UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA

MODALIDAD SEMIPRESENCIAL

INGENIERÍA AGROPECUARIA

Tema de Tesis

NIVELES DE CALCIO EN LA PRODUCCION DE HUEVOS DE CODORNIZ *(Coturnix coturnix japónica)*, PARROQUIA CONOCOTO PROVINCIA DE PICHINCHA.

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor

MIGUEL ENRIQUE VERDEZOTO MORALES

Director de Tesis

ING. GEOVANNY ROSENDO SUAREZ FERNÁNDEZ, MSc.

Quevedo - Ecuador

2012

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Miguel Enrique Verdezoto Morales** declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

_____

Miguel Enrique Verdezoto Morales

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito, Ing. Geovanny Rosendo Suarez Fernández, MSc., Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Egresado Miguel Enrique Verdezoto Morales, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario de grado titulada **"NIVELES DE CALCIO EN LA PRODUCCIÓN DE HUEVOS DE CODORNIZ (*Coturnix coturnix japónica*), PARROQUIA CONOCOTO PROVINCIA DE PICHINCHA"**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

_____

Ing. Geovanny Rosendo Suarez Fernández**, MSc.**

DIRECTOR DE TESIS

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

"NIVELES DE CALCIO EN LA PRODUCCIÓN DE HUEVOS DE CODORNIZ (*Coturnix coturnix japónica*), PARROQUIA CONOCOTO PROVINCIA DE PICHINCHA"

TESIS DE GRADO

Presentado al Comité Técnico Académico como requisito previo a la obtención del título de **INGENIERO AGROPECUARIO**

Aprobado:

_____

Ing. Guido Álvarez Perdomo, MSc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

_____ _____

Ing. María del Carmen Samaniego A. MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Lauden Rizzo Zamora, MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

QUEVEDO - ECUADOR

2012

AGRADECIMIENTO

El autor de la presente investigación deja constancia de su agradecimiento a:

Dios por haberme dado fuerza, valor y enseñarme el camino correcto en la vida.

A mi alma mater **UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO**, que me abrió las puertas para pertenecer a esta gran familia de ingeniería agropecuaria, que en cuyas aulas sus catedráticos me brindaron todo su conocimiento, para crecer en mi vida profesional por medio de los conocimientos.

A mi Director de tesis Ing. **GEOVANNY SUAREZ FERNANDEZ MSc.**, por brindarme su apoyo en todo el transcurso del trabajo de tesis.

Ing. Roque Luis Vivas Moreira, MSc. Rector de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo por su apoyo a la educación.

A la Ing. Guadalupe Del Pilar Murillo Campuzano de Luna, Msc. Vicerrectora Académica de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, por su aporte diario de trabajo constante que ha tenido sus frutos, en beneficio de los estudiantes.

Al Eco. Roger Yela Burgos, MSc. Director de la Unidad de Estudios a Distancia, por la eficiencia y responsabilidad al frente de esta unidad Académica.

Al Ing. Lauden Geobakg Rizzo Zamora MSc., Coordinador del Programa Carrera Agropecuaria.

.

.

DEDICATORIA

Este trabajo lo dejo plasmado en la mente de quienes en parte fueron un pilar fundamental en la culminación de mi carrera profesional.

A mi DIOS por darme la salud y vida.

A mis padres, a mi esposa y a mis venerados hijos, para continuar hacia adelante rompiendo barreras que se presenten

.

Miguel

ÍNDICE

Portada	**I**
Declaración de autoría y cesión de derecho	**Ii**
Certificación del Director de Tesis	**Iii**
Tribunal de Tesis	**Iv**
Agradecimiento	**V**
Dedicatoria	**Vi**
Índice	**Vii**
Resumen ejecutivo	**Xiii**
Abstrac	**xiv**
CAPÍTULO I	**1**
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	**1**
1.1. Introducción	**2**
1.2. Objetivos	**3**
1.1.1. General	**3**
1.1.2. Específicos	**4**
1.2. Hipótesis	**4**
CAPÍTULO II	**5**
MARCO TEÓRICO	**5**
2.1. Revisión de literatura	**6**
2.1.1 Origen de la codorniz	**6**
2.1.2. Generalidades de la codorniz	**6**
2.1.3. Identificación Taxonómica	**7**
2.2. Características de la codorniz	**7**
2.2.1. Características Externas	**8**
2.3. Condiciones ambientales de la zona	**9**
2.3.1. Condiciones ambientales dentro del galpón	**10**
2.4. Comparación productiva entre la gallina y la codorniz	**11**
2.5. Nutrición	**11**
2.5.1. Requerimientos nutricionales de la codorniz según su edad	
2.5.2. Requerimientos proteicos de la codorniz	12

2.5.3. Necesidades nutritivas de una codorniz en etapa de postura 13
2.5.4. Requerimientos de aminoácidos de las codornices en la etapa de postura 14
2.5.5. Requerimientos de minerales de las codornices en la etapa de postura 14
2.5.6. Requerimientos vitamínicos para codornices en producción
2.6. Madurez sexual 15
2.7. Particularidades del huevo
2.7.1. Bondades del huevo de codorniz 16
2.8. Funciones generales del calcio en las aves 16
2.8.1. El calcio en gallinas ponedoras 17
2.8.2. Fuentes de Calcio 18
2.8.3. El exceso de Calcio 19
2.8.4. Osteoporosis/fatiga de las ponedoras en jaula 20
2.8.5. Importancia del calcio en la producción de huevo y calidad del cascarón 20
21
2.9. Investigaciones realizadas 22
CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 22
3.1. Materiales y métodos 24
3.1.1. Localización y duración de la investigación 26
3.2. Condiciones meteorológicas 26
3.3. Materiales y equipos 27
3.4. Tratamientos 27
3.5. Esquema del experimento 27
3.6. Diseño experimental 28
3.7. Mediciones Experiméntales 29
3.7.1. Peso corporal de las codornices al inicio. 29
3.7.2. Peso corporal al final de la evaluación de la postura. 29
3.7.3. Consumo de alimento 31
3.7.4. Números de huevos semanal y total. 31
3.7.5. Pesos de los huevos semanal y total. 31
3.7.6. Porcentaje de producción semanal y total 31

3.7.7. Conversión alimenticia 32
3.7.8. Mortalidad. 32
3.8. Análisis Económico 32
3.8.1. Egresos 32
3.8.2. Ingresos 32
3.8.3. Beneficio neto (BN) 33
3.8.4. Rentabilidad 33
3.9. Manejo del experimento 33
3.9.1 Recogida de huevos. 34
CAPÍTULO IV 35
RESULTADOS Y DISCUSIÓN 35
4.1. Resultados y discusión 36
4.1.1. Peso corporal de las codornices. 36
4.1.2. Consumo de alimento. 36
4.1.3. Número Promedio de Huevos 38
4.1.4. Peso Promedio del Huevo de Codorniz 39
4.1.4. Porcentaje de postura 40
4.1.5. Conversión alimenticia 41
4.1.6. Mortalidad 42
4.1.7. Análisis Económico 43
CAPÍTULO V 45
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 45
5.1. Conclusiones 46
5.2. Recomendaciones 47
CAPÍTULO VI 48
BIBLIOGRAFÍA 48
6.1. Bibliografía 49
CAPÍTULO VII 53
ANEXOS 53

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Pág.
1	Comparaciones productivas entre gallina y codorniz	11
2	Necesidades nutritivas de la codorniz en etapa de postura	14
3	Requerimientos de aminoácidos de las codornices en la etapa de postura.	15
4	Requerimientos de minerales de las codornices en la etapa de postura	15
5	Requerimientos vitamínicos para codornices en producción.	16
6	Condiciones meteorológicas de la zona en estudio	26
7	Esquema del experimento	28
8	Análisis de varianza	29
9	Composición de las raciones experimentales para la fase de postura	29
10	Ingredientes de relación energía proteína	30
11	Peso corporal inicial y final (g), en la evaluación de nniveles de calcio en la producción de huevos de codorniz *(Coturnix coturnix japónica)*, parroquia Conocoto Provincia de Pichincha.	35
12	Consumo de alimento (g), en la evaluación de niveles de calcio en la producción de huevos de codorniz *(Coturnix coturnix japónica)*, Parroquia Conocoto Provincia de Pichincha.	36
13	Número promedio de huevos, en la evaluación de niveles de calcio en la producción de huevos de codorniz *(Coturnix coturnix japónica)*, Parroquia Conocoto Provincia de Pichincha.	37
14		38

	Peso promedio de huevos (g), en la evaluación de niveles de calcio en la producción de huevos de codorniz *(Coturnix coturnix japónica)*, Parroquia Conocoto Provincia de Pichincha.	
15		39
	Porcentaje de postura (%), en la evaluación de niveles calcio en la producción de huevos de codorniz *(Coturnix coturnix japónica)*, Parroquia Conocoto Provincia de Pichincha.	
16		40
	Conversión alimenticia, en la evaluación de niveles de calcio en la producción de huevos de codorniz *(Coturnix coturnix japónica)*, Parroquia Conocoto Provincia de Pichincha.	
17		41
	Mortalidad (%), en la evaluación de niveles de calcio en la producción de huevos de codorniz *(Coturnix coturnix japónica)*, Parroquia Conocoto Provincia de Pichincha.	
18	Análisis económico en la evaluación de niveles de calcio en la producción de huevos de codorniz *(Coturnix coturnix japónica)*, Parroquia Conocoto Provincia de Pichincha.	42

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo		Pág.
	Identificación del proyecto de tesis	54
	Identificación de los módulos por tratamientos	54
	Horizonte de los módulos completos	55
	Identificación de los bebederos y termómetro ambiental	55
	Tomando datos de la investigación	56
	Mantenimiento y limpieza de las instalaciones del galpón	56
	Identificación del calefactor y timer automático	56
	Identificación de los materiales de limpieza	57
	Distribución del agua con sus respectivas vitaminas	57
	Verificación de sanidad de las codornices	57
	Recogida y producción de huevos de codorniz	58

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se llevó a cabo en la propiedad de Miguel Verdezoto, localizada en Ontaneda Alta de la Parroquia Conocoto de la Provincia de Pichincha; cuya ubicación geográfica es 00º 28' 53'' de latitud Sur 78º 26'09'' de longitud oeste y a una altura de 2250 m.s.n.m. esta investigación tuvo una duración de 120 días. Los tratamientos bajo estudio son:
2,00 % de Ca, 2,70% de Ca, 3,40% de Ca, 4,10% de Ca. En el balanceado.

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con cuatro tratamientos y cinco repeticiones. Las variables peso inicial y final, consumo de alimento, Peso del huevo, porcentaje de postura, conversión de alimento, Número de huevos, mortalidad y análisis económico.

Las codornices al suministrar ración balanceada racionada no incrementan el peso el mismo que a los 120 días de postura va en rango de 135.00 a 148.00 g. Las codornices en etapa de postura de los 40 a 160 días con la suministración de 2; 2,7; 3.4 y 4.10 % de calcio no presentaron diferencias estadísticas por ende no afecta la producción de huevos, el consumo de alimento de codornices en producción se debe racionar la alimentación con un suministro 23.00/ g / alimento/día/ave^{-1}, el peso del huevo de 10.00 a 10.19 g.

El tratamiento T4 con la suministración de 4.10 % de Calcio en la ración balanceada en todos sus periodos de investigación y totales reportó el mayor porcentaje de postura en codornices con 45,59 % en el primer periodo, el segundo periodo 71,65 %, el tercer periodo 70,72 %, el cuarto periodo 76,43 %, y el total con el 66,097 %;

La mejor relación beneficio-costo se obtuvo en el tratamiento T2, 2,70% Ca, con una mejor rentabilidad y durabilidad en la cascara del huevo, 63 %. La mortalidad más alta se obtuvo en el tratamiento T1 Y T3 (2% Ca Y 3,40 % Ca) y la más baja tratamiento T2 y T4 (2,70% Ca Y 4,10% Ca).

ABSTRAC

This research was conducted in Verdezoto Miguel property, located in High Untamed Conocoto Parish of Pichincha Province, whose geographical location is, 00 ° 28 '53" longitude 78 º 26'09" south latitude west at an altitude of 2250 masl This investigation lasted a duration of 120 days. The study treatments are: Calcium 2.00%, 2.70% calcium, 3.40% calcium, 4.10% calcium in the balance.

We used a completely randomized design (CRD) with four treatments and five repetitions. Variables initial and final weight, feed intake, egg weight, egg laying rate, feed conversion, egg number, mortality and economic analysis.

The quail was rationed supplies balanced ration does not increase the weight and weight at 120 days of posture goes in range 135.00 to 148.00 g. Quails in stance phase of 40-160 days with the supply of 2, 2.7, 3.4 and 4.10% calcium showed no statistical differences therefore not affect egg production, feed consumption in production of quail feeding must ration supplies 23.00 / g / alimento/día/ave-1, egg weight of 10.19 g 10.00, T4 treatment with the supply of 4.10% calcium in the diet balanced in all periods of investigation Total and reported the highest percentage of stance quail with 45.59% in the first period, the second period 71.65%, 70.72% the third quarter, the fourth quarter 76.43%, and the total to 66.097 %;

The best cost-benefit ratio was obtained for T2, 2.70% Ca, with better performance and durability in the eggshell, 63%. The highest mortality was obtained for T1 and T3 (2% Ca and 3.40% Ca) and lowest for T2 and T4 (2.70% Ca and 4.10% Ca).

CAPÍTULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

Nuestro país Ecuador es un productor netamente agropecuario, por poseer una posición geográfica privilegiada; además de poseer tierras fértiles y climas variados. Aún con su poca extensión territorial genera riqueza.

Por lo tanto se buscan inversiones no tan altas que los interesados en este proyecto sean capaces de solventarse con capital propio ya que no se cuenta con el respaldo necesario del sector financiero.

Estos nuevos proyectos de explotaciones no tradicionales, se desarrollaran de manera sencilla y sus costos por ende serán bajos, es decir que no es necesario de utilizar tecnología de punta pero sí generando nuevas plazas de trabajos.

Ecuador es más agropecuario que industrial, por lo tanto con un criadero de codorniz, la producción de huevos hace una alternativa atractiva, ya que el área para su desarrollo no requiere de gran tamaño para su crianza y explotación y la inversión no es muy elevada.

El mercado interno de la producción de huevos de codorniz se incrementó en los últimos años de manera exponencial, al calor de una demanda sostenida fruto de la difusión de sus numerosas bondades.

Un huevo de codorniz equivale en proteínas y vitaminas a un vaso de 100cm³ de leche y contiene mayor cantidad de hierro por su elevada riqueza en minerales y vitaminas y posee un 97% de digestibilidad y un mínimo contenido de colesterol, el consumo resulta indicado tanto para niños como para adultos, ancianos y personas convalecientes.

El aporte alimenticio de los huevos de codorniz son de alto valor nutritivo, proteico y energético, razones por las cuales la crianza de ésta ave crece cada día en nuestro país teniendo algunos aspectos favorables para su producción avícola como son: rapidez en desarrollarse crecimiento acelerado resistencia a

las enfermedades, el bajo costo en comparación con otras aves de explotación avícola ocupa poco espacio para su desarrollo y su alta producción de huevos hacen que esta ave este ocupando un lugar importante en la explotación avícola.

Ésta investigación brindará nuevas alternativas para los pequeños y medianos productores que pueden tener cierta infraestructura disponible, también esta destinada a las personas que deseen iniciar una explotación económica rentable lo que hace esta investigación, es brindar una información técnica.

Este estudio es un primer paso para garantizar la rentabilidad de la crianza de codornices en la zona de vida seco tropical, así mismo en la determinación de niveles óptimos de calcio que influyen en la producción de huevos de codorniz ***(Coturnix coturnix japónica).***

La codorniz constituye una alternativa nutritiva adecuada para la alimentación humana; se puede utilizar en cooperativas y granjas a pequeña escala que se encargan tanto de la producción de carne como de la producción de huevos.

Para que las codornices sean altamente efectivas en su producción, debe dárseles los nutrientes en las proporciones necesarias. En la etapa inicial es muy exigente en los niveles proteicos, en tal sentido, se han estudiado diferentes alternativas para la alimentación y nutrición de la codorniz, como son: sustitución de la harina de soya por harina de girasol.

1.3. Objetivos

1.2.1. General

Evaluar los niveles de calcio en la producción de huevos de codorniz ***(Coturnix coturnix japónica),*** Parroquia Conocoto Provincia de Pichincha

1.2.2. Específicos

Determinar la producción de huevo de codorniz con cuatro niveles de calcio, Parroquia Conocoto Provincia de Pichincha.

Establecer el porcentaje de calcio en la producción de huevos de codorniz

Determinar la relación costo beneficio de los tratamientos en estudio.

1.3. Hipótesis

Al incluir el 4,10% de calcio incrementa el porcentaje de postura en los huevos de codorniz.

La utilización del 4,10% de calcio en la ración alimenticia determina una mayor producción del huevo de codorniz.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamentación Teórica

2.1.1. Origen de la codorniz

Sánchez (2006), durante muchos años se las consideró sólo como aves ornamentales se apreciaban también por el canto del macho. La codorniz fue llevada alrededor del siglo XI desde China a Japón a través de Corea y fue domesticada en el lejano Oriente y no en Oriente medio como argumentaban algunos autores.

Si bien la codorniz europea emigraba al sur a través del mar Mediterráneo, al encontrarse exhausta por el vuelo, probablemente haya sido fácilmente cazada o capturada. Un indicio de esto es que los escritos bíblicos y egipcios que mencionen a estas aves no indican que fueren criadas en cautiverio.

Briseño (2006), los primeros escritos sobre la domesticación de la codorniz en Japón datan del siglo XII. Estas fueron inicialmente criadas por su canto, hecho que cambio después de la noticia de que le Emperador de Japón se había curado de tuberculosis gracias a una dieta a base de carne de codorniz. Esto inició la producción masiva de carne y de huevos de codorniz en la última parte del siglo XIX. Por el año 1910, en Japón, la codorniz era utilizada no sólo por su carne y huevos sino que también era requerida por su canto.

Rivero (2005), entre 1910 – 1940 la población de codorniz japónica se incremento rápidamente en el Japón, especialmente en Tokio, Mishima, Gifu y Toyohashi. Este periodo es coincidente con el de la expansión imperial de Japón, por lo que la codorniz japonesa fue establecida en otros países como Corea, China y Taiwán para hacerlo más tarde en todo el Sudeste de asiático.

2.1.2. Generalidades de la codorniz

Burdisso (2004), el pollo de codorniz a su nacimiento es minúsculo y pesa de 6 a 10 g. Tienen un plumón leonado rayado con bandas negras con un crecimiento

muy rápido. El huevo de codorniz es de forma ovoide su longitud es de unos 3 cm y de ancho es de 2 – 5 cm. El color y la forma son muy variables de una ponedora a otra.

Briseño (2006), la codorniz es un ave pequeña que pertenece a la orden de las galliformes y a los faisanidos, aunque hay numerosas variedades, pero sólo dos son de interés comercial por su producción y rendimiento, la codorniz salvaje, común o europea (Coturnix coturnix coturnix) y la japonesa, (Coturnix coturnix japónica), y la doméstica y especialmente seleccionando para producir, huevos y carne.

2.1.3. Identificación Taxonómica

Barbado (*2005*), la codorniz tiene la siguiente clasificación taxonómica:

Reino: **Animal (*animalia)***
Phylum: ***Chordata****.*
Subphylum: ***Vertebrata***
Superclase: ***Gnasthostomata***
Clase: **Aves**
Subclase: **Carinados o Neormithes Neormitos**
Superorden: **Neognathae**
Orden: ***Galliformes (gallináceas)***
Familia: ***Phasianidae***
Subfamilia: ***Odonthophoridae***
*Género****:*** ***Lophortix bonaparte***.
Especie: ***Coturnix coturnix L.***
Subespecie: ***Coturnix coturnix japónica***

2.2. Características de la codorniz

Dabrowski (2005), esta ave es sumamente precoz, son muy sensibles a la temperatura, humedad, alimentación, manejo, que el resto de las aves.

Requieren de 14 a 18 horas/luz/día^{-1} para mantener una buena producción. Los 75% de los huevos son puestos entre las 3 y 6 de la tarde y cerca del 20% son colocados en la oscuridad: Por ser animales nerviosos es aconsejable poco manejo y evitar todos los factores externos que los pueda asustar.

Molero (2001), a los 35 y 45 días de edad, el peso promedio de las hembras es de 120 g y los machos 100 g las hembras se caracterizan por tener un peso mayor que los machos debido al desarrollo ovárico. El peso del ovario maduro significa hasta un 10% del peso corporal de la hembra.

Romero (2001), los huevos de codorniz son más ricos en vitaminas y minerales de mejor sabor que de los de gallina. Además 6 huevos de codorniz equivalen en peso a uno de gallina.

2.2.1. Características Externas

Lucotte (2007*),* señala que la codorniz es originaria de China y Japón. Son aves de tamaño pequeño. Miden unos 17-18 cm, presenta las partes superiores de color parduzco, irregularmente manchadas de negro, cada pluma del dorso, alas y otras generalmente; con una banda longitudinal central en forma de saeta de color amarillo y crema y bandas transversales cortas de color negro. En el macho**,** el centro del mentón y la garganta son de color negro o pardo oscuro; en la base de la garganta se dispone una mancha en forma de "U". El pecho es de color parduzco, las partes inferiores son claras. La hembra presenta la garganta de color blanco y pequeñas manchas negras en el pecho un poco alargadas y circulares.

La diferencia entre sexos se manifiesta por un cambio muy ligero en la coloración del plumaje del pecho entre los 20- 25 días, edad en que se puede realizar el sexado con un 95% de seguridad.

2.3. Condiciones ambientales de la zona

Rivero (2005), las codornices son aves originarias de países de cuatro estaciones, por esta razón pueden soportar condiciones extremas en cuanto a clima. Para alcanzar un rendimiento óptimo se requieren áreas de climas abrigados, baja humedad relativa, y libres de cambios bruscos de temperatura.

Los valles abrigados de la sierra y las zonas secas de la costa son lugares apropiados para esta actividad, se obtiene mejores resultados en zonas cuyo clima está enmarcado entre los 18 y los 30° C. Las zonas que deben evitarse para su cría son aquellas propensas a heladas en la sierra y las excesivamente húmedas o calientes en la costa y oriente.

Si por necesidad se tiene que criar codornices en zonas demasiado frías, se requerirá de calor adicional para las noches lo que se puede conseguir con lámparas de gas o con cortinas que cierren las áreas de ventilación.

La codorniz es muy exigente en cuanto a los factores de luminosidad que requiere para su cría y puesta: en condiciones naturales la postura se inicia alrededor de las 7 semanas de edad y siempre en la primavera, que es cuando los días empiezan a ser más largos. El alargamiento del día induce a la postura lo que se mantiene mientras los días sean largos (hasta 16 horas de luz / día^{-1}).

Cuando se crían comercialmente las codornices se debe proveer al criadero de suficiente luz, de ésta manera se estimulan los días largos de verano, es decir 15-16 horas diarias de luz y la producción se mantiene en un nivel económicamente rentable.

La codorniz requiere de 4 horas extras de luz en países tropicales. De las 0 a las 10 p.m. que son las horas de mayor postura. Ojala con luz fluorescente, 3 bombillos de 100 watts con intervalos de 4 m son suficientes.

Con la adición de horas luz, se consigue que las codornices inicien la postura entre las 5 y 6 semanas de edad, de esta forma se puede mantener la producción dentro de un rango entre el 80% al 100% por un período de 8 meses. Si no se utiliza luz adicional la postura se inicia entre las 8 a 9 semanas de edad y ésta difícilmente superará valores de producción del 60%.

2.3.1. Condiciones ambientales dentro del galpón

Angelfire.com (2003), señala que las jaulas para cría deberán estar en sitios abrigados y sin corrientes de aire; la mejor ubicación es un lugar fresco pero con suficiente iluminación. En lo posible es conveniente que les de algo de luz por la mañana temprano.

Lucotte (2007), se debe mantener el galpón a una temperatura entre 18° y 24° C, además de una humedad relativa entre el 60 y 80 siempre evitando los cambios bruscos de temperatura.

En condiciones especiales de iluminación, el porcentaje de puesta es del 80% como mínimo durante todo el año, es decir aproximadamente 300 huevos/año para cada ponedora; se ha demostrado que el principal efecto de luz, es el estímulo sobre la glándula pituitaria ocasionando una gran liberación de gonadotropinas, las que a su vez estimulan el desarrollo ovárico, por lo que solo en una explotación convenientemente planificada se puede hacer uso de un régimen de iluminación especial para elevar los rendimientos productivos.

Molero (2001), en climas cálidos se maneja la temperatura con ventiladores eléctricos, colocándolos de preferencia en la parte más alta de las paredes para no ocasionar corrientes directas de aire sobre las codornices. El uso de cortinas puede emplearse para proveer un medio ambiente óptimo.

2.4. Comparación productiva entre la gallina y la codorniz

La codorniz supera a la gallina en muchos aspectos se puede esperar en un futuro no lejano la cotornicultura ocupe una gran importancia en la avicultura.

Cuadro 1. Comparaciones productivas entre gallina y codorniz

Parámetros	Codorniz	Gallina
Periodo de incubación	16	21
Peso huevo/g	9,85 ± 11,	58 – 60
Inicio de postura (semanas)	5,7	18 – 22
Duración de postura (semanas)	120 – 144	52
Porcentaje de producción %	80	70 – 75
Peso al nacimiento/g.	6,20 ± 7,70	35 – 40
Peso de huevo en proporción:		
Al peso del ave	7,3	3,8
Densidad de la población	42	7 – 8
Vida útil de la ponedora (años)	2 – 4	2
Peso del ave adulta	1,35 ± 7,70	1925
Colesterol (%)	0,7	7

Fuente: Molero (2001).

2.5. Nutrición

Molero (2001), da a conocer que siendo animales de gran precocidad y de un alto rendimiento en la producción de carne y huevos, requieren de suficiente alimento rico en proteína, una dieta de alto valor nutritivo especialmente en proteínas del 22 al 24% como mínimo; la mayoría de empresas comercializadoras de alimentos concentrados fabrican la comida especial para las codornices pero si se dificulta su obtención, pueden alimentarse con alimento de pollitos para las crías y alimento concentrado de ponedoras en jaulas, para los adultos. Es indispensable que dispongan de agua limpia y fresca durante todo el tiempo.

Briseño (2006), cada codorniz consume 23 gramos de concentrado granulado. El peso corporal debe verificarse a las dos semanas después de recibir las ponedoras o sea al momento de iniciar la postura. Su peso promedio en esa edad deberá ser de 110 a 115 gramos Los animales que estén por debajo de este peso 10 o 15 medida, deben separarse en una jaula aparte para crear grupos homogéneos. Si las aves están demasiado pesadas, una reducción del 10% al 15% en la ración deberá rebajar su peso corporal.

Si las aves están demasiado livianas, un aumento del 10% en su ración será necesario para obtener el peso corporal deseado. A los animales separados por bajo peso se les deberá suministrar durante cinco días vitaminas electrolíticas en el agua.

Las ponedoras con otras comidas no especificadas para codorniz, han demostrado serios trastornos digestivos y reproductivos que no solo disminuyen totalmente la postura sino que incluso pueden ocasionar la muerte de las aves.

2.5.1. Requerimientos nutricionales de la codorniz según su edad

Uzcátegui (2009), las codornices tienen requerimientos nutricionales diferentes a las gallinas. Por esta razón, no es conveniente utilizar las dietas de gallinas directamente. Las codornices recién nacidas y por los primeros 8 días requieren de una dieta con por lo menos el 28 % de proteína, unas 3200 kcal por Kg. de alimento, 1% de calcio, 0.7% de fósforo.

Lamentablemente en el mercado nacional no es posible conseguir una dieta de esta naturaleza, razón por la cual se deben utilizar las dietas de gallina como base y suplementarlas para que sean adecuadas para las codornices. Para los primeros 8 días lo más recomendado es mezclar un kilo de alimento inicial para pollos que tenga el 22 % de proteína, con un kilo de pasta de soya.

A partir de los ocho días las codornices se alimentan con una dieta de levante, que debe contener un 24% de proteína, para obtener este alimento se mezcla

la misma dieta inicial de pollos con 22% de proteína pero en la proporción de 3 a uno, es decir 3 Kg. de inicial y 1kg. de pasta de soya.

A partir de los 30 días, los machos se criarán con una dieta de pollos que tenga 18% de proteína y esta dieta se les suministrará hasta que sean comercializados o sacrificados alrededor de los 50 días de edad.

Las hembras a partir de los 30 días recibirán la dieta de pollos con 22% de proteína como único alimento hasta complementar las 5 semanas de edad. Luego de las 5 semanas se alimentarán con la dieta de postura que debe ser una que contenga alrededor del 23% de proteína y un 3.5% de calcio.

Es posible preparar esta dieta de dos formas:

Usando la dieta inicial de pollos con 22% de proteína y complementándola con 12 libras de conchilla o carbonato de calcio más 3 libras de soya por quintal de alimento.

Usando la dieta de postura de gallinas con un 17% de proteína y añadiéndole 3 libras de carbonato de calcio o conchilla y 12 libras de soya por quintal de alimento

2.5.2. Requerimientos proteicos de la codorniz

De Basilio (2005), los mayores requerimientos de proteínas estimados son de aves de cuatros meses de edad, pero con 8 meses de edad son el 20% y con 12 meses de edad para la producción de huevos es de 19,5% por día. Esto indica que se disminuye la utilización de la proteína en la dieta cuando aumenta la edad de las hembras.

Los requerimientos de proteína están directamente relacionados con la producción de huevos. Cuando la producción decline durante el ciclo de postura, se sume que los requerimientos de postura declinen también; por lo visto, los

requerimientos de proteína para la producción de huevos depende de las necesidades de proteína para el mantenimiento y los requerimientos para producir huevos. Afirmándose que la producción esta relacionada al efecto de la dieta.

2.5.3. Necesidades nutritivas de una codorniz en etapa de postura

Rivero (2005), las necesidades nutritivas en las codornices en etapa de postura son las siguientes:

Cuadro 2. Necesidades nutritivas de la codorniz en etapa de postura

Nutrientes	Parámetros
Energía metabolizable, calorías/Kg.	2800
Proteína bruta, %	22,1
Materias grasas, %	3,2
Celulosa, %	3,5
Fósforo admisible, %	0,44
Calcio	2,10

Fuente: Rivero. (2005)

2.5.4. Requerimientos de aminoácidos de las codornices en la etapa de postura

Budejen (2005), las relaciones para las codornices deben contener buenos porcentajes de aminoácidos en el siguiente cuadro observaremos los requerimientos.

Cuadro 3. Requerimientos de aminoácidos de las codornices en la etapa de postura.

Aminoácidos	Porcentaje

Arginina	0,60
Lisina	0,50
Metionina	0,30
Cistina	0,19
Triptófano	0,10
Glicina	0,16
Isoleucina	0,58
Leucina	0,70
Femilalalina	0,46
Treonina	0,30
Valina	0,54
Histidina	0,15
Tirosina	0,35

Fuente: Burdisso, E 2004.

2.5.5. Requerimientos de minerales de las codornices en la etapa de postura

Días (2002), determinaron los requerimientos minerales para la codorniz en la fase de postura; manifestaron que los minerales deben estar bien proporcionadas para un buen funcionamiento del organismo ciertas proporciones las podemos encontrar en el siguiente cuadro:

Cuadro 4. Requerimientos de minerales de las codornices en la etapa de postura

Mineral	Contenido mínimo	Contenido máximo
Calcio %	3	3,2
Fosforo %		0,8
Manganeso mg/kg	80	90
Hierro	20	30
Cobre, mg/kg.	10	12
Zinc, mg/kg.	70	75
Yodo, mg/kg.	1,5	2
Cobalto, mg/kg.		0,4

Fuente: Carrizales. (2005).

2.5.6. Requerimientos vitamínicos para codornices en producción

Todas las vitaminas cumplen un papel muy importante en el estimulo de la postura, especial la del complejo B en el siguiente cuadro 5 podemos observar algunos de los requerimientos vitamínicos.

Cuadro 5. Requerimientos vitamínicos para codornices en producción.

Vitaminas	Requerimientos	
	Mínimo	Máximo
Vit, A, U.L/kg.	3300 – 26000	4000 –100000
Vit, B1, Mg/Kg	2.0 – 3.0	20 – 3.0
Vit, B2, Mg/Kg	2.5 – 6.0	2.7 – 4.0
Vit, B3, Mg/Kg	1.0 – 4.0	5.0 – 18.0
Vit, B6, Mg/Kg	2.0 – 6.0	2.0 – 4.5
Vit, B12, Mg/Kg	0.12 – 1.0	0.12 – 1.0
Colina, Mg/Kg	1.15 – 1.30	60.0 – 1000.0
Acido fólico, Mg/Kg	0.25 – 0.6	0.5 – 1.5
Niacina, Mg/Kg	0.18 – 4,0	1.5 – 19.8
Acido nicotínico, Mg	25.0 – 80.0	25.0 – 45.0.
Vit, O3 U.L Mg/Kg	850.0 – 950.0	850.0 – 1000.0
Vit, E, Mg/Kg	1.7 – 220.0	1.7 – 40.0
Vit, K3, Mg/Kg	11.0 – 40.0	2.0 – 4.0

Fuente: Bissoni (2004)

2.6. Madurez sexual

E-campo.com (2009), las codornices alcanzan su madurez sexual en breve tiempo, es así como los machos la obtienen a las 5-6 semanas de nacidos, es decir de 35 a 42 días y las hembras comienzan postura a los 40 días de nacidas. El peso de 110 a 120 gramos lo obtienen al completar su desarrollo y para ello solo requiere 8 semanas. A esta edad los ejemplares de engorde deben ser sacrificados para su venta.

2.7. Particularidades del huevo

Días (2002), Morfología.- Para describir el huevo de la codorniz tendremos en cuenta los siguientes aspectos.

2.7.1. Forma.- El huevo es de forma ovoidea en el 80% de los casos y excepcionalmente adquiere formas alargadas, redondeadas o tubulares que en general son debidas a deficiencias en algunas partes del aparto genital y deben descartarse para la incubación

2.7.2. Dimensiones.- Se presentan valores promedio de diámetros longitudinales y transversales de huevos normales, dando las dimensiones siguientes:

Diámetro longitudinal = 3.14 cm. Desviación típica = +- 0,12
Diámetro transversal = 2,41 cm. Desviación típica = +- 0,24
Coeficiente de correlación longitudinal – anchura = 0,36.

2.7.3. Peso.- Promedio de 10 g/huevo, 6 huevos de codorniz equivalen en peso a uno de gallina.

2.7.4. Color.- El huevo es muy pigmentado con manchas de color marrón oscuro y brillante distribuidas más o menos homogéneas por toda la superficie del huevo constituye el ideal para la incubación, y los restantes pueden considerarse también normales para el consumo público.

El color del huevo de la codorniz depende del material pigmentado segregado por el tejido glandular situado en las proximidades de la pseudovagina o segmento terminal del oviducto.

2.7.5. Estructura. Estructuralmente está integrado por: a) cáscara, b) albúmina o clara y c) yema o vítelo.

Yema	42,3	%
Clara	46,1	%

Membranas	1,4	%
Cáscara	10,2	%
Total	100.00	%

2.7.6. Bondades del huevo de codorniz

De Luca H, (2005), Como alimento el huevo de codorniz contiene todos los elementos nutritivos que toda persona requiere en su dieta diaria. Los principales son A, D, B1, E, y C Minerales: Calcio, Fósforo, Potasio, Hierro, Sodio, y otros. Por todas estas propiedades es recomendado para:

- Tratamientos de anemias y crecimiento deficiente de niños.
- Por su elevada riqueza vitamínica, mineral y proteica, de alta digestibilidad y mínimo contenido de colesterol, resultan indicados para adultos, ancianos y convalecientes.
- Un huevo equivale en calorías, proteínas y vitaminas a un vaso de 100g de leche, conteniendo mayor cantidad de hierro.
- La digestibilidad de las grasas están en el orden de los 96 al 97%.
- Por su alto contenido en vitaminas D y calcio se recomienda para el desarrollo infantil y periodo post-menopáusico.
- Tiene propiedades antialérgicas.
- Por su bajo contenido de colesterol son indicadas en las dietas de personas arterioscleróticas e hipertensas.
- Se han encontrado concentraciones sorprendentes de vitaminas B1 y B2, E y H y una enorme riqueza de vitamina A, D, C. indispensable para el desarrollo infantil y la lucha contra el raquitismo y la desnutrición.

En algunos países asiáticos, europeos y latinos como Brasil, los huevos de codorniz son muy solicitados porque existe una creencia popular de quien tienen un gran poder afrodisíaco.

2.8. Funciones generales del calcio en las aves

Gutiérrez, y Burgos (2002), el Ca y el P, están muy relacionados en el metabolismo, en particular en la formación de hueso. La principal porción de Ca en la dieta, se emplea para la formación de hueso en aves en crecimiento y de cascarón en las gallinas.

El Ca también resulta básico para la coagulación de la sangre y se necesita junto con el sodio y el potasio para el funcionamiento normal del corazón. El Ca es un factor importante en la regulación del metabolismo celular y oros procesos.

El empleo de Ca y P depende de la presencia de una cantidad adecuada de vitamina D en la dieta. Cuando hay deficiencia de vitamina D, se reduce el depósito de éstos minerales en los huesos de pollos y pavipollos en crecimiento, se observa depleción de mineral en los huesos, y disminuye la cantidad de Ca en los cascarones de los huevos.

En gallinas de postura, la deficiencia de Ca resulta en menor producción de huevo y huevos de cascarón más delgado, así como también tendencia a disminuir el contenido de Ca de los huesos, primero por remoción completa de la médula ósea, seguida por una remoción gradual de hueso cortical.

Por último, los huesos se hacen tan delgados que pueden fracturarse de manera espontánea, en especial en vértebras, tibias y fémures. Este trastorno puede relacionarse con un síndrome denominado “fatiga de la ponedora en jaula”.

En tanto una deficiencia marginal de Ca a menudo se encuentra como un agente activador de este síndrome, éste parece no deberse a una simple deficiencia de Ca, sino que también incluye otros factores etiológicos aun no identificados.

2.8.1. El calcio en gallinas ponedoras

Merchán (2006), es difícil definir las necesidades de calcio en gallinas ponedoras. Una cantidad demasiado elevada de calcio en la dieta interfiere en

la utilización de otros minerales, al igual que la grasa, y tiende a reducir la palatabilidad. Para las aves de puesta, en la mayoría de los casos de producción precoz de huevos es adecuado el nivel recomendado del 3.25%, pero las gallinas de >42 semanas de edad y, especialmente, las sometidas a una temperatura ambiente elevada, pueden necesitar niveles de >3.75%, o incluso niveles superiores.

2.8.2. Fuentes de Calcio

Díaz (2005), los niveles máximos y mínimos de Ca y P de la dieta deben ser rigurosamente controlados. En el pasado, fue motivo de controversia la potencia relativa de la piedra caliza y la harina de conchas como fuentes de calcio, particularmente para las ponedoras.

Más importante que la fuente misma es probablemente el tamaño de la partícula de la fuente de Ca; generalmente, mientras mayor sea el tamaño de la partícula mayor tiempo permanecerá retenida en el tracto digestivo anterior. Esto significa que el calcio presente en las partículas más grandes será liberado más lentamente, lo cual es importante para asegurar la continuidad en la formación de la cáscara, especialmente durante el periodo de oscuridad, cuando las aves no ingieren alimento.

Briseño. (2006), las partículas de piedra caliza deben ser del máximo tamaño posible que le permita al pico del ave una fácil manipulación, esto significa que en ponedoras debe tener una consistencia quebrantada bastante gruesa.

En los últimos años se ha cuestionado la variación en la solubilidad de la pudra caliza de diferentes fuentes. La solubilidad puede ser fácilmente determinada midiendo los cambios de pH luego de introducir la piedra caliza en una solución de ácido clorhídrico con un pH inicial de 4.

Evidentemente es deseable que la solubilidad sea del 100% e idealmente esta debe lograrse luego de un período de tiempo prolongado; se espera además que

esta solubilización se correlacione con una liberación lenta de Ca hacia el torrente circulatorio.

2.8.3. El exceso de Calcio

Díaz (2005), el exceso de Ca que se absorbe, se excreta por los riñones; elevadas concentraciones provocan impactación de uréteres y riñones, lo cual conduce a nefrosis.

Las aves muy jóvenes resultan más susceptibles. Puede haber mayor mortalidad por hiperuricemia con depósitos de urato, debida al daño renal por dietas con mucho calcio.

En pollitos jóvenes, los cambios patológicos en pulmones resultan por el daño en el parénquima con depósitos de Ca. Es posible que la nefrosis y los depósitos de uratos viscerales en pollitos vivos y muertos en el cascarón se desarrollen por obstrucción renal por calcio.

El calcio que no se absorbe; permanece en el intestino y aumenta el contenido de agua en las heces de pollas y gallinas alimentadas con raciones ricas en calcio.

Si la fuente de Ca es el fosfato dicálcico, la solución alcalina formada en el aparato digestivo superior puede provocar necrosis epitelial, en particular si el mineral está “revestido” de alimento y las aves ingieren la sustancia sin diluir.

En parvadas de pollonas y ponedoras, la urolitiasis puede deberse a raciones ricas en Ca y bajas en P.

2.8.4. Osteoporosis/fatiga de las ponedoras en jaula

Etches (2006), la osteoporosis de las ponedoras en jaula (fatiga) es la enfermedad ósea más importante en pollos modernos utilizados para la producción de huevo.

Como el nombre lo indica, la principal característica de este padecimiento es la deficiente estructura ósea en las aves de postura en jaula. Anteriormente, había una pérdida de aves mayor a 3% por mes en parvadas muy afectadas.
Las pérdidas recientes son mucho menores pero la estructura ósea en las aves de postura en jaula todavía ocasiona considerables pérdidas económicas por fracturas óseas cuando las aves son procesadas.

Una revisión reciente en cuanto a problemas de salud en gallinas ponedoras en jaulas en batería, estableció que la poca fuerza ósea debida a falta de ejercicio en tales cajas, tal vez sea la única señal de las jaulas en batería (10). Riddell (262) hizo una revisión de la bibliografía que aborda este problema.

2.8.5. Importancia del calcio en la producción de huevo y calidad del cascarón

Briseño. (2006), 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).

Las aves comerciales en un período de un año, ponen cerca de 280-290 huevos, cada uno con peso aproximado de 60 g. Esto constituye una pérdida considerable de material del cuerpo del ave, el cual se estima en 9 veces el peso corporal.

Es importante la deposición de Ca en el cascarón, el cual pesa de 5 a 6 g y contiene cerca de 2 g de Ca y el peso típico de las gallinas es de ± 2 kg. El esqueleto de las gallinas contiene un total de aproximadamente 20 g de calcio. Consecuentemente, cada huevo contiene cerca del 10% del total del calcio corporal. Si se considera que el ciclo ovulatorio de la gallina de postura es de 25-26 horas, se puede estimar que casi se necesitan por cada gallina 1g de Ca kg-1 de peso corporal por día solamente para la formación del cascarón.

Los requerimientos de Ca para las gallinas en producción son considerables, por lo que 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.

Keshavarz (2006), el calcio y el fósforo y la vitamina D son los 3 nutrientes más importantes que influyen en la calidad de la cáscara del huevo, y es un fenómeno bien conocido en las ponedoras, que los niveles elevados de fósforo en la dieta disminuyen la calidad de la cáscara. Existen reportes que aseguran que las ponedoras no requieren más de 0.2% de fósforo no fítico.

Díaz (2005), la función más importante de la vitamina D es la de controlar la absorción, transporte y deposito de calcio, y en menor proporción la del fósforo. Un déficit de vitamina D provocan un empeoramiento del grosor y de la resistencia a la rotura.

Roland (**2006),** a medida que las ponedoras envejecen, reducen su capacidad de absorción mineral, al mismo tiempo que incrementan el tamaño del huevo, estos factores causan reducción de la calidad de la cáscara.

Bertichini y Hossain (2004), un alto nivel de vitamina D y un nivel medio de fósforo presentó alta producción de huevos.

2.9. Investigaciones realizadas

Terranova (2000). El peso promedio de huevos: 8 - 13 g. Según Agropecuaria Stipa (2005), el peso de la codorniz Japónica según el sexo: la hembra pesa 100 – 120 g. y el macho 90 – 110 g. También considera un consumo de 17 a 20 gramos de alimento por día con un tenor del 22 – 24% de proteínas. Cada 100 codornices ponen entre 90 y 100 huevos diarios (90 % promedio).

JIBAJA (2011). La investigación se llevó a cabo en la finca del Sr. Enrique Troya Icaza, la misma que se encuentra localizada en la vía Babahoyo – Montalvo Km. 20 recinto Vía Flores perteneciente al cantón Montalvo, cuya ubicación geográfica es 79º 32' de Longitud occidental y 1º 48' de latitud Sur a una altura de ocho msnm. La presente investigación tuvo una duración de 120 días, En base a los resultados encontrados en la presente investigación se concluye lo siguiente, Al final del ensayo el nivel 4,10 % de Ca mostró los mayores promedios de peso con 213,09 g, En el total del consumo se puede destacar al tratamiento con 2% de Ca con el mayor consumo con 36448,12 g Con respecto al consumo de alimento el tratamiento con 2% de Ca con el mayor consumo con 36448,12 g y el promedio diario para el mismo tratamiento con 21,70 g animal día, difiriendo, El tratamiento 4,10% de Ca mostró la mayor producción, al final del ensayo con 760 huevos. En toda la fase investigativa el tratamiento 2,70% de Ca obtuvo 3,18 cm, considerados como el mejor promedio en diámetro longitudinal de huevo mientras que el tratamiento con 4,10 % de Ca alcanza los mayores diámetros trasversal de huevo con 2,51 cm para la última fase. La mayor rentabilidad en la producción de huevos de codorniz se consiguió cuando se utilizó un 4,10 % de Ca, obteniéndose 42,21 % de rentabilidad.

De Luca (2005), 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).

Las aves comerciales en un período de un año, ponen cerca de 280-290 huevos, cada uno con peso aproximado de 60 g. Esto constituye una pérdida considerable de material del cuerpo del ave, el cual se estima en 9 veces el peso corporal.

Angelfiere (2003), las características especiales del alimento para codornices se han constituido en una limitación para la explotación, puesto que, a pesar de que comercialmente existen productos especializados, son tan elevados en los requerimientos nutricionales que en ocasiones no responde a las verdaderas necesidades de estas aves. La codorniz adulta come entre 22 a 25 g de alimento por día, el suministro debe ser de 2- 4 veces por día. Cada codorniz consume 23 gramos de concentrado granulado.

Quintanilla (2012), el mayor consumo de alimento lo reportó el tratamiento con 3.3 % de calcio con 2184.23 g, que representa un consumo alimento de 26.00 g animal por día, la mejor repuesta en el peso de huevo lo obtuvo al aplicar 4.3 % de calcio con 11.22 g,

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Materiales y métodos

3.3.1. **Localización y duración de la investigación**

La presente investigación se llevó a cabo en la propiedad de Miguel Verdezoto, localizada en Ontaneda Alta de la Parroquia Conocoto de la Provincia de Pichincha; cuya ubicación geográfica es y 00º 28’ 53’’ de latitud Sur 78º 26’09’’ de longitud oeste a una altura de 2250 m.s.n.m. Esta investigación tuvo una duración de 120 días.

3.2. Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas del lugar donde se realizo la investigación se detallan en el cuadro 6.

Cuadro 6. Condiciones meteorológicas de la investigación, en niveles de calcio en la producción de huevos de codorniz (*Coturnix coturnix japónica),* Parroquia Conocoto, Provincia de Pichincha. 2012.

Parámetros	Promedios
Temperatura º C	15,20
Humedad relativa %	72,9
Heliofanía (Horas luz año)	881
Precipitación mm (año)	1325
Altura msnm	2250
pH	6,3
Suelo	Arcilloso arenoso
Topografía	Regular

Fuente: *Estación Meteorológica de INAMHI, ubicada en la estación de experimental* ***SANTA CATALINA INIAP (2010).***

3.3. Materiales y equipos

Materiales	Cantidad
❖ Jaulas	5
❖ Tina	1
❖ Cepillos	1
❖ Escobas	1
❖ Brocha	1
❖ Tarro de Pintura	1
❖ Tapete de desinfección	1
❖ Baldes	5
❖ Bomba para fumigar	1
❖ Termómetro	1
❖ Bebederos	15
❖ Comederos	15
INSUMOS	
❖ Alimento – Concentrado	6150 g/día
❖ Sobres de Vitaminas	5
❖ Calcio	15
❖ Antisépticos	1
AVES	
❖ Codornices	300
EQUIPOS	
❖ Balanza en gramos	1
❖ Balanza tipo reloj	1
❖ Anemómetro	1
❖ Calibrador	1

3.4. Tratamientos

Los tratamientos bajo estudio son:

T1 = Balanceado al 2,00% de Calcio
T2 = Balanceado al 2,70% de Calcio
T3 = Balanceado al 3,40% de Calcio
T4 = Balanceado al 4,10% de Calcio

3.5. Esquema del experimento

Para la presente investigación se utilizó 300 codornices, la unidad experimental estuvo constituida por 15 animales

Cuadro 7. Esquema del experimento en niveles de calcio en la producción de huevos de codorniz (*Coturnix coturnix japónica*), Parroquia Conocoto, Provincia Pichincha 2012.

Tratamientos	U.E	Repeticiones	Total
T1	15	5	75
T2	15	5	75
T3	15	5	75
T4	15	5	75
TOTAL			300

3.6. Diseño experimental

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con cuatro tratamientos y cinco repeticiones por tratamiento, para determinar las diferencias estadísticas, entre medias se aplicó la prueba de rangos múltiples de Tukey (≤ 00.5).

Cuadro 8. Análisis de varianza en niveles de calcio en la producción de huevos de codorniz (*Coturnix coturnix japónica),* Parroquia Conocoto, Provincia de Pichincha 2012.

Fuente de variación		Grados de Libertad
Tratamiento	t-1	3
Error	t(r-1)	16
TOTAL	t r-1	19

Cuadro 9. Composición de las raciones experimentales para la fase de postura en niveles de calcio en la producción de huevos de codorniz (*Coturnix coturnix japónica*) Parroquia Conocoto, Provincia de Pichincha 2012.

Ingredientes	Calcio			
	T1	T2	T3	T4
	2%	2,70%	3,40%	4,10%
Maíz molido	0,43	0.43	0.43	0.43
Afrecho de trigo	0,038	0,038	0,038	0,038
Polvillo	0,055	0,055	0,055	0,055
Harina torta de soya	0,25	0,25	0,25	0,25
Harina de pescado	0,09	0,09	0,09	0,09
Aceite vegetal	0,026	0,026	0,026	0,026
Conchilla	2	2,7	3,4	4,1
Harina de hueso de pescado	0,01	0,01	0,01	0,01
Mollejo Sanitin	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Sal	0,015	0,015	0,015	0,015
Metionina	0,0033	0,0033	0,0033	0,0033
Flavomicin	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Avimix	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015
TOTAL	2,91	3,189	3,889	4,589

Cuadro 10. Ingredientes de relación energía proteína en niveles de calcio en la producción de huevos de codorniz (*Coturnix coturnix japónica*), Parroquia Conocoto, Provincia de Pichincha 2012.

Ingredientes	Relaciones Energía Proteína				Requerimiento
	T1	T2	T3	T4	
Proteína	23	23	23	23	23
Energía Kcal/kg	2900	2900	2900	2900	2900
Lisina (%)	1,44	1,44	1,44	1,44	1,00
Metionina (%)	0,55	0,55	0,55	0,55	0,45
Calcio	2,00	2,70	3,40	4,10	2-410
Fósforo disponible (%)	0,43	0,43	0,43	0,43	0,35
Fibra (%)	4,77	4,77	4,77	4,77	2-8

Fuente Días (2002).

3.7. Mediciones Experiméntales

3.7.1. Peso corporal de las codornices al inicio.

Se lo realizó con una balanza de 500 gramos al momento de distribuirlas en cada modulo.

3.7.2. Peso corporal al final de la evaluación de la postura.

De igual manera lo realizó el peso corporal con la balanza de 500 gramos al omento de terminar la investigación.

3.7.3. Consumo de alimento

Para calcular el consumo de alimento se utilizó la siguiente formula.

Donde:

CNA = AO- AS

CNA = Consumo neto de alimento

AO = Alimento disponible

AS = Alimento sobrante

3.7.4. Números de huevos semanal y total.

Se lo realizó semanalmente y total por tratamiento, y calculé los promedios.

3.7.5. Pesos de los huevos semanal y total.

Se lo registró el peso de los huevos semanal y total (g) y se obtuve los promedios.

3.7.6. Porcentaje de producción semanal y total

Para calcular esta variable se empleo la siguiente formula**.**

$$Porcentajedehuevos = \frac{N°dehuevos}{N°deponedoras} x\ 100$$

3.7.7. Conversión alimenticia

Para calcular esta variable de conversión de alimento se empleó la siguiente formula

$$CA = \frac{Consumo\ de\ alimentos\ (g)}{Peso\ del\ huevo\ semanal\ (g)}$$

3.7.8. Mortalidad.

Para calcular mortalidad de las codornices se empleó la siguiente formula.

$$Mortalidad\ (\%) = \frac{número\ de\ aves\ iniciadas}{Número\ de\ aves\ muertas}$$

3.8. Análisis Económico

3.8.1. Egresos

Se obtuvo con los datos de cada tratamiento, considerando los costos fijos, de depreciación del galpón, depreciación de las jaulas, transporte, agua, energía eléctrica, mano de obra, medicamentos, balanzas, balanceado, y aves.

3.9.1. **Ingresos**

Se obtuvo de la venta de la producción de huevos.

3.9.2. **Beneficio neto (BN)**

Para calcular esta variable se empleó la siguiente formula.
BN = Ingresos bruto – costos totales.

3.9.3. **Rentabilidad**

Para calcular éste análisis económico se utilizó. Para determinar la rentabilidad de los tratamientos se utilizó la siguiente fórmula:

$$Rentabilidad\ (\%) = \frac{Ingreso\ neto}{Costo\ total}$$

3.10. Manejo del experimento

Para la presente investigación se utilizó 300 codornices de edad de 5 semanas de nacidas sexadas, las cuales fueron distribuidas en sus respectivos tratamientos; las jaulas fueron construidas de alambre galvanizado con diámetro 10 mm con una dimensión de 50 de ancho y largo de 70 cm y alto 15 cm en la cual se alojaron 15 aves por unidad experimental.

El momento de llegada de las aves se suministró agua con azúcar al 3% durante

las tres primeras horas, después se abasteció agua con vitaminas durante los tres primeros días, El alimento se suministró previamente pesado dos veces al día con una ración de 23 g diarios los cuales fueron distribuidos en dos partes 12 g por la mañana y 11 g el tipo de comederos metálicos de tol.

El agua se suministró a voluntad a través de bebederos de copa automáticos por esta vía se aplicó vitaminas, electrolitos, y demás vitaminas necesarias.

El galpón se desinfectó en su totalidad jaulas, bebederos, comederos, con creso y vanadin, utilizando 2cm/1litro de agua, en una bomba de mochila de capacidad de 20 litros de agua, además la temperatura se la midió con un termómetro ambiental, para la cual dentro del galpón se mantuvo de 17ºC mínimo y 26ºC máximo, además utilice 4 horas extras de luz debido que dicha investigación la realizó en el valle de Conocoto Provincia de Pichincha, de las 16h00 p.m. a 10h00 p.m. que son las horas de mayor postura, además en la mañana desde las 05h00 hasta 09h00, debido a que baja la temperatura, esta iluminación fue con 6 fluorescente con encendido automático.

3.9.2 **Recogida de huevos.**

Una vez que las codornices iniciaron la postura, los huevos fueron recogidos por la mañana y por la tarde, luego se registró su producción por tratamientos en cuanto a número de huevos, peso de los huevos, y conversión alimenticia por semana.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados y discusión

4.1.1. Peso corporal de las codornices.

En lo que concierne al peso corporal de las aves, no presentó diferencias estadísticas según el análisis de varianza y la prueba de tukey (P≤0.05), entre las medias de los tratamientos, tanto en el peso inicial como peso final de las codornices en producción de huevos con cuatros niveles de calcio, en el peso inicial presentó un mayor valor numérico el T4 (125 g), y al final el mejor fue el tratamiento T4 seguido del T1, T3 y T2, con 148g, 145g, 139g 135g, en su orden y como indica en su detalle.

Cuadro 11. Peso corporal inicial y final (g), en la evaluación de niveles de calcio en la producción de huevos de codorniz *(coturnix coturnix japónica)*, Parroquia Conocoto, Provincia de Pichincha 2012.

Tratamientos	Peso inicial (40 días)	Peso final (16 semanas/postura)
T1 2% Ca	120.00 a	145.00 a
T 2 2.70% Ca	118.00 a	135.00 a
T 3 3.40% Ca	122.00 a	139.00 a
T 4 4.10% Ca	125.00 a	148.00 a

- *Medias con letras iguales no mostraron diferencias estadísticas significativas según Tukey (P≤0.05).*

4.1.2. Consumo de alimento.

En lo que respecta al consumo de alimento, no se encontró diferencias estadísticas significativas de acuerdo con el análisis de varianza y la prueba Tukey (P≤0.05) entre las medias de los tratamientos evaluados durante la investigación, en la primer y segundo periodo el alimento se le suministraba en forma racionada diaria, 18 / g/ dia^{-1} con un total 1350 g al inicio de la postura y al final 23 /g /ave/dia^{-1}. En los periodos del tercer y cuarto mes con consumo de 1725/ g / alimento/ave^{-1}. Estos consumos de alimento al no encontrase diferencias estadística entre los tratamientos se debe a que las codornices en

producción se debe racionar la alimentación con un suministro 23.00/ g / alimento/día/ave^{-1}, lo que concuerda con **Briseño (2006),** cada codorniz consume 23 gramos de concentrado granulado en postura.

Por otra parte **Quintanilla, (2012),** el mayor consumo de alimento lo reportó el tratamiento con 3.3 % de calcio con 2184.23 g, que representa un consumo alimento de 26.00 g animal por día, **Jibaja (2011),** Con respecto al consumo de alimento el tratamiento con 2% de Ca presentó el mayor consumo con 36448,12 g y el promedio diario para el mismo tratamiento con 21,70 g animal día, **Limerin (2002),** la codorniz adulta come entre 22 a 25 g de alimento por día, el suministro debe ser de 2-4 veces por día. **Angelfiere (2003),** la codorniz adulta come entre 22 a 25 g de alimento por día, el suministro debe ser de 2-4 veces por día. Cada codorniz consume 23 gramos de concentrado granulado.

Cuadro12. Consumo de alimento (g), en la evaluación de niveles de calcio en la producción de huevos de codorniz *(coturnix coturnix japónica)*, Parroquia Conocoto, Provincia de Pichincha 2012.

Tratamientos	Periodos en meses				
	1	2	3	4	Total
T1 2% Ca	1350.00 a	1350.00 a	1725.00 a	1725.00 a	6150.00 a
T2 2.70% Ca	1350.00 a	1350.00 a	1725.00 a	1725.00 a	6150.00 a
T3 3.40% Ca	1350.00 a	1350.00 a	1725.00 a	1725.00 a	6150.00 a
T4 4.10% Ca	1350.00 a	1350.00 a	1725.00 a	1725 .00a	6150.00 a
CV (%)	0	0	0	0	0

❖ *Los promedios de los tratamientos en cada uno de los periodos con letras iguales ni difieren estadísticamente, según la prueba de Tukey (P≤0.05)*

4.1.3. Número Promedio de Huevos

En el cuadro 13, podemos observar que el número promedio de huevos no mostró diferencias significativas, al realizar el análisis de varianza de la prueba de Tukey (P≤0.05) entre las medidas de los tratamientos en ninguno de los periodos y total estudiados.

El tratamiento T4 al suministrar 4.10 % de calcio en la ración alimenticia obtuvo el mayor promedio de huevos en todos los periodos y total con 12.76, 20.06, 19.80, 21.40 y 74.03 de número de huevos; mientras el tratamiento T1 con el 2% de calcio presentó el menor promedio de huevos con 10,81, en el primer periodo, seguido del T2 de 2.7% de calcio en producción de codornices en los demás periodos evaluados y total con 18.33, 17.73, 16.79 y 64.79 número de huevos respectivamente.

Cuadro 13. Número promedio de huevos, en la evaluación de niveles de calcio en la producción de huevos de codorniz *(coturnix coturnix japónica)*, Parroquia Conocoto, Provincia de Pichincha 2012.

Tratamientos	Periodos en meses				
	1	2	3	4	Total
T1= 2% Ca	10,81 a	19,10 a	18,70 a	17,51 a	66,12 a
T2= 2.70% Ca	11,43 a	18,83 a	17,73 a	16,79 a	64,79 a
T3= 3.40% Ca	12,64 a	19,71 a	19,04 a	19,05 a	70,44 a
T4= 4.10% Ca	12,76 a	20,06 a	19,80 a	21,40 a	74,03 a
CV (%)	11,91	19,42	18,42	18,69	68,84

❖ Medias con letras iguales no mostraron diferencias estadísticas significativas según la prueba de Tukey (P≤0.05).

4.1.4. Peso Promedio del Huevo de Codorniz

El peso promedio de huevos no mostró diferencias estadísticas significativas según el análisis de varianza y la prueba de Tukey (P≤0.05) entre las medias de los tratamientos, en la utilización de cuatros niveles de calcio en la ración alimentación para codornices en producción de huevos en los periodos evaluados y total cuadro 14.

El tratamiento T4 del 4.10 % de calcio en el alimento de codornices de postura tuvo el mayor peso promedio de huevos en el primer y segundo periodo 10,65 y 9.95 g, en cambio al suministrar 2.7 de calcio en la ración el T2 con 9.95 en el tercer periodo de evaluación, mientras que en el cuarto periodo y total lo registró el tratamiento del 2 % de calcio con 10.44 y 10. 10 g, respectivamente-

Los tratamientos que obtuvieron los menores pesos promedios de huevos el T3 con 10,53, 9,78 y 9,77 g. en el primer, segundo y tercer periodo, T4 en el cuarto periodo con 9,89 g, mientras T3 con en la evaluación total 10,00 g. respectivamente. En lo que respecta al peso promedio total de los huevos no hubo diferencia estadística entre medias de tratamiento en esta investigación se logró alcanzar un rango promedio de peso que va de 10,00 a 10.36 g, valores que están dentro del rango del peso normal de la codorniz 10 g por lo que concuerda con **Burdisso (2004),** por otra parte **Molero (2001)** que menciona que el peso promedio del huevo de codornices va desde 9.83 a 11g, **Días (2002),** cita que el peso del huevo de codornices es de 10 g,

Estos resultados son superiores puede ser por las condiciones climáticas. **Quintanilla (2012),** la mejor repuesta en el peso de huevo lo obtuvo al aplicar 4.3 % de calcio con 11.22 g, **Jibaja (2011),** en investigación realizada en producción de codorniz el peso con 11,74 g huevo con el tratamiento de 3,40 % Ca. **Terranova (2000), reportó** peso promedio de huevos: 8-13 g.

Cuadro 14. Peso promedio de huevos (g), en la evaluación de niveles de calcio en la producción de huevos de codorniz *(coturnix*

***coturnix japónica)*, Parroquia Conocoto, Provincia de Pichincha 2012.**

Tratamientos	Periodos en meses				
	1	2	3	4	Total
T1= 2% Ca	10,67 a	9,62 a	9,67 a	10,44 a	10,10 a
T2= 2.70% Ca	10,86 a	9,97 a	9,95 a	9,97 a	10,19 a
T3= 3.40% Ca	10,53 a	9,78 a	9,77 a	9,94 a	10,00 a
T4= 4.10% Ca	10,65 a	9,95 a	9,78 a	9,89 a	10,07 a
CV (%)	10,68 a	8,93 a	9,79 a	10,06 a	10,09 a

Medias con letras iguales no mostraron diferencias estadísticas significativas según la prueba de Tukey (P≤0.05

4.1.5. Porcentaje de postura

En el cuadro 15, se presenta los promedios de la variable porcentaje de postura, al realizar el análisis de varianza y la prueba de Tukey (P≤0.05), no reportó diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos y en ninguno de los periodos y totales investigados en la evaluación de cuatros dosis de calcio en producción de huevos de codornices.

En esta variable, el tratamiento que presentó el mayor porcentaje de postura fue el T4 con la suministración de 4.10 % de Calcio en la ración balanceada en todos sus periodos de investigación y totales con 45,59 % en el primer periodo, el segundo periodo 71,65 %, el tercer periodo 70,72 %, el cuarto periodo 76,43 %, y el total con el 66,097 %; y el menor porcentaje de postura de huevos de codornices lo registró tratamientos T2 del 2.70 % % de calcio en la ración alimenticia en los periodos del segundo al cuarto y total con 67.25, 63.33, 59.98 y 57.85. El T1 del 2 % de calcio presentado un promedio de 38,63%, respectivamente.

Los resultados de porcentaje de postura en codornices se incrementa de acuerdo se aumentan los niveles de calcio y por ende un huevo de mejor resistencia para

el manipuleo. Lo que concuerdo con **De Luca (2005),** el calcio es uno de los elementos necesarios para el mantenimiento, producción de huevo y buena calidad del cascarón. **Rivero (2005)**, Con la adición de horas luz, se consigue que las codornices inicien la postura entre las 5 y 6 semanas de edad, de esta forma se puede mantener la producción dentro de un rango entre el 80% al 100% por un período de 8 meses. Si no se utiliza luz adicional la postura se inicia entre las 8 a 9 semanas de edad y ésta difícilmente superará valores de producción del 60 %.

Cuadro 15. Porcentaje de postura (%), en la evaluación de niveles de calcio en la producción de huevos de codorniz *(Coturnix coturnix japónica)*, Parroquia Conocoto, Provincia de Pichincha 2012.

Tratamientos	Periodos en meses				
	1	2	3	4	Total
T1= 2% Ca	38,63 a	68,21 a	66,78 a	65,54 a	59,04 a
T2= 2.70% Ca	40,83 a	67,25 a	63,33 a	59,98 a	57,85 a
T3= 3.40% Ca	45,13 a	70,39 a	68,00 a	68,04 a	62,89 a
T4= 4.10% Ca	45,59 a	71,65 a	70,72 a	76,43 a	66,09 a
CV (%)	42,54	69,37	67,21	67,5	61,47

Medias con letras iguales no mostraron diferencias estadísticas significativas según la prueba de Tukey (P≤0.05)

4.1.5. Conversión alimenticia

En el cuadro 16, la conversión alimenticia no se encontró diferencias estadísticas de acuerdo el análisis de varianza y la prueba de Tukey (P≤0.05), las medias de los tratamientos de los cuatros niveles de calcio y en ninguno de los periodos y totales estudiados o investigados.

Los mejores índices de conversión alimenticia los presentó el T4 con el 4.10 % de calcio en los periodos y totales evaluados, con 5,17, 3,41, 3,53, 3,18 y los totales con 3,67 respectivamente. Mientras que en los peores índices de

conversión fueron el T1 del 2 % de calcio en el primer, segundo y tercer periodo con 6,14, 3,69, 3,74 respectivamente; seguido del T2 en el cuarto y total con 4,10 y 4,14 respectivamente.

Cuadro 16. Conversión alimenticia, en la evaluación de niveles de calcio en la producción de huevos de codorniz *(Coturnix coturnix japónica)*, Parroquia Conocoto, Provincia de Pichincha 2012.

Tratamientos	Periodos en meses				
	1	2	3	4	Total
T1=2% Ca	6,14 a	3,69 a	3,74 a	3,69 a	4,10 a
T2= 2.70% Ca	5,59 a	3,59 a	3,88 a	4,10 a	4,14 a
T3= 3.40% Ca	5,23 a	3,48 a	3,61 a	3,57 a	3,85 a
T4= 4.10% Ca	5,17 a	3,41 a	3,53 a	3,18 a	3,67 a
CV (%)	5,3	3,54	3,69	3,63	3,94

Medias con letras iguales no mostraron diferencias estadísticas significativas según la prueba de Tukey (P≤0.05)

4.1.6. Mortalidad

En el cuadro 17, se presenta la variable porcentaje de mortalidad, el mayor porcentaje de mortalidad, presento los tratamientos T1 y T3 con 4.00 %, de mortalidad, seguido de los tratamientos T2 con el 2,60 %, y el tratamiento que registró el menor porcentaje el T4 del 4.10 % en la ración alimenticia para codornices de postura el menor en mortalidad con 1,30 %.

Cuadro17. Mortalidad (%), en la evaluación de niveles de calcio en la producción de huevos de codorniz *(coturnix coturnix japónica)*, Parroquia Conocoto, Provincia de Pichincha 2012.

Tratamientos	inicial de aves	aves muertas	% mortalidad
T1 2% Ca	75	3	4.00
T2 2.70% Ca	75	2	2,60
T3 3.40% Ca	75	3	4.00
T4 4.10% Ca	75	1	1,30

4.1.7. Análisis Económico

En el cuadro 18, se reporta el análisis económico, se dio como resultado los tratamientos T1, T4 y T3 de la suministrar calcio a la ración el 2 %, 4.10 % y 3.40 % con un mejor benefició neto y relación benefició-costo con $ 65,28, 68.49 y 69.28; y 0.62, la mejor rentabilidad y relación benefició-costo la presento el tratamiento del 2,70 de calcio con $ 68.47 y 0.63.por lo cual se rechaza la segunda hipótesis planteada “La utilización del 4,10% de calcio en la ración alimenticia determina una mayor rentabilidad del huevo de codorniz”.

Cuadro 18. Análisis económico en la evaluación de niveles de calcio en la producción de huevos de codorniz *(Coturnix coturnix japónica)*, Parroquia Conocoto, Provincia de Pichincha 2012.

Rubros	Tratamiento.			
	T1	T2	T3	T4

COSTOS FIJOS				
costo copullo	1,80	1,80	1,80	1,80
Luz	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
Agua	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006
Galpón	1,67	1,67	1,67	1,67
Jaula	2,50	2,50	2,50	2,50
Materiales	0,00008	0,00008	0,00008	0,00008
Herramientas	1,52	1,52	1,52	1,52
Equipo	0,38	0,38	0,38	0,38
Mano de obra	4,57	4,57	4,57	4,57
Transporte	3,75	3,75	3,75	3,75
Subtotal	16,19	16,19	16,19	16,19
COSTO VARIABLE				
Consumo de alimento(g)	48990	49680	48990	51060
Costo (g)	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005
Costo de alimento (Subtotal)	24,50	24,84	24,50	25,53
COSTO TOTALES	40,69	41,03	40,69	41,72
Numero de huevos	2130	2190	2130	2220
costo del huevo	0,05	0,05	0,05	0,05
INGRESO BRUTO	106,50	109,50	106,50	111,00
BENFICIO NETO/ave	65,81	68,47	65,81	69,28
REL:BENEF./COSTO	0,62	0,63	0,62	0,62

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

En base a los resultados se plantea las siguientes conclusiones:

Cuando a las codornices se le suministra la ración balanceada racionada no incrementa el peso y por lo cual el peso a los 120 días de postura va en rango de 135.00 a 148.00 g.

Las codornices en etapa de postura de los 40 a 160 días con la suministración de 2; 2,7; 3.4 y 4.10 % de calcio no presentaron diferencias estadísticas por ende no afecta la producción de huevos.

En el consumo de alimento al no encontrase diferencias estadísticas entre los tratamientos se debe a que las codornices en producción se debe racionar la alimentación con un suministro 23.00/ g / alimento/día/ave^{-1}.

Los tratamientos con la suministración de calcio no reportaron diferencias estadísticas de acuerdo al peso del huevo de codorniz de 10.00 a 10.19 g,

El Tratamiento T4 con la suministración de 4.10 % de Calcio en la ración balanceada en todos sus periodos de investigación y totales reportó el mayor porcentaje de postura en codornices con 45,59 % en el primer periodo, el segundo periodo 71,65 %, el tercer periodo 70,72 %, el cuarto periodo 76,43 %, y el total con el 66,097 %;

La mejor relación beneficio-costo se obtuvo en el tratamiento T2, 2,70% Ca, con una mejor rentabilidad al 0,63 %.

La mortalidad más alta se obtuvo en el tratamiento T1 Y T3 (2% Ca Y 3,40 % Ca) y la más baja tratamiento T2 y T4 (2,70% Ca Y 4,10% Ca).

5.2. Recomendaciones

De las conclusiones planteadas se puede recomendar:

Utilizar del 2 al 4.10 % de calcio en la ración balanceada en codornices de postura porque no se ven afectados los parámetros productivos.

Para lograr un mejor beneficio/costo en producción de huevos de codornices se debe suministrar 2.7 % de calcio en la ración balanceada.

Realizar investigaciones en producción de huevos de codornices en diferentes niveles de calcio y otras etapas de vida del animal

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía

ANGELFIERE, V. 2003. Curso Taller Manejo de Codornices. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. Maracay, Venezuela. Disponible en: CD Formato digital.

BARBADO J 2005, "Cría de codornices" 9na edición editorial albatros Buenos aires, argentina Pp 11,13-17, 43-47.

BERTICHINI Y HOSSAIN, 2002. Effects de levels of vitamins D and phosphorus in the diets of commercials layers in the hot tropical climate World's Poultry Congress. Ámsterdam the Netherlands: 104.

BISSONI, E. 2004, "Cría de la codorniz" 1ra ED Editorial Albatros. Buenos Aires, Argentina. Pp. 18.

BRISEÑO, R. 2006. Comportamiento productivo de la codorniz, departamento ciencias agrarias. Grupo de investigación en producción animal, laboratorio de avicultura Venezuela.

BUDEJEN R. 2005, Mercado de Huevos en Venezuela IX Congreso Nacional de Avicultura, Caracas Venezuela 3 pp.

BURDISSO E. (2004), "Explotación de la codorniz" Universidad Nacional. Facultad de Ciencias Agrícolas. Medellín. Colombia Pp. 1 – 32.

CARRIZALES R, (2005), "Codornices el gran negocios.

DABROWSKI, 2005. "Fundamentos de nutrición y alimentación de animales". LIMUSA España Pp 210.

DE BASILIO 2005. **"** Curso Taller Manejo de codorniz Universidad Central de Venezuela Facultad de de Agronomía Maracay, Venezuela disp..cd. Formato digital.

DE LUCA. H, 2005, Some news concepts emanating from a study of metabolism and function of vitamin D Nutr. Dev Pp 169-182. (Algunos nuevos conceptos y procedimientos de un estudio del metabolismo de la Vitamina D.

DÍAS 2002, "Comportamiento productivo de la codorniz domestica y determinación de las características generales de su producción de huevos" Chihuahua, México Pp 32.

DÍAZ C R DORAIDA, 2005. Manejo e índices productivos en las granjas de codorniz en los Andes de Venezuela Agri. and. 38-46.

ETCHES. R. 2006. "Enfermedades de las aves". Editorial Acribia S.A., Zaragoza (España), Pp. 310.

FLORES 2000, "Crianza de la Codorniz. PROMDET. Lima Perú, Pp. 11, 13 – 17; 43 – 47.

GUTIÉRREZ C. 2002. "Requerimientos de los minerales en la codorniz en etapa de postura Pp 12.

JIBALA (2011). Niveles de calcio en la producción de huevos de codorniz *(Coturnix coturnix japónica) Tesis de grado Ingeniería Agropecuaria.* Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Pp 50

KESHAVARZ. K,2006. "The effect of different levels of vitamin C of colecalciferol whit adequate or marginal levels of dietary calcium on performance and eggshell quality of laying hens poultry science Amsterdam Pp 8-9.

LIMERIN S.A. 2002. Manual Agropecuario, Tecnologías Orgánicas de la Granja Autosuficiente. Printed in Colombia. pp: 359–378

LUCOTTE. G, 2007. "Cría y explotación de la codorniz" St. 2da Edición Editorial Mundi. Prensa Madrid España. Pp14-70 ; 99.

MERCHÁN F. (2006), Revista Avicultura Ecuatoriana Quito Ecuador. Pp 7 – 8.

MOLERO, (2001) Enfermedades de las aves" México Pp. 60, 61; 950,951 1013.

RIVERO D. (2005). Evaluación Productiva A Través De Índice Ingalls-Ortiz(Ior) Departamento De Ciencias Agrarias Grupo De Investigación En Producción Animal 66 Pp.

ROMERO, E (2001) cría de codornices. Investigación en abril 2006 UNIVERSIDAD DE IBARRA.

QUINTANILLA, R (2012), niveles de calcio en la calidad del huevo de codorniz (*Coturnix coturnix japónica*) en Santo Domingo de los Tsáchilas *)Tesis de grado Ingeniería Agropecuaria.* Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Pp 54

SÁNCHEZ C. 2006), Crianza y Comercialización de la Codorniz, Ediciones RIPALME. Lima Perú 135 pp.

TERRANOVA, E. 2000. Manual agropecuario. Coturnicultura: Explotación de Codornices. pp: 355–357

UZCÁTEGUI. E, 2009. "I Curso de Coturnicultura", PlanBioRed. Quito, Ecuador, Pp. 2 – 11.

YÁÑEZ. M, 2006. "Evaluación de cuatros niveles de proteína en la alimentación de la codorniz (*Coturnix coturnix japónica*) en la fase de postura" Tesis de Ingeniero Zootecnista. Facultad de Ingeniería Zootecnista. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Pp 12.

Direcciones electrónicas consultadas:

E-campo.com. 2006. Manual de codornices. Disponible e-campo.com. Consultado 11-05-2011.

CAPÍTULO VII

ANEXOS

Anexos fotograficos

Identificacion del proyecto de tesis niveles de calcio en la produccion de huevos de codorniz, (*Coturniz coturniz japonica*), Parroquia Conocoto, Provincia de Pichincha 2012.

Identificacion de los modulos por tratamientos

Tratamiento 1

Tramiento 2

Tratamiento 3

Tratamiento 4

Horizonte de los módulos completos

Identificación de los bebederos de copa y termómetro ambiental

Tomando los datos de la investigación

Mantenimiento y limpieza de las instalaciones del galpon

Identificación de calefactor y timer automático

Identificación de los materiales de limpieza

Distribuccion del agua con sus respectivas vitaminas

Verificación de sanidad de las codornices

Recogida y producción de huevos de codorniz

Fuente: Verdezoto (2012)