcentaje de Mortalidad en las veintidós semanas

$$\%M = \frac{0}{120} * 100 = \quad \Rightarrow \quad \%M = 0$$

El Porcentaje de Mortalidad es igual a cero porque el trabajo que se realizó en las veintidós semanas fue con un buen manejo, sanidad y alimentación adecuada.

6.4. Análisis Económico

El análisis económico permite verificar el retorno económico al implementar calcita. Este análisis presentado a continuación se realizó desde la postura dos (en la semana 50 hasta la 75), en este se evaluó los egresos, ingresos y beneficio/costo, cálculo realizado en bolivianos.

6.4.1. Egresos

Los costos del alimento ofrecido a lo largo del experimento se observa en el cuadro 13.

Cuadro 13. Costo Variables Totales por Tratamiento

Egresos Detalles	T1	T2	T3	T4
	0%	6%	9%	12%
N° de Gallinas	30	30	30	30
Alimento Consumo kg	554,4	521,1	504,5	488,4
Calcita kg	0	33,3	49,9	66
Costo por Ración	1463,8	1375,9	1332,0	1289,5
Costo por Calcita	0,0	29,6	44,4	58,7
Otros	500	500	500	500
Costo Total por Tratamiento	1963,8	1905,5	1876,4	1848,2

6.4.2. Ingresos

Los ingresos brutos resultan del precio del huevo vendido, siendo dicho precio uniforme para todos los huevos.

Cuadro 14. Ingresos Totales por Tratamiento

Ingresos Detalles	T1	T2	T3	T4
	0%	6%	9%	12%
N° de Huevos	2993	3689	3842	4032
Precio de venta de huevo	0,67	0,67	0,67	0,67
Ingreso por Tratamiento	2005,31	2471,63	2574,14	2701,44

6.4.3. Relación Beneficio/Costo

El análisis económico se realizó con el fin de identificar los tratamientos que mayores beneficios económicos puedan otorgar a los productores de huevo de gallina. Con los rendimientos obtenidos de cada uno de los tratamientos.

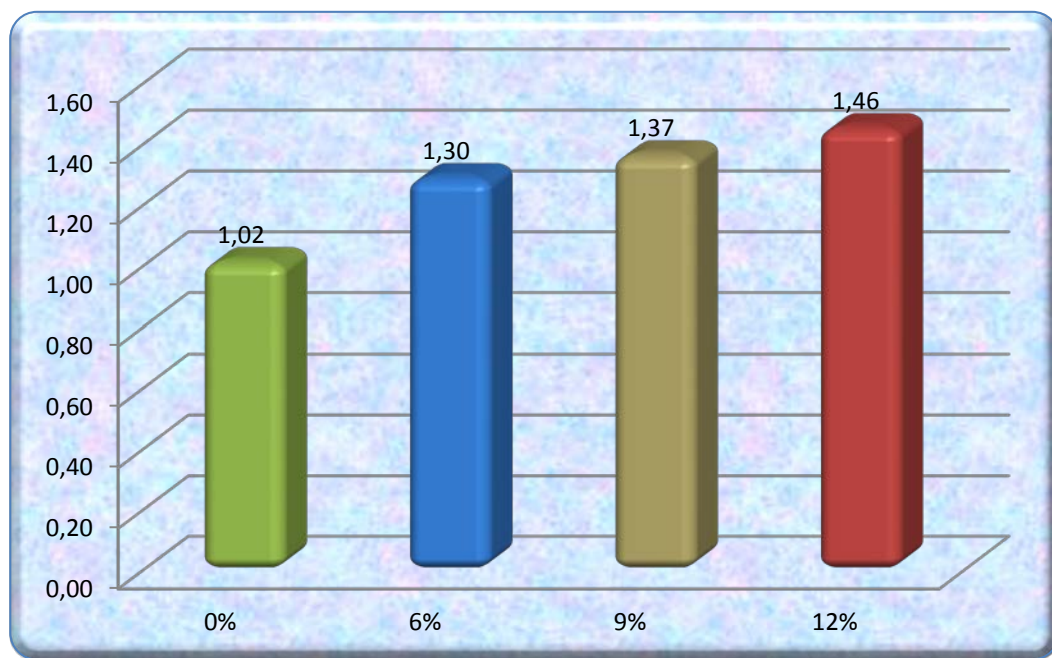
Según el beneficio/costo el cual indica que tratamiento permite recuperar la inversión.

Cuadro 15. Evaluación económica mediante el indicador Beneficio/Costo

Detalles	T1	T2	T3	T4
Niveles de calcita	0%	6%	9%	12%
Relación B/C	1,02	1,30	1,37	1,46

De acuerdo a los datos obtenidos de relación B/C, en el estudio todos los tratamientos presentan un margen de ganancia y no hay pérdidas en ninguno de los casos por cada boliviano invertido.

Figura 11. Relación Beneficio/Costo en la Producción de Huevos



Como se observa en la figura 11. El tratamiento donde se incorporó 12% de calcita retorno mayor utilidad en relación al beneficio/costo, con un valor de 1,46, mientras que el menor fue de 1,02 en el tratamiento testigo (sin calcita).

Debido al mayor porcentaje de postura la producción de huevos fueron mayores en el tratamiento donde se incorporó 12% de calcita indicando que en este se ganó por cada boliviano invertido 0,46 Bs, donde no se utilizó calcita (testigo) por cada boliviano invertido se ganó 0.02 Bs.

Al aplicar al alimento un suplemento de calcio, al respecto Quino (2013) indica que los costos son menores ya que el alimento balanceado comercial no cuenta con el requerimiento llegando a obtener una baja producción y calidad de huevo.

7. CONCLUSIONES

De acuerdo a la investigación realizada con los niveles de calcita (CaCO_3), implementado en la ración de gallinas de postura fase dos, aplicadas en los tratamientos T1 (sin calcita), T2 (6% de calcita), T3 (9% de calcita) y T4 (12% de calcita). Se llegó a establecer:

- El peso del huevo fue mayor en el T3 (9% de calcita) llegando a obtener un peso de 68,22 gr en cambio el menor resultado en el peso de los huevos fue el T1 (sin calcita) con un valor de 64,44 gr teniendo una diferencia entre ambos de 3,78 gr Pero en los tratamientos T4 (12% de calcita) y T2 (6% de calcita) tuvieron un resultado medio de 66,77 gr; ya que al incorporar calcita al 9% existe mayores pesos en los huevos.
- En el tratamiento con 9% de calcita (T3) se obtuvo un mayor largo de huevo dando un valor de 5,71cm en cambio el menor largo de huevo fue en el T1 (sin calcita) con un resultado de 5,39 cm. teniendo una diferencia entre ambos de 0,32 cm. El T4 (12% de calcita) y T2 (6% de calcita) tuvieron un largo de huevo promedio de 5,69 cm; ya que al incorporar al alimento un 9% de calcita se logro obtener un mejor resultado en el largo del huevo.
- Los resultados obtenidos en el diámetro del huevo se llegó a obtener un valor mayor en el T3 (9% de calcita) llegando a un ancho de 4,44 cm. pero mientras que en el T1 (sin calcita) se obtuvo un resultado menor (4,21 cm.) llegando a una diferencia entre ambos tratamientos de 0,23 cm. Pero en los tratamientos T4 (12% de calcita) y T2 (6% de calcita) tuvieron resultados promedios de 4,35 cm. demostrándonos que aplicando en el alimento 9% de calcita se obtiene un mejor resultado.

- El grosor de la cáscara fue mayor en el T3 (9% de calcita) teniendo un valor de 0,37 mm. pero donde no se implementó calcita (T1, sin calcita) el grosor de la cascara fue mínima dando un valor de 0,26 mm. entre ambos se tuvo una diferencia de 0,11 mm. Mientras que en los T4 (12% de calcita) y T2 (6% de calcita) se obtuvo un promedio de 0,36 mm. en el grosor de la carcasa.

- El porcentaje de mortalidad dio un resultado de 0 debido al buen manejo que se realizó en las veintidós semanas de producción.

- La postura fue mayor en el T4 (12% de calcita) llegando a obtener una curva de postura alta durante las 22 semanas, pero se obtuvo una menor curva de postura en el tratamiento donde no se aplicó calcita (T1).

8. RECOMENDACIONES

Según los datos obtenidos en el presente estudio se sugiere las siguientes recomendaciones.

- El tratamiento donde se incorporó 12% de calcita (T4) se obtuvo mayor cantidad de huevos (porcentaje de postura), mientras que en el tratamiento con 9% de calcita (T3) se obtuvo mayor calidad de huevo ya que se llegó a un mejor peso, diámetro, largo y grosor de la cascara, recomendando para una mejor producción utilizar 9% de calcita.

- Realizar estudios con otras fuentes de calcio para poder mejorar la calidad del huevo en la fase dos en aves de postura de la línea Isa Brown u otras líneas.

9. BIBLIOGRAFIA

- Antezana, F. 2010. Apuntes de Avicultura. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía, Carrera de Ingeniería Agronómica, La Paz, Bolivia. Pp. 4 –13.
- Antezana, F. 2011. Manual de Crianza Tecnificada de Pollos Parrilleros y Aves de Postura. Compendio de Elementos Contables, de Costos y Técnicas de Producción Pecuaria para Productores Pp. 4 – 12.
- Aparicio A., A.C. Barroeta, A.M. Lopez-Sobaler Y R.M. Ortega. 2008 Tabla de Composición del Huevo de Gallina. En: Etiquetado Nutricional. Ed Instituto de Estudios del Huevo. Madrid, España, www.institutobuevo.com/
- Arteaga, Y. 2004. Diseños Experimentales .Ed. AGAETRA. La Paz, Bolivia. Pp. 99.
- Arias, J., M. Fernandez, H. Hidalgo, 1994. "Calidad de la cáscara del huevo: Nuevo enfoque a un viejo problema". Informaciones Avícolas. Pp. 52.
- Avalon, sf. Alimento Y Nutrición. Requerimiento Nutricional De La Gallina De posturas. (en línea). Mexico, Unam. Consultado 28 de feb. Disponible en <http://avalon.cuautilan2.unam.mx/./m2>
- Avi-Vet, 2010. El Huevo y sus Partes, Lima, Perú.
- Bonino Manuel y Jorge Azcona, 2003 "Avicultura de campo", Biblioteca Práctica Revista Chacra e INTA Pergamino, Argentina.
- Blas, C, G. Gonzalez. 1991. Nutrición y Alimentación de Gallinas Ponedoras. 1° Ed. Ediciones Mundiprensa, Editorial Aedos, Madrid, España. Pp. 106.
- Cuca, M., 2005. Estudios Recientes con Calcio en Gallinas de Postura, Programa de Ganadería, IREGEP Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México. Disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar>
- Frank, R., M. Swanson, R.. Burger. 1964. The relationships between selected, physical characteristics and the resistance to shell failure of Gallus domesticus eggs. Pp.1235.

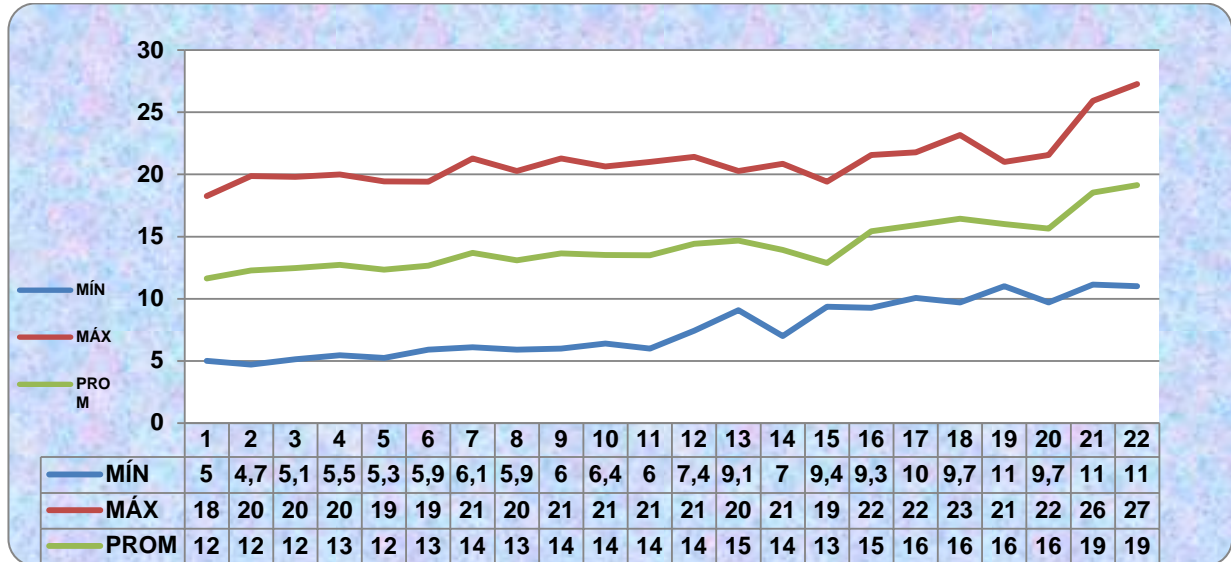
- Guía para la crianza de gallinas ponedoras, Dirección general de agencia del desarrollo regional, Santiago del Estero, Argentina, 2005. Pp. 35.
- Garces, M., 2012, Minerales Industriales, Todo Lo Que Mires Está Compuesto De Ello, Universidad de Antofagasta. Antofagasta, Chile. Pp.37.
- Gutiérrez, D., 2008, Apuntes de Manejo de Ganado, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor De San Andrés, La Paz, Bolivia. Pp. 15.
- Graham, C. 2005, Manual práctico de calidad del huevo. Roche vitaminas, S.A.,Madrid – España. 1 – 39 p.
- Hall, Rc. 2005 Zukunftiger Verkaufsrepresentant fur Malaysia (en línea). Consultado 15 de Diciembre de 2010. Disponible en http://www.bar.nutri/Nut_DE574.
- Hunton, P. 1995. Understanding the architecture of the egg shell. World`s Poult. Sci. J. Pp. 165.
- INSTITUTO DE SELECCIÓN ANIMAL (ISA), 2000/2007 Isa Brown. Guía de Manejo Ponedoras.
- INSTITUTO DE SELECCIÓN ANIMAL (ISA), 2005 Isa Brown. Guía de Manejo Ponedora.
- John Jairo Hincapié PHd, Ing. Ramón Eduardo Rodas, Dr. Zamorano 2001 “Manual de explotación de gallinas ponedoras”, España. Pp. 58.
- Lera R. (2005). Programas de Iluminación para la Optimización Económica de la Puesta. Jornadas Profesionales de Avicultura de Puesta 2005 Editorial. Reales Santo. Pp 4,14, 19.
- Lewis, P., G. Perry, T. Morris. 1994. Lighting and egg shell quality. World's Poult. Sci. Pp. 30051:288-291.
- London. 1982. Quality testing of eggs. Her majesty's stationery office. Editorial Adas. Ministry of Agriculture Fisheries and Food.
- Murillo, E. 2008, Apuntes de Alimentos y Alimentación, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.
- North, M., D. Bell. 1990. Comercial chicken production manual. Fourth edition. Van Nostrand Reinhold Books. New York, U.S.A.

- North, M., D. Bell. 1993. Manual de Producción Avícola. Tercera Edición. Editorial el Manual Moderno. México.
- Palomino, M. 2003 Gallinas Ponedoras Crianza, Razas y Comercialización, Ed. Ripame San Juan de Lurigancho Lima - Perú 135 pp. E: mail ripalme@hotmail.com
- Portsmouth, 1965. (Equipo de técnicos del Poultry World). Avicultura Práctica. 1° Edición. Editorial Continental. México. Pp. 25.
- Quino, J. 2013. Determinación del Efecto de Tres Niveles de Phasa (Bicarbonato Doble de Calcio) en la Calidad del Huevo en Aves de Línea Isa Brown Fase de Postura Picos en la Provincia Loayza – La Paz. Tesis de Grado de la Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía. La Paz - Bolivia. Pp. 111.
- Reyes, C. 1999. Diseño de Experimentos Aplicados, Editorial Trillas. México.
- Riveros, D. 2012 Tesis de la Universidad Mayor de San Andrés, Evaluación del Comportamiento Productivo de Gallinas Isa Brown en Tres Sistemas de Producción en la Fase 1 de Postura, con Dos Niveles de Calcita en el Municipio de Chuma Dpto de La Paz. Pp. 96.
- Sánchez R. C. 2003. Gallinas Ponedoras: Crianza, Razas y Comercialización. Ediciones Ripalme, Lima Perú Pp. 10 – 26.
- Scholtyssek, S. 1970. Manual de Avicultura Moderna. Editorial Acribia. Zaragoza, España. Pp. 156.
- Silversides, F., P Villeneuve, 1994. Is the Haugh unit correction for egg wright valid eggs at room temperature. Pp. 73.
- Solomon, S. 1991. Egg and Eggshell Quality Wolfe Publishing Ltd. London, England. Pp. 192.
- Stadelman W., O. Cotteril. 1973. Egg Science and Technology, Wesport Connecticut. U.S. A. Pp. 280.
- Steel, R.; Torrie, J. 1996, Bioestadística principios y procedimientos. Segunda Edición. Editorial Mc Graw Hill. México. 622 p.

- Vidal, A. F. (2006) Gallinas de Razas. 2 Edición. Edita Arte Avícola Publicaciones.
- Volvamos al Campo. 2006. Manual de explotación en aves de corral, Ed. Grupo Latino. Colombia. Pp. 450.
- Washburn, K. 1982. Incidence, cause and prevention of egg shell breakage in comercial production. Pp.212.
- Whitehead, C., 1995. Influencias de la Nutrición Sobre el Metabolismo Macro Mineral, XI Cursos de Especialización FEDNA, Barcelona, España. Pp. 1-8.

10. ANEXOS

Anexo 1. Temperaturas Registradas en la Investigación



Anexo 2. Huevos con Deficiencia de Calcio



Anexo 3. Pesaje de Alimento para los Diferentes Tratamientos



Anexo 4. Pesaje de la Calcita para los Diferentes Tratamientos

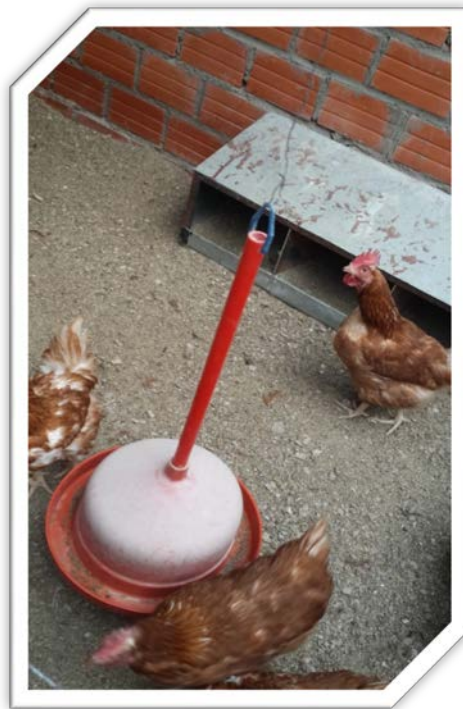


Anexo 5. Ración a las Gallinas



Comedero

Anexo 6. Agua a las Gallinas



Bebedero

Anexo 7. Recolección de Huevos



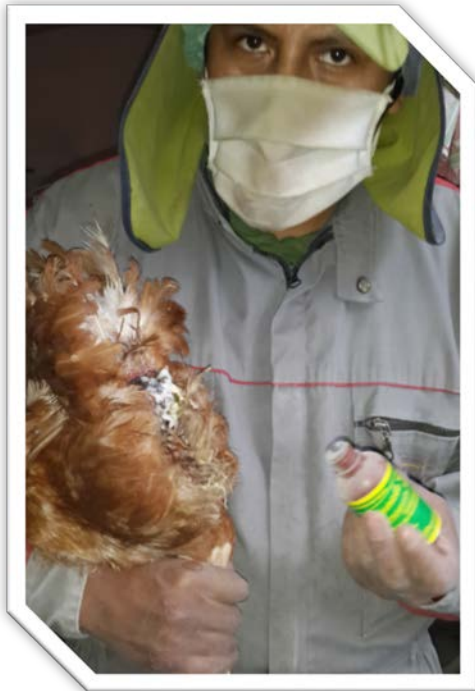
Anexo 8. Toma de Datos



Anexo 9. Despicado de las Gallinas



Anexo 10. Sanidad en el Manejo



Desinfectando con Agua Oxigenada



Aplicación de Vitamina



Cicatrización de la Heridas